



Fazer educação a partir das margens: compromissos formativos.

Educação Matemática (Vol. 4)

Organização:

Paula Almeida de Castro
Abigail Fregni Lins

ISBN: 978-65-5222-068-4





Educação Matemática (Vol. 4)

Paula Almeida de Castro
Abigail Fregni Lins
Organização





Educação Matemática (Vol. 4)

Dados Internacionais da Catalogação na Publicação (CIP)

E24 Educação matemática/ Organizadores, Paula Almeida de Castro, Abigail Fregni Lins. – Campina Grande: Realize eventos, 2026.

846 p. : il. (v.4)

E-book.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.000

ISBN 978-65-5222-068-4

1. Ensino de matemática. 2. Formação de professores.
3. Práticas pedagógicas. 4. Recursos didáticos. I. Título. II.
Castro, Paula Almeida de. III. Lins, Abigail Fregni.

21. ed. CDD 372.7

Elaborada por Edson Marques Almeida Monteiro - CRB 743 / 15ª Região PB/RN

REALIZE EVENTOS CIENTÍFICOS & EDITORA LTDA.

Rua: Aristídes Lobo, 331 - São José - Campina Grande-PB | CEP: 58400-384

E-mail: contato@portalrealize.com.br | Telefone: (83) 3322-3222



COMISSÃO CIENTÍFICA

ABIGAIL FREGNI LINS

ANA MARIA SOTERO PEREIRA

ANDRÉA DE ANDRADE MOURA

ANTONIELLY DOS SANTOS BARBOSA

ARLANDSON MATHEUS SILVA OLIVEIRA

BRUNA CARVALHO

CARLA DE ARAÚJO

EMANUELA RÉGIA DE SOUSA COELHO

HELLEN CHRISTINA JUSTINO BARROS

JOSÉ LUIZ CAVALCANTE

LUAN COSTA DE LUNA

MARIA DAS NEVES DE ARAÚJO LISBOA

MARILIA LIDIANE CHAVES DA COSTA ALCANTARA

NATANAEL DUARTE DE AZEVEDO

PATRÍCIA SANDALO PEREIRA

PAULA ALMEIDA DE CASTRO

RÔMULO TONYATHY DA SILVA MANGUEIRA

TANIA SERRA AZUL MACHADO BEZERRA

VERÔNICA LIMA DE ALMEIDA CALDEIRA



PREFÁCIO

O GT 13 - Educação Matemática - do Congresso Nacional da Educação (CONEDU) abrange compreender o ensino da Matemática; formação de professores; Matemática e suas tecnologias; processos cognitivos e linguísticos; entre outros aspectos com relação aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, da educação infantil ao ensino superior.

Na XI edição do CONEDU, ano de 2025, o GT 13 avaliou e aprovou perto de 600 trabalhos científicos submetidos, entre eles artigos, posters e capítulos de e-book.

As discussões teórico-metodológicas ocorridas no GT 13 durante o evento XI CONEDU no Centro de Convenções de Pernambuco (Olinda) foram extremamente ricas e frutíferas, promovendo interações, conexões e reflexões entre os participantes de diferentes cidades e estados do país.

Muitos dos trabalhos apresentados centraram no uso de recursos tecnológicos e digitais na educação matemática, incluindo o uso de inteligência artificial em sala de aula.

Trabalhos envolvendo o ensino e aprendizagem da Matemática com relação à educação infantil e anos iniciais, preocupando-se com a linguagem matemática apresentada para esta faixa etária.

Por fim, diversos trabalhos voltados à Matemática do Ensino Fundamental II e Médio, buscando inovações em recursos didáticos e melhor preparação do alunado a prestar o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) para ingresso no ensino superior.

Os momentos valiosos de discussões teórico-metodológicas no GT 13 durante o XI CONEDU certamente aprimoraram os pensamentos de todos os participantes com relação à sala de aula e à melhoria da educação matemática (ensino e aprendizagem) em nossas escolas brasileiras.



SUMÁRIO

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.001

**GAMIFICAÇÃO NO ENSINO MATEMÁTICO: APRENDENDO
FUNÇÕES POR MEIO DO KAHOOT..... 14**

José Flávio Portela Soares

Jéssica Girlaine Guimarães Leal

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.002

**LEGADO DA IRMÃ FRANCISCANA CECY CONY PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA NA DÉCADA DE 1930 37**

Malcus Cassiano Kuhn

Silvio Luiz Martins Britto

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.003

**CONTRIBUIÇÕES DA IRMÃ FRANCISCANA VALESCA VOLKMER
PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO SÉCULO XX..... 64**

Silvio Luiz Martins Britto

Malcus Cassiano Kuhn

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.004

**ETNOMATEMÁTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA (EMC):
UMA RELAÇÃO POTENCIAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
INDÍGENAS 90**

Rejane Maria Caldas Freitas

Carmen Teresa Kaiber

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.005

**HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: ABORDAGEM NOS LIVROS
DIDÁTICOS DO MUNICÍPIO DE CURRAL DE CIMA - PB..... 119**

Jussara Patrícia de Andrade Alves Paiva

Thamires Lima dos Santos



DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.006

**NIVELAMENTO EM MATEMÁTICA: PRESENÇA NAS PESQUISAS
ACADÊMICAS NO BRASIL (2018-2024) 139***César Marcos do Nascimento Lucas**Luiz Marcelo Darroz*

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.007

**BRINCANDO E APRENDENDO: INTRODUÇÃO Á MATEMÁTICA NA
EDUCAÇÃO INFANTIL 162***Valquiria Rocha Leoncio**Simone Rocha Leoncio*

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.008

**O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA POR
MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: RESULTADOS DE AÇÕES
DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA 181***Cristiane Fernandes de Souza**Antonio Leandro Silva de Carvalho Santos*

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.009

**“PIZZARIA CAPISTRANO”: UMA FORMA DIVERTIDA DE SE
APRENDER FRAÇÕES NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL 205***Isabella Capistrano**Larissa Capistrano*

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.010

**A CONTEXTUALIZAÇÃO NAS QUESTÕES DA OBMEP: UMA
ANÁLISE DAS ÚLTIMAS EDIÇÕES 222***Paulo Henrique das Chagas Silva*

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.011

**O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS EM
TURMAS DO ENSINO MÉDIO: PROPOSTAS METODOLÓGICAS EM
ATIVIDADES DIDÁTICAS 241***Marcella Luanna da Silva Lima**Cristiane Fernandes de Souza**Luís Fernando de Souza Nascimento**Míria Hellen Barbosa dos Santos*

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.012**TRAJETÓRIAS E MEMÓRIAS DE PROFESSORAS DO CAMPUS IV-
UFPB: CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 265***Graciana Ferreira Dias**Ana Carolina Silva de Souza***DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.013****CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA ACERCA
DOS NÚMEROS RACIONAIS: UM OLHAR ATRAVÉS DOS SEUS
REGISTROS E SIGNIFICADOS 290***Diogo Meurer de Souza Castro**Stheffanie Louise Oliveira Peixoto**Adriana Nazário da Silva**Joyce Maria Almeida Moraes***DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.014****A IMPORTÂNCIA DO PROFESSOR NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO
PELA PERSPECTIVA DA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO 308***Antonio Marcos Firmino da Silva**Sara Costa Pereira**Neuton Alves de Araújo**Maria Cristina Pinheiro de Sousa Silva***DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.015****EDUCAÇÃO FINANCEIRA E CONSUMO CONSCIENTE: UMA
ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR 331***Misleide Silva Santiago**Igor Raphael Silva de Melo***DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.016****O ENSINO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU E CONEXÕES:
UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM VIA MODELAGEM MATEMÁTICA .. 356***Igor Raphael Silva de Melo**Misleide Silva Santiago*

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.017

**APRENDIZAGEM COOPERATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL
ANOS INICIAIS: ESTRATÉGIAS PARA O ENGAJAMENTO E A
CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO 377**

Antonio Barbosa Alves de Araújo

Verúzia Jardim de Queiroz

Sidna Maia de Oliveira

Anne Madeliny Oliveira Pereira de Sousa

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.018

**APROXIMAÇÕES ENTRE OS NÍVEIS DE PENSAMENTO
GEOMÉTRICO DE VAN HIELE E O DESENVOLVIMENTO DO
PENSAMENTO COMPUTACIONAL 396**

Maria Cristina Rosa

Nailys Melo Sena Santos

Denize da Silva Souza

Miriã Eduarda Melo Pereira

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.019

**A MAGIA DO TANGRAM: ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE
FORMAS GEOMÉTRICAS NO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL 416**

José Vitor Ramos de Lima

Jhonatan de Holanda Cavalcanti

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.020

**APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO CONCEITO DO MÍNIMO
MÚLTIPLO COMUM UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁTICO
MATERIAL CONCRETO MANIPULATIVO 433**

Jhonatan de Holanda Cavalcanti

José Vitor Ramos de Lima

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.021

**A ABORDAGEM DO ENSINO EXPLORATÓRIO NO
DESENVOLVIMENTO DA NOÇÃO DE VOLUME NOS ANOS FINAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL 456**

Alysson Bruno Mendonça de Farias

Luíza Helena Félix de Andrade



DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.022**GEOMETRIA DINÂMICA NO ENSINO: EXPLORANDO A RETA DE EULER E A CIRCUNFERÊNCIA DOS NOVE PONTOS NO GEOGEBRA 476***Antonio Marcos da Silva Souto***DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.023****A IMPORTÂNCIA DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS EM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PEDAGOGOS 500***Gabriele Bonotto Silva**Larissa Oliveira Gonçalves***DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.024****A MATEMÁTICA VIVENCIADA POR ESTUDANTES EM PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA 515***Brunna Raquel Passos da Silva Rubem**Bianca Bezerra do Nascimento**Robson Pinheiro Rubem***DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.025****FORMAÇÃO DOCENTE E ENSINO DE MATEMÁTICA: REFLETINDO SOBRE POSSIBILIDADES PARA A APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA 535***Danilo do Carmo de Souza**Najla Almeida Marques Pereira***DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.026****DESAFIOS DOCENTES NA IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ITINERÁRIO FORMATIVO NO NOVO ENSINO MÉDIO 558***Jarlisson Santos da Costa**Aurenilse de Souza Guimarães***DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.027****O ARQUIVO PESSOAL DE UBIRATAN D'AMBRÓSIO (APUA): COMPARTILHANDO RELÍQUEAS DE UM ESTÁGIO PÓS-DOCTORAL 578***Edvanilson Santos de Oliveira**Patrícia Sandalo Pereira*

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.028

**O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA A PARTIR DE
FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DA FENOMENOLOGIA 602**

Lusitonia da Silva Leite

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.029

**ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA CONCEPÇÃO DO
PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA..... 626**

Maria Rafaela Andrade da Nóbrega

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.030

**O ENSINO DE MATEMÁTICA EM SINGAPURA E POSSÍVEIS
APROXIMAÇÕES COM O SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO 652**

Geovana Camargo Vargas

Matheus de Fontes Medeiros

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.031

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: UMA METODOLOGIA
DE ORIENTAÇÃO PARA UM ALUNO SURDO EM UM CURSO DE
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA 677**

Cleusiane Vieira Silva

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.032

**POLÍTICAS DOS CURSOS SUPERIORES DE MATEMÁTICA NA
MODALIDADE EAD EM UNIVERSIDADES FEDERAIS DOS ESTADOS
DO NORDESTE BRASILEIRO 698**

João Batista do Rego

Miriam Espíndola dos Santos Freire

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.033

**O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: QUAIS SÃO AS ESPECIFICIDADES REGISTRADAS
NA LITERATURA? 712**

Cristiana Barra Teixeira

Marcelo Rocha Sousa



DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.034

A CONTRIBUIÇÃO DO USO DE DIFERENTES PERFIS DE INTELIGÊNCIA NA CONQUISTA DE COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS NA CIDADE DE MANAUS/AMAZONAS..... 729

Carlos Eduardo Mota Lopes

Deivila Alves Mota

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.035

DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA AO LANÇAMENTO DE FOGUETES: UMA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR DE ENSINO..... 753

Alex Manoel Vieira

Regina Helena Munhoz

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.036

USO DA PLATAFORMA ADAPTATIVA KHAN ACADEMY NA RECOMPOSIÇÃO DAS APRENDIZAGENS EM MATEMÁTICA..... 775

José Rogério Vieira Evangelista

Luiz Eduardo Torres dos Santos

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.037

JOGO DE TABULEIRO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA SURDOS: UMA EXPERIÊNCIA NO EJA A PARTIR DA DISCIPLINA DE LIBRAS..... 801

Francisco Lucas do Nascimento Lopes

Juliana de Brito Marques do Nascimento

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.038

FRACASSO EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: A LICENCIATURA EM MATEMÁTICA EM FOCO..... 826

Denise Martins da Costa e Silva

Neuton Alves de Araújo





DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.001

GAMIFICAÇÃO NO ENSINO MATEMÁTICO: APRENDENDO FUNÇÕES POR MEIO DO KAHOOT

José Flávio Portela Soares¹
Jéssica Girlaine Guimarães Leal²

RESUMO

Este trabalho apresenta o relato de experiência oriundo do desenvolvimento do projeto sob título “Gamificação no ensino matemático: aprendendo funções por meio do Kahoot” desenvolvido na 1ª Série do ensino médio na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Gomes Alves, situada na cidade de Patos no interior paraibano. A proposta surgiu da necessidade de mitigar os problemas de déficit de aprendizagem da matemática, especificamente, do conteúdo de função. O projeto teve como objetivo modelar situações empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, (Função afim e Quadrática) e Funções exponenciais para resolver problemas em contextos diversos, com o apoio da Plataforma KAHOOT! Dessa forma, realizamos um trabalho baseado na aplicação de atividades lúdicas e diferenciadas, com níveis gradativos de aprendizagem, incluindo desafios e atividades relacionados com a disciplina de Língua Portuguesa, realizando a interpretação da linguagem verbal para a linguagem algébrica e geométrica e vice-versa. Para desenvolvermos esse trabalho nos ancoramos em teóricos como Almeida

-
- 1 Mestre do Curso em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, joseflavioportelasoures@gmail.com;
 - 2 Doutoranda em Ciências da Linguagem pela Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, Professora na Universidade Federal de Campina Grande - UFCG jessica.leal@professor.ufcg.edu.br;

(2018), Botelho e Rezende (2020), Brasil (1996,1998, 2017, 2020), Fernandes (2020) e Silva (2016). A metodologia deste trabalho trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativa, exploratória e participante segundo Gil (2002). Como resultado foi possível constatar melhoria na leitura, interpretação e resolução dos problemas cotidianos postos, bem como desenvolvimento de trabalho colaborativo em equipe e estabelecimento de relações interpessoais saudáveis em sala de aula, pois entendemos que a escola é um ambiente que deve colaborar para o desenvolvimento e fortalecimento de relações genuinamente saudáveis.

Palavras-chave: Educação, Ensino matemático, Gameficação, Projeto, Kahoot.

INTRODUÇÃO

A E. E. E. F. M. Professor José Gomes Alves é uma escola localizada no bairro Jatobá, que é um dos maiores do município e mais populosos de Patos no interior da Paraíba, está situada na Rua Donato Lócio, S/N Jatobá 58707-380, caracterizada como espaço que prioriza e predomina a zona urbana, atendendo a clientela dos Bairros: Jatobá, Monte Castelo, Mutirão, Alto da Tubiba, Santo Antônio e Conjunto dos Sapateiros.

Um dos pontos principais que a escola sinaliza em seu Projeto Político Pedagógico é a manutenção da identidade cultural dos discentes, baseando-se numa Política de construção social, na qual a escola busca manter as portas abertas para a comunidade escolar, oferecendo uma educação pública, gratuita e de qualidade. A Escola funciona em caráter parcial, isto é, modalidade de ensino que permite aos estudantes terem uma carga horária reduzida em relação à Educação em Tempo Integral, atende exclusivamente ao Ensino Médio do 1º ao 3º ano, nos turnos manhã e tarde, dispondo de 292 alunos regularmente matriculados.

O colégio enfrenta vários desafios, inclusive de ordem estrutural, e devido a isso, atualmente, encontra-se em andamento a reforma escolar promovida pelo Governo do estado, neste segundo semestre de 2024 tivemos que migrar temporariamente para o prédio da Ecit Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque.

O Nível socioeconômico das famílias gira em torno da agricultura, do comércio, operários, funcionários públicos, profissionais autônomos. O comércio localizado no próprio bairro, onde estão situadas algumas fábricas de pequeno, médio e grande porte, de produtos diversos, como: calçados, roupas, materiais de construções e outros. Grande parte do alunado sobrevive com menos de um salário mínimo, dentre estes, a grande maioria, vivem do auxílio do Governo Federal (Bolsa Família) e recentemente os alunos vem contando com o apoio do programa de incentivo financeiro-educacional Pé-de-meia. A escola conta com 25 docentes distribuídos entre especialistas, mestres e doutores que lecionam as dis-

ciplinas de acordo com a área de formação. Além da formação geral, há uma preocupação dos docentes com a formação continuada, por meio de cursos, palestras a fim de aprimorar seus conhecimentos e desenvolver ideias inovadoras para o ensino pedagógico de suas respectivas disciplinas.

Tornar a escola instigante e o ensino mais atrativo é um dos grandes desafios enfrentados na educação atualmente. A nossa problemática continua sendo a evasão que mesmo tendo diminuído nos últimos anos, o entrave ainda persiste. Além disso, observamos que grande parte dos discentes dedicam seu tempo e seus estudos em aprender técnicas e fazer simulados para conseguir êxito no ENEM e deixam de priorizar a aquisição de conhecimentos considerados básicos ao ensino e para a sua própria formação. Paralelamente, também sofremos com o uso excessivo de celulares em sala de aula, conforme reportagem recente publicada pelo jornal da USP³.

De acordo com os dados do Censo Escolar 2023, INEP⁴, a E. E. E. F. M. Professor José Gomes Alves apresentou a taxa 16,2% de reprovação e 11,7% de evasão. Na avaliação do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB em 2023, a escola obteve índice de 4,17 em aprendizado de português e matemática, e a taxa de aprovação foi de 72%, devido ao número considerável de evasão e reprovação da escola houve uma queda no índice em relação a última avaliação realizada em 2019 apresentando como Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb)⁵ a nota 3,2.

Como docentes preocupados com o desempenho escolar, a estagnação no Ideb, a reprovação e evasão escolar e o desinteresse estudantil mobilizamos esforços coletivos entre direção escolar e os docentes cada qual em suas respectivas áreas para desenvolver ações que visem o enfrentamento dessa problemática neste ano de 2024.

3 https://dalicenca.uff.br/wpcontent/uploads/sites/204/2020/05/UM_BREVE_HISTRICO_DO_CONCEITO_DE_FUNO.pdf

4 https://dalicenca.uff.br/wpcontent/uploads/sites/204/2020/05/UM_BREVE_HISTRICO_DO_CONCEITO_DE_FUNO.pdf

5 https://dalicenca.uff.br/wpcontent/uploads/sites/204/2020/05/UM_BREVE_HISTRICO_DO_CONCEITO_DE_FUNO.pdf

Naturalmente, a disciplina Matemática já é encarada pelos discentes como grande desafio, pois os mesmos não tiveram uma base de conteúdos básicos do ensino fundamental. Além da matemática ainda ser um tabu de dificuldades para os alunos, com o advento da pandemia motivada pela COVID19 e o distanciamento social, consequentemente o ensino e a aprendizagem mediado pelas telinhas, sentimos que houve um agravamento e os alunos apresentam déficit elevado de aprendizagem, pois, a mediação do professor é fundamental para que não ocorra apenas uma aprendizagem mecânica e sim uma reflexão sobre o que se está aprendendo.

Nesse sentido, no intuito de mitigar os problemas de déficit de aprendizagem da matemática, especificamente, do conteúdo de função, escolhemos a Recomposição das aprendizagens e desenvolvemos o projeto Gamificação no ensino matemático: aprendendo funções por meio do Kahoot.

Este trabalho apresenta como objetivo geral modelar situações empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º grau, (Função afim e Quadrática) e Funções exponenciais para resolver problemas em contextos diversos, com o apoio da Plataforma KAHOOT!. Para a aplicação do projeto, optou-se pela 1ª série do Ensino Médio, pois já está previsto no conteúdo programático da respectiva série.

Dessa forma, realizamos um trabalho baseado na aplicação de atividades lúdicas e diferenciadas, com níveis gradativos de aprendizagem, incluindo desafios e atividades relacionados com a disciplina de Língua Portuguesa, realizando a interpretação da linguagem verbal para a linguagem algébrica e geométrica e vice-versa.

Para desenvolvermos esse trabalho nos ancoramos em teóricos como Almeida (2018), Botelho e Rezende (2020), Brasil (1996,1998, 2017, 2020), Fernandes (2020) e Silva (2016).

O projeto se propõe a colaborar para o aumento gradualmente dos rendimentos escolares dos discentes que vão desde o micro ao macro alcance, isto é, o aluno se apropriar do conhecimento e poderá movê-lo

no seu cotidiano, corroborando assim para aumento de rendimento na respectiva disciplinas, consequentemente obtenção de melhores índices de rendimento para escola.

Esperamos também que saibam ler, interpretar e resolver problemas cotidianos postos. Por fim, que saibam trabalhar colaborativamente em equipe e estabeleçam relações interpessoais saudáveis em sala de aula, pois entendemos que a escola é um ambiente que deve colaborar para o desenvolvimento e fortalecimento de relações genuinamente saudáveis.

OLHAR PARA OS DISPOSITIVOS LEGAIS

A BNCC (2017) busca alinhamento e respeito ao que está previsto no artigo 26 da LDB 9394/96 e nesse contexto, coloca que é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio, envolvidos, em diferentes graus dados por suas condições socioeconômicas, pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. Já os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2018), no tópico 4 que trata sobre o direito à Educação de qualidade na seção 4.6 temos como meta até 2030, garantir que todos os jovens e uma substancial proporção dos adultos, homens e mulheres estejam alfabetizados e tenham adquirido o conhecimento básico de matemática. Logo, entendemos que é destacada a importância da Matemática por sua universalidade de quantificação e expressão, como linguagem, portanto, ocupa uma posição singular.

Na direção do cumprimento do que está posto nos documentos nos propomos a desenvolver esse projeto a fim de propiciar aos alunos o contato mais afinho com a ensino de matemática estabelecendo significado e aplicação.

Nesse sentido, a relevância do estudo de uma função não é restrita aos interesses apenas da matemática, mas também é compartilhada por outras ciências, como a Física, a Biologia e entre outras que procuram

saber quais as grandezas representativas dos seus fenômenos e como elas estão relacionadas entre si.

Para Fernandes (2020, p.5) uma função (ou aplicação) f é uma lei segundo a qual cada elemento x em um conjunto A está associado a exatamente um elemento, chamado $f(x)$, em um conjunto B . O número x é chamado de variável independente. O conjunto A , formado por todos os valores de x para os quais a lei f é possível, é chamado de domínio da função. O conjunto B é denominado contradomínio da função. É nele que estão os elementos que podem corresponder aos elementos de A .

Segundo a definição, cada elemento x do domínio tem um correspondente $y = f(x)$ no contradomínio, denominado imagem de x pela função f . Ao conjunto de todos os valores de y correspondentes a valores de x damos o nome de conjunto imagem da função. Silva et.al (2016) afirma que função está tudo que nos cerca, inclusive, quando lemos um jornal, muitas vezes nos deparamos com um gráfico, que nada mais é do que uma relação/comparação de duas grandezas representada graficamente. Para que esse gráfico tome forma, é necessário que essa relação seja representada em uma função na forma algébrica.

Para desenvolver esse projeto nos norteamos a partir das seguintes habilidades prevista na BNCC (2017, p. 522 e 528):

- EM13LGG701 e EM13LGG704 de modo que o letramento matemático centrase em competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas.
- EM1MAT302 - Construir modelos empregando as funções polinomiais de 1º e 2º grau, para resolver problemas em contextos diversos, com ou sem apoio de tecnologias digitais.

- EM13MAT101- Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.
- EM13MAT304 - Resolver e elaborar problemas com funções exponenciais nos quais é necessário compreender e interpretar a variação das grandezas envolvidas em contextos como o da Matemática Financeira e o do crescimento de seres vivos microscópicos, entre outros.

METODOLOGIA

Tomamos como referência para construção desse trabalho (DESLAURIERS, 1991, p.58 apud SILVEIRA e CÓRDOVA 2009, p.32) que afirma:

Na pesquisa qualitativa, o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível. O conhecimento do pesquisador é parcial e limitado. O objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações.

A metodologia deste trabalho trata-se categoriza-se como exploratória e participante segundo GIL (2002), em que o autor desta pesquisa relata o desenvolvimento do projeto desenvolvido em sala de aula.

O projeto Gamificação no Ensino Matemático: aprendendo funções por meio do Kahoot!. Este teve como objetivo geral modelar situações empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º grau, (Função afim e Quadrática) e Funções exponenciais para resolver problemas em contextos diversos, com o apoio da Plataforma KAHOOT! Para a aplicação do projeto, optou-se pela 1ª ano A do Ensino Médio, pois já está previsto no conteúdo programático da respectiva série.

Para realização do projeto seguimos as seguintes etapas: Etapa 1: Identificação da problemática e elaboração do projeto; Etapa 2: Apresentação

a gestão da escola Etapa 3: Execução do projeto Etapa 4: Reconhecimento das funções Etapa 5: Download e manuseio do aplicativo kahoot! Etapa 6: Realização de pesquisa sobre aplicação de função Etapa 7: Realização de um Quiz Game Kahoot! Todas as etapas foram devidamente registradas e solicitado assinatura de Termo de Consentimento de Livre esclarecimento – TCLE, bem como solicitação do termo de uso de imagem para publicação da respectiva pesquisa.

Para implementação fizemos uso das metodologias ativas como aula expositiva dialogada, sala de aula invertida conforme apontado por Almeida (2018). Para implementação do projeto utilizaremos os recursos humanos e materiais, listados a seguir: Professor de matemática; Alunos do 1 ano do ensino médio turno matutino; Lápis e quadro branco; Notebook; Data/show; Celular e Internet móvel; Aplicativo Kahoot; Rede Social (whatsapp).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ETAPA 1: IDENTIFICAÇÃO DA PROBLEMÁTICA E ELABORAÇÃO DO PROJETO

Esse projeto emerge a partir da minha experiência docente correlacionado com participação em momentos formativos e o debate coletivo realizado nos planejamentos pedagógicos da escola ao qual foi possível diagnosticar a dificuldade do alunado no componente curricular de matemática. Segue alguns registros desses momentos:

Na imagem 1 é o registro de uma ação promovida pela a Secretaria de Estado da Educação da Paraíba (SEE-PB) intitulada formação Avança PB + Aprendizagem (Anexo 2), com o objetivo de capacitar professores de Língua Portuguesa e Matemática que atuam no 9º ano do Ensino Fundamental e na 3ª série do Ensino Médio da rede estadual. A formação ocorreu em Patos (6ª GRE) entre o período de 10 a 13 de Setembro de 2024 com programação a partir das 8h. O evento teve como pauta a

recomposição da aprendizagem e o fortalecimento das práticas pedagógicas, objetivando a melhoria dos índices educacionais da Paraíba.

Imagem 1: Participação de ação formativa com vista a melhoria do IDEB - Avançar PB + aprendizagem



Fonte: Dados dos autores (2025)

Imagem 2: Planejamento pedagógico e identificação da problemática para elaboração do projeto



Fonte: Dados dos autores (2025)

ETAPA 2: APRESENTAÇÃO A GESTÃO DA ESCOLA

Após realizar o levantamento, foi feito o protótipo do projeto e apresentado a gestão, coordenação e demais docentes sobre a proposta. Segue registro de momento de apresentação do projeto a gestão, coordenação e colegas docentes:

Imagem 3: Apresentação do projeto Gamificação no ensino matemático: Aprendendo funções por meio do Kahoot!



Fonte: Dados dos autores (2025)

Neste momento, tanto a gestão quanto os colegas foram dando sugestões para aperfeiçoar. Realizei as anotações e inseri no projeto que posteriormente foi analisado pela coordenação pedagógica e dando anuência para início das atividades.

ETAPA 3: EXECUÇÃO DO PROJETO

Imagem 4: Abertura do projeto com a turma - Gamificação no Ensino Matemático: Aprendendo funções por meio do Kahoot!

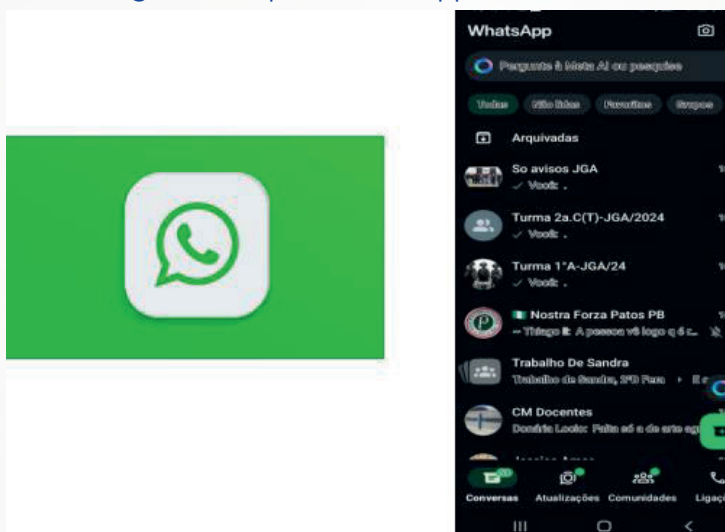


Fonte: Dados dos autores (2025)

O projeto foi desenvolvido no período de 01 de julho a 30 de setembro de 2024, com a turma de 1º Ano A do Ensino Médio, turno matutino, turma composta por 33 alunos.

Primeiramente, foi apresentado o projeto e os seus objetivos e as etapas que iriam se suceder. Para isso, foi criado um grupo de whatsapp com todos os discentes da turma do 1º ano A do ensino médio. Além das explicações em sala, foram ofertadas orientações no grupo e encaminhadas links com as atividades propostas.

Figura 1: Grupo do Whatsapp com a turma



Fonte: Dados dos autores (2025)

ETAPA 4: RECONHECIMENTO DAS FUNÇÕES

Figura 2: Funções estudadas para execução do projeto



Fonte: Dados dos autores (2025)

Foram ministrados os conteúdos das funções Afim, Quadrática e Exponencial nos apoiamos em Fernandes (2020). Sobre a função Afim, temos a seguinte definição: A função afim, também chamada de função do 1º grau, é uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, definida como $f(x) = ax + b$, sendo a e b números reais.

Sobre função Quadrática temos a seguinte definição: A função quadrática, também chamada de função polinomial de 2º grau, é uma função representada pela seguinte expressão: $f(x) = ax^2 + bx + c$. Onde a , b e c são números reais e $a \neq 0$.

E a função Exponencial conceitua-se como: A função que possui a variável em um expoente na sua lei de formação. A lei de formação de uma função exponencial é sempre $f(x) = a^x$, em que x é a variável e a é a base.

ETAPA 5: DOWNLOAD E MANUSEIO DO APLICATIVO KAHOOT!

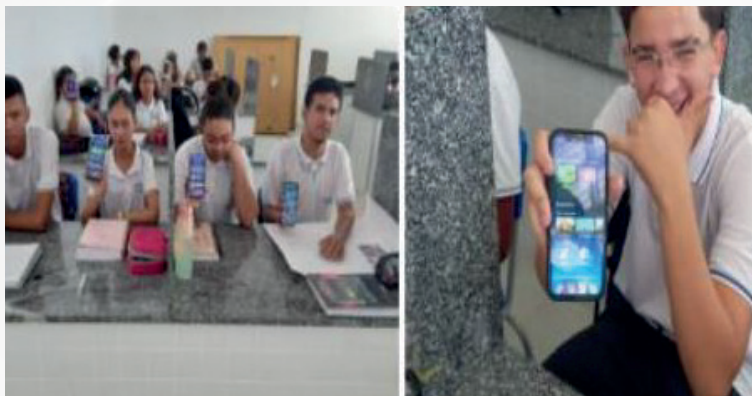
Figura 3: Apresentação da plataforma



Fonte: <https://worldupsidedown.org/music-teaching-apps-kahoot/>

Nessa etapa realizamos o download do aplicativo, apresentação e a ambientação na plataforma Kahoot. Segue abaixo registro desse momento:

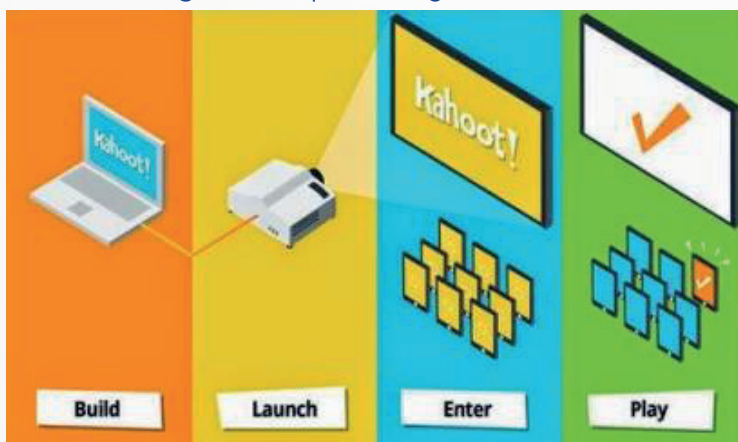
Imagem 5: Os alunos baixaram o aplicativo Kahoot! para fazer as atividades atribuídas de forma online enviadas via grupo de whatsapp



Fonte: Dados dos autores (2025)

Durante a apresentação foi mostrado a sequência lógica de operacionalização da plataforma.

Figura 4: Sequência lógica do Kahoot



Fonte: Retirada de Silva e Mangueira (2018)

De acordo com Silva e Mangueira (2018) o Kahoot é uma plataforma que permite realizar atividades interativas entre a plateia e o orador, ou seja, ao contrário de muitas outras ferramentas, o Kahoot permite obter, em tempo real, feedback, resposta e contributo de diversas pessoas num grupo, através do uso de um dispositivo digital.

Essa ferramenta, apresenta-se como uma maneira de tornar as aulas mais dinâmicas por meio da implementação de atividades distintas do habitual, utilizando curiosidades e jogos educativos relacionados à tecnologia no ensino de matemática oferecendo aos alunos a chance de se envolver no aprendizado e estimulando o raciocínio de forma agradável como também interrelacionar as bases teóricas para a aplicação prática como resolvendo problemas cotidianos.

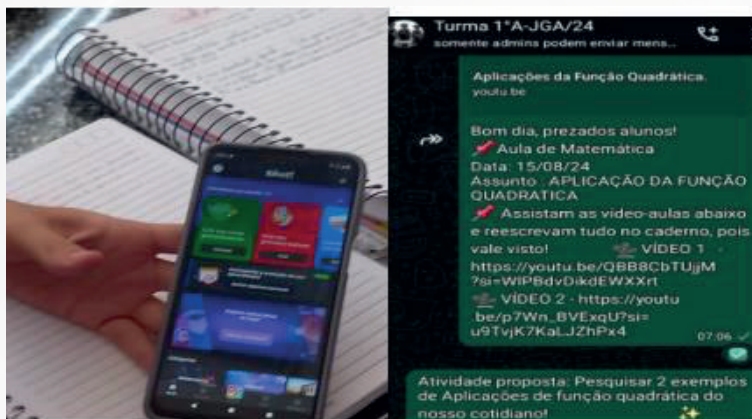
Ao entrar no site, realizamos o cadastro como professor e logo a plataforma nos redirecionou para criação da atividade. Entre várias opções escolhemos a modalidade quiz onde se elabora questões de múltipla escolha. Além de texto, o site permite adicionar imagens e vídeos para melhor compreensão da questão elaborada. Os conteúdos utilizados para elaboração das questões foram as funções Afim. Quadráticas e Exponenciais e suas aplicações, uma vez que os alunos estavam com dificuldade, devido no ensino fundamental não terem uma base bem formada sobre o assunto de função.

Em seguida, cada aluno conectou-se à atividade através de um código liberado pelo professor, escreveu seu nome e entrou na atividade. Após todos estarem conectados iniciamos o quiz, onde as perguntas surgem na imagem reproduzida do Datashow e as alternativas de respostas aparecem no celular de cada aluno.

ETAPA 6: REALIZAÇÃO DE PESQUISA SOBRE APLICAÇÃO DE FUNÇÃO

Durante as aulas foram solicitados aos alunos que realizassem uma busca ativa sobre o assunto estudado. Os alunos podiam consultar vídeos, ebook, apostilas, os textos que eles tivessem maior familiaridade. Após a pesquisa, foi debatido em sala e dúvidas sanadas. Além disso, foi encaminhado no grupo da disciplina algumas vídeos aulas para estudo em casa, e após assistir os alunos precisavam dar um feedback sobre os vídeos. Segue a registro das atividades solicitadas:

Imagem 6: Atividades atribuídas pela Plataforma Kahoot! de forma on-line enviadas via grupo de whatsapp

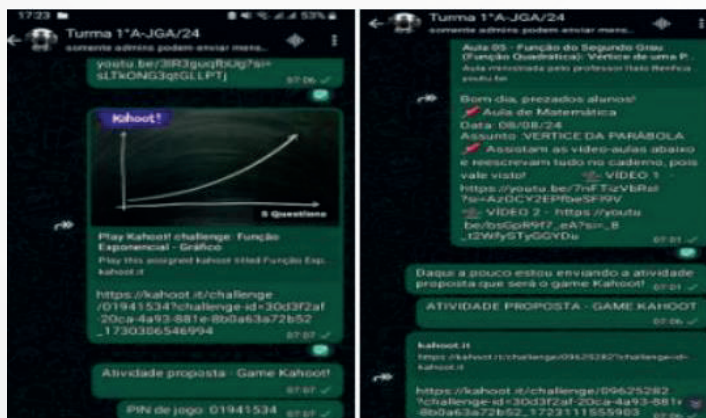


Fonte: Dados dos autores (2025)

ETAPA 7: REALIZAÇÃO DE UM QUIZ GAME KAHOOT!

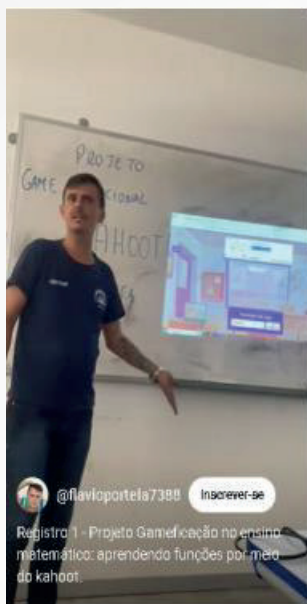
Foram atribuídas atividades sobre os assuntos estudados, ao qual solicitamos que respondessem ao Quiz e atribuímos 20 questões que versavam sobre conteúdo abordado, parte das questões foram realizadas em casa, via link do app encaminhadas via grupo whatsapp e a outra realizadas em sala de aula ao qual foi possível ir realizando intervenções mediante as dúvidas que foram surgindo. Segue registro uma das atividades encaminhadas, via grupo:

Imagem 7: Às atividades enviadas para grupo da turma via WhatsApp



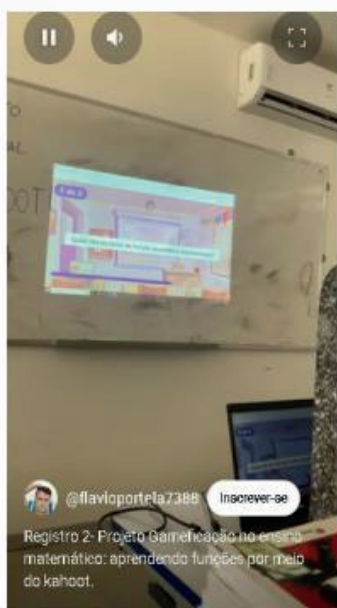
Fonte: Dados dos autores (2025)

Vídeo 1 - Registro de momento de desafio com a turma em sala de aula



Fonte: <https://youtube.com/shorts/2biVw34yAqc?si=Qv9Q9f0BTq819HTE>

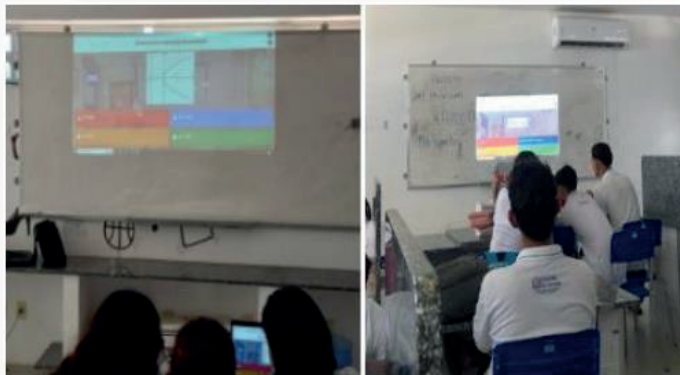
Vídeo 2 - Registro de momento de desafio com a turma em sala de aula



Fonte: <https://www.youtube.com/shorts/D2rMMMYYAaws>



Imagem 8: Alunos utilizando a Plataforma Kahoot com as atividades atribuídas sobre as Funções Estudadas.

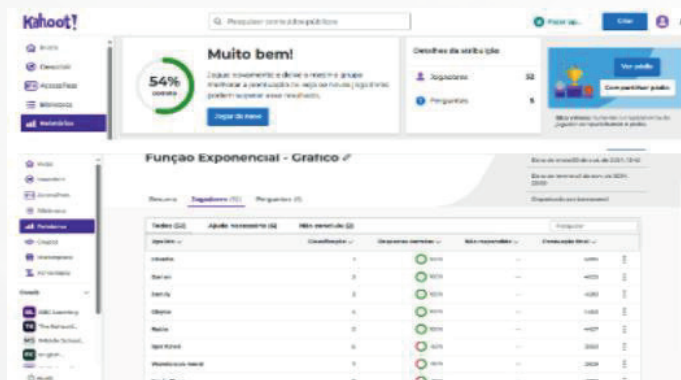


Fonte: Dados dos autores (2025)

Na foto acima, podemos perceber a participação massiva dos alunos na atividade em sala. Nesse momento, os alunos que respondiam primeiro ganhavam uma pontuação extra, quando eles perceberam isso ficaram totalmente focados em não apenas responder, mas responder o mais rápido possível.

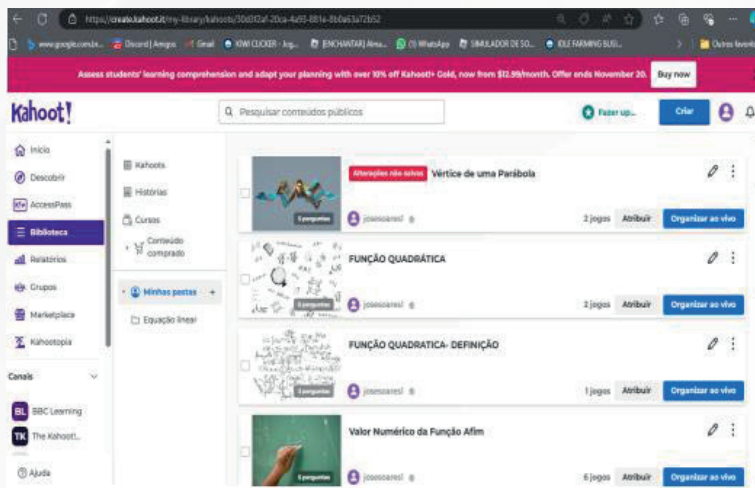
Foi designado um tempo na plataforma para responder às questões, o tempo oscilava entre questões simples com tempo de 60 segundos e as mais extensas 240 segundos. Vale salientar que durante a realização da atividade tivemos desafios e os que ficavam melhor ranqueados recebiam quantidade maior de pontos. Conforme podemos ver nos registros abaixo:

Figura 5: Ranking de pontuação da turma da atividade de Função exponencial



Fonte: Dados dos autores (2025)

Figura 6: Site do Kahoot! mostrando as atividades atribuídas sobre as funções estudadas: Função Afim, Quadrática e Exponencial.



Fonte: Dados dos autores (2025)

Podemos afirmar que um dos pontos positivos da utilização do Kahoot é instigar o espírito competitivo de cada aluno.

Imagem 9: Registro da culminância do projeto com a turma



Fonte: Dados dos autores (2025)

Ao final do projeto foi distribuído caixa de chocolate para os alunos que obtiveram maior pontuação no game. Vale ressaltar que, por iniciativa dos próprios alunos, dividiram o prêmio entre os colegas de sala. Foi uma experiência maravilhosa e enriquecedora ver o brilho no olhar dos discentes e inclusive, alguns afirmaram que pretendem seguir a carreira de magistério como professores de matemática.

Muito mais que transmissores de saber, acredito que a docência desempenha um papel fundamental na formação dos indivíduos, moldando mentes e inspirando a paixão pelo aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das lacunas apontadas pelos indicadores IDEB, SAEB e das observações providas do cotidiano de sala aula, foi desenvolvido este presente projeto, ao qual foi possível oportunizar aos alunos experiências em atividades significativas, sendo estes os protagonistas do próprio saber. Logo, podemos concluir que logramos com êxito os objetivos propostos em sua integralidade.

Este projeto teve como finalidade modelar situações empregando as funções polinomiais de 1º ou 2º graus, (Função afim e Quadrática) e Funções exponenciais para resolver problemas em contextos diversos, com o apoio da Plataforma KAHOOT. Para isso, buscamos que os discentes pudessem compreender a aplicabilidade das funções no cotidiano; Conhecer as funções Afim, Quadrática e exponencial, bem como suas aplicações; Estabelecer o conceito de lei de formação de função; Diferenciar os tipos de funções; Significar o conceito de funções definidas por fórmulas; Resolver problemas cotidianos via Game Kahoot!; Ampliar o vocabulário matemático; Fomentar as relações interpessoais coletivas entre os alunos de modo a familiarizar os discentes com a linguagem matemática favorecendo uma aprendizagem de melhor qualidade na área da álgebra.

Durante o projeto ficou evidente a aquisição de conhecimentos discentes através da resolução e discussões dos conteúdos apresentados. Percebemos um avanço considerável no desenvolvimento educacional e na consolidação dos conteúdos, além de incentivar o estudante a explorar outras conexões e abordagens de aprendizado, adquirindo novas ideias de forma concreta e independente.

No decurso do projeto houve toda uma preocupação e alinhamento com o que propõe a LDB 9394/96, Brasil (1998, 2020) e BNCC (2017), pois entendemos que o aprendizado não deve ser centrado na interação individual de alunos com materiais instrucionais, nem se resumir à exposição de alunos ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo educacional de modo interdisciplinar.

Ao final da implementação da proposta, chegamos a conclusão de que a gamificação no ensino matemático exerceu uma influência marcante na experiência dos discentes, proporcionando uma série de benefícios que transcendem a simples diversão como também o aprendizado, principalmente na disciplina de Matemática. Ao integrar elementos lúdicos, desafios e recompensas nos jogos digitais, ela eleva o engajamento, mantém a motivação sustentável e promove a aprendizagem interativa.

Como resultado, sentimos que além do entretenimento a gamificação impacta positivamente a vida dos alunos ao oferecer experiências ricas e educativas. Este fenômeno representa não apenas uma evolução na forma como encaramos os jogos digitais, mas também uma mudança significativa na maneira como aprendemos, nos socializamos e nos desenvolvemos dentro do universo digital. Embora o projeto tenha alcançado seus objetivos, enfrentamos algumas dificuldades como a ausência de aparelho celular por parte de alguns discentes e problemas de conectividade de internet. Para contornar esse impasse em sala de aula contamos com o compartilhamento de celulares pelos discentes e disponibilização de wifi da escola para que os alunos pudessem acessar a internet nas atividades intra e extraclasse.

Para finalizar, acreditamos que esse projeto contribuiu positivamente para o enfrentamento e aumento gradualmente dos rendimentos escolares, bem como o alargamento da compreensão da matemática para além do quadro em sala de aula corroborando para criatividade, curiosidade e desenvoltura dos conhecimentos. Foi possível também favorecer a leitura, a interpretação e a resolução de problemas cotidianos postos ao passo que também cooperou para estabelecimento de relações interpessoais genuínas e saudáveis em sala de aula.

Por fim, acreditamos que o projeto repercutiu positivamente no desempenho escolar, bem como no ambiente institucional ao ver que o projeto teve uma difusão boca a boca entre os alunos, inclusive, retinindo entre os docentes que viram com bons olhos a ação. Dessa forma, consideramos o projeto produtivo, aderente e que deve ser dado continuidade e experienciado com outras turmas mais adiante.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Apresentação. In: MORAN, José; BACICH, Lilian. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BIMBATI, Ana Paula. Distração com celular atrapalha desempenho de alunos na sala de aula. UOL. 05 de dezembro de 2023. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/noticias/2023/12/05/uso-celular-desempenho-alunos-matematica-pisa-2022.htm#:~:text=Cerca%20de%2040%25%20dos%20alunos%20brasileiros%20disser,am%20que,ser%20uma%20%22distra%C3%A7%C3%A3o%2C%20prejudicando%20a%20aprendizagem%22%20dos%20estudantes>> Acesso em: 16/09/2025.

BOTELHO, Leila; REZENDE, Wanderley. Breve histórico do conceito de função. Caderno Dá-licença, 2020. Disponível em: <https://dalicenca.uff.br/wp-content/uploads/sites/204/2020/05/UM_BREVE_HISTRICO_DO_CONCEITO_DE_FUNCO.pdf>. Acesso em: 10/03/2024.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. MEC. INEP. Exame Nacional do Ensino Médio: Documento Básico. Brasília, 1998.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica, Brasília, 2017.

BRASIL. **Projeto Político Pedagógico**. Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor José Gomes Alves, 2020.

FERNANDES, Alexandre Correia. **Noções básicas sobre funções**. Material didático produzido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Conselheiro Lafaiete, 2020. Disponível em: <https://www.ifmg.edu.br/conselheirolafaiete/noticias/anexos-noticias/alexandre-1-ano-noco-es-basicas-sobre-funcoes.pdf>> Acesso em: 16/09/2025.

FACUNDINI, Diego. Uso de celulares nas escolas traz mais prejuízos do que benefícios aos estudantes. Jornal USP. 24 de setembro de 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/uso-de-celulares-nas-escolas-traz-mais-prejuizos-do-que-beneficios-aos-estudantes/>> Acesso em: 16/09/2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, SP: Atlas, 2002. QEDU.IDEB da E. E. E. F. M. Professor José Gomes Alves. Disponível em: <https://qedu.org.br/escola/25103563-eeefm-professor-jose-gomes-alves/ideb>> Acesso em: 04/03/2024.

QEDU. Taxa de rendimento por etapa escolar da E. E. E. F. M. Professor José Gomes Alves. Disponível em: <https://qedu.org.br/escola/25103563-eeefm-professor-jose-gomes-alves/taxas-rendimento>>. Acesso em: 4 de março de 2024.

SILVA, Matheus Klisman De Castro E et al.. Gameificação da sala de aula: o kahoot como recurso didático para o ensino e aprendizagem em matemática. Anais X EPBEM e V ECMAT... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/uso-de-celulares-nas-escolas-traz-mais-prejuizos-do-que-beneficios-aos-estudantes/>> . Acesso em: 04/11/2024 18:50

SILVA, Valdson Davi Moura et al.. Conceitos, propriedades e aplicações das funções, em particular a função quadrática. Anais III CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/20504>>. Acesso em: 09/11/2024 20:22

SILVEIRA, D. T., & CORDOVA, F. P. **A pesquisa científica**. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora: UFRGS 2009.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.002

LEGADO DA IRMÃ FRANCISCANA CECY CONY PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NA DÉCADA DE 1930

Malcus Cassiano Kuhn¹Silvio Luiz Martins Britto²

RESUMO

Este texto apresenta resultados de uma pesquisa voltada ao processo histórico de atuação educacional da Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã de São Leopoldo, que chegaram ao Rio Grande do Sul, em 1872, com a finalidade de contribuir para a educação de crianças e jovens, em sua maioria filhas de imigrantes alemães. Objetiva-se apresentar contribuições da Irmã Franciscana Cecy Cony para o ensino de Matemática, na década de 1930. A pesquisa possui uma abordagem qualitativa, por meio de análise documental, sendo dois livros de aritmética da década de 1930, escritos por uma religiosa da Congregação das Irmãs Franciscanas de São Leopoldo, as principais fontes primárias de estudo e analisadas com base em referenciais sobre manuais escolares (Choppin, 2004; Bittencourt, 2008). A 1ª Aritmética está voltada para a construção da ideia de número até 100 e do sistema de numeração decimal, com pressupostos do movimento da Escola Nova. A construção do conceito de número, especialmente de 1 a 10,

- 1 Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – IFSul, Câmpus Lajeado, RS, malcuskuhn@ifsul.edu.br
- 2 Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA. Professor das Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT, RS, silviobritto@faccat.br

aconteceu pelo incentivo à curiosidade do aluno, propondo associações com elementos de seu ambiente de vivência. Também se observou o emprego de elementos concretos, na tentativa de dar significado ao conceito de número e do sistema de numeração decimal. Já a 2ª Aritmética está voltada para o estudo dos números até 10000, com ênfase para as quatro operações fundamentais. O livro faz uma recapitulação das operações de adição e de subtração e introduz a multiplicação e a divisão. Mesmo que esses conceitos sejam introduzidos com exemplos concretizados, predominam exercícios para serem resolvidos oralmente e por escrito, com algoritmos de cálculo na horizontal e na vertical. Portanto, apesar de a proposta pedagógica dos dois livros ser anunciada como uma alternativa ao ensino tradicional, ainda se observou uma grande quantidade de exercícios explorando o cálculo abstrato e a memorização.

Palavras-chave: História da educação matemática, Livros de aritmética, Cálculo abstrato, Memorização, Irmã Cecy Cony.

INTRODUÇÃO

Este texto traz resultados do projeto de pesquisa “O protagonismo feminino no ensino da Matemática no Colégio São José das Irmãs Franciscanas de São Leopoldo/RS nos séculos XIX e XX”, desenvolvido no período de 2022 a 2024, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e apoiado pela Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã – Província do Sagrado Coração de Jesus –, localizada no município gaúcho de São Leopoldo. O papel das mulheres na construção da sociedade e da história do estado gaúcho, na multiplicidade de talentos e de áreas de atuação, precisa ser resgatado e contado. Particularmente, as contribuições de Irmãs Franciscanas na formação feminina, através das instituições da Ordem, constituem parte desse resgate.

As produções científicas em Educação Matemática constituem-se um espaço privilegiado para discutir a presença feminina em um campo, majoritariamente marcado por homens, na busca por uma sociedade mais justa e igualitária. Devido à pouca visibilidade da presença feminina na história da Matemática, “torna-se relevante a escrita e divulgação de biografias destas mulheres, com o intuito de desmistificar a ciência, ou mesmo a Matemática, como território masculino” (Cavalari, 2007, p. 138), até mesmo para se contrapor a uma ideia pré-concebida de que as mulheres não contribuíram para o desenvolvimento da Matemática.

No Rio Grande do Sul (RS), além das ordens religiosas masculinas (jesuítas, maristas, lassalistas, etc.), identificou-se, na segunda metade do século XIX, a presença de ordens femininas, com a vinda da Ordem Contemplativa das Irmãs Carmelitas, da Congregação das Irmãs do Imaculado Coração de Maria e da Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã no Brasil (Flesch, 1993). Esta foi a terceira Ordem a chegar ao solo gaúcho, por convite dos padres jesuítas, completando, em abril de 2025, 153 anos de missão religiosa e educacional no estado.

No Instituto Anchietano de Pesquisas – localizado em São Leopoldo/RS –, encontram-se os livros *Aritmética – Coleção S. T.*³ – 1º ano Elementar – publicado no ano de 1938, e *Aritmética – Coleção S. T.* – 2º ano Elementar – sem data explícita de publicação⁴, ambos de autoria da Irmã Franciscana Cecy Cony. A partir da análise desses materiais, os pesquisadores foram levados ao seguinte questionamento: que contribuições foram deixadas pela Irmã Cecy Cony para o ensino de Aritmética, em instituições femininas da Ordem Franciscana no RS, no século XX?

A partir desse problema de pesquisa, o artigo se propõe a apresentar contribuições da Irmã Franciscana Cecy Cony para o ensino de Matemática, na década de 1930. Nesse sentido, realiza-se uma investigação com abordagem qualitativa, por meio de análise documental, sendo dois livros de Aritmética, da década de 1930, as principais fontes primárias dessa pesquisa histórica.

Após esta introdução, o artigo discorre sobre o referencial para análise de manuais escolares em pesquisas históricas; conta um pouco da história da Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã no Brasil; e por fim, apresenta as reflexões sobre os livros de Aritmética analisados e as considerações finais do estudo.

MANUAIS ESCOLARES COMO FONTE DE PESQUISA HISTÓRICA

O professor francês Alain Choppin dedicou seus estudos à história dos manuais escolares. De acordo com Choppin (2004, p. 551) “em um país como o Brasil, por exemplo, os livros didáticos correspondiam, no

3 De acordo com a “Lembrança do 50º Aniversário da vinda das Irmãs Franciscanas ao Brasil e da fundação do Collegio São José em São Leopoldo – 1872 a 1922”, as iniciais da Coleção S. T. se referem à Schwester Theresia. Irmã Teresia Cremer integrou o grupo das pioneiras vindas da Alemanha, em 1872, e trabalhou vários anos no Colégio São José. “Do rico saber da prezada Irmã hauriam discipulas e mestras, pois foi auctora de varios livros didacticos em que occultava o seu nome sob as iniciais S. T., todas os conhecem” (Collegio São José, 1922, p. 55).

4 Como a Irmã Cecy Cony emitiu seus votos perpétuos no início do ano de 1933 e faleceu em abril de 1939, acredita-se que o livro também tenha sido publicado na década de 1930.

início do século XX, a dois terços dos livros publicados e representavam, ainda em 1996, aproximadamente a 61% da produção nacional”. Por isso, o autor sugere que sejam privilegiados os estudos de livros destinados ao ensino popular (em outros termos, às escolas primárias) ao menos sobre os dois últimos séculos.

Já Bittencourt (2008) sugere analisar os manuais didáticos de forma ampla. Suas análises abarcam desde a vinculação dos livros escolares no que se refere ao poder instituído, no qual a ingerência do Estado – seja ele imperial ou republicano – se fez sentir, até a própria forma de utilização deste livro por alunos e professores. Assim sendo, “o livro didático pode ser caracterizado como produto mercadológico, uma vez que está inscrito em uma lógica mercantil de produção e circulação, obedecendo, deste modo, às técnicas de fabricação e comercialização inerentes ao processo de mercantilização” (Bittencourt, 2008, p. 12).

Outra possibilidade de análise proposta por Bittencourt (2008) é aquela que assenta o manual didático como depositário de conteúdos escolares, ou seja, como um privilegiado suporte sistematizador de conteúdos elencados pelas propostas curriculares. Some-se também a esta a possibilidade de o material escolar ser analisado como um instrumento pedagógico, uma vez que produz técnicas de aprendizagem como exercícios, questionários, leituras complementares e sugestões de trabalho em equipe e individuais. Ainda assim, pode-se “examinar o livro didático por meio de análises que o privilegiam como sendo um veículo portador de sistemas de valores e ideologias, carregadas das concepções, das ideias, dos conceitos e dos preconceitos da época em que foi escrito” (Bittencourt, 2008, p. 13).

Portanto, o livro didático possui várias facetas, e é entendido, como um objeto cultural, cujas possibilidades são plurais. O livro escolar é produzido por grupos sociais que, intencionalmente ou não, perpassam sua forma de pensar e agir e, conseqüentemente, suas identidades culturais e tradições. É preciso percebê-lo em uma “complexa teia de relações e de representações”, em que se misturam interesses públicos e privados.

Dessa maneira, o “material didático aparentemente simples de se identificar se torna de difícil definição” (Bittencourt, 2008, p. 14).

Ainda segundo Choppin (2004), o predomínio de pesquisas sobre os livros didáticos do ensino primário e os objetivos determinados pela análise de conteúdo necessariamente influem na distribuição das disciplinas estudadas. Assim, por exemplo, “a análise de conteúdo dos livros de aritmética se focalizaram na enunciação dos problemas que, por exporem situações concretas, remetem a certa imagem da sociedade ou difundem, propositadamente, uma mensagem ideológica ou moralizante” (Choppin, 2004, p. 558).

Assim, é preciso levar em conta a multiplicidade dos agentes envolvidos em cada uma das etapas que marca a vida de um livro escolar, desde sua concepção pelo autor até seu descarte pelo professor e, idealmente, sua conservação para as futuras gerações. Conforme Choppin (2004, p. 561), “escrever a história dos livros escolares sem levar em conta as regras que o poder político ou religioso, impõe aos diversos agentes do sistema educativo, quer seja no domínio político, econômico, linguístico, editorial, pedagógico ou financeiro, não faz qualquer sentido”.

A CONGREGAÇÃO DAS IRMÃS FRANCISCANAS DE SÃO LEOPOLDO

As Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã chegaram ao Brasil no dia 2 de abril de 1872, instalando-se no município de São Leopoldo, estado do RS, com o objetivo de contribuir para a educação de crianças e jovens, em sua maioria, filhas de imigrantes alemães. A vinda das Irmãs foi demandada pelas comunidades de imigrantes alemães no estado gaúcho, que estavam desassistidas pela instrução pública (Bohnen; Ullmann, 1989). O preparo e a experiência pedagógica⁵ das Irmãs originaram um convite do missionário jesuíta alemão, Padre Guilherme

5 O trabalho educacional das Irmãs Franciscanas era solicitado por autoridades políticas e da Igreja na Alemanha, e recomendado por familiares e ex-alunas do internato e externas. Esse

Feldhaus, superior da missão brasileira dos jesuítas no RS, que foi reforçado pela “ameaça de se desencadear na Alemanha um período de grandes dificuldades para a igreja: era o *Kulturkampf*⁶ à vista, que traria em seu bojo uma perseguição ferrenha às ordens e congregações religiosas ensinantes” (Flesch, 1993, p. 40).

Com a chegada a São Leopoldo, as Irmãs fundaram o Colégio São José, sua primeira escola brasileira. “No dia 5 de abril, primeira sexta feira do mês, começaram as aulas com 23 alunas de 7 a 13 anos, número que foi crescendo de dia para dia” (Flesch, 1993, p. 45). As seis Irmãs que partiram de Kapellen, Alemanha, no dia 9 de fevereiro de 1872, seguiram para a França, onde embarcaram rumo ao Brasil. No trajeto entre o Rio de Janeiro e Porto Alegre, houve problemas com a embarcação, sendo o seu resgate feito no dia 19 de março – dia de São José. Por isso, de acordo com Flesch (1993), as Irmãs dedicaram a São José a primeira escola que fundaram no Brasil.

Inicialmente, as escolas franciscanas caracterizavam-se por um sistema tradicional, com rigor disciplinar, o regime de internato que, além, das disciplinas curriculares, pelo ensino de tempo integral, oferecia estudos complementares de teatro, música, canto, pintura... A maioria das escolas oferecia os cursos primário e ginásial e, nas localidades com maior número de habitantes, havia a formação de professoras primárias (Rupolo, 2001, p. 91).

As Irmãs do Colégio São José também foram pioneiras na elaboração e compilação de livros didáticos para suas escolas e na formação de professoras. De acordo com Rupolo (2001, p. 92), “as escolas franciscanas possuíam uma prática experienciada do ensino vinculado à realidade, ou seja, uma educação para a vida”.

desempenho foi influenciado pelo pedagogo Gerardus Hendricus Laus, diretor do Curso Normal no Colégio de Heythuysen, no período de 1862 a 1869 (Rupolo, 2001).

- 6 *Kulturkampf*, ou luta pela cultura, foi um movimento anticlerical alemão do século XIX, iniciado por Otto von Bismarck, chanceler do Império alemão em 1872.

No ano de 1884, o Colégio São José, localizado ao lado da Igreja Matriz de São Leopoldo, começou a receber alunas do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Uruguai e Argentina, de modo que, em poucos anos, a escola já contava com alunas internas⁷ e externas. Durante seus primeiros 50 anos, o Colégio São José funcionou às margens do Rio dos Sinos, ao lado do Ginásio Nossa Senhora da Conceição⁸, dos padres jesuítas.

De acordo com Flesch (1993), em 1923, ocorreu a mudança das margens do Rio dos Sinos para a Colina do Monte Alverne, onde o Colégio São José está localizado atualmente. Dessa forma, aos poucos, a construção foi sendo ampliada, com novos pavilhões para acolher a juventude feminina, que cada vez mais buscava sua formação nessa instituição. Na época, já se formavam mais professoras do que professores no RS, constituindo-se um processo de feminização do magistério.

O primeiro curso de formação de professoras da Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã, no RS, começou a ser ofertado no ano de 1904, no Colégio Nossa Senhora dos Anjos, em Porto Alegre/RS, transferindo-se, no ano seguinte, para o Colégio Nossa Senhora do Bom Conselho, também na capital gaúcha. No Colégio São José, o curso de magistério começou a ser ofertado em 1928, tendo suas primeiras 18 diplomadas no ano de 1932. Nesse período, além do magistério, o Colégio São José mantinha o curso Primário e de Música. Posteriormente, passou a ministrar o curso Complementar. Já em 1942, passa a funcionar o curso Ginásial Secundário no estabelecimento. De 1958 em diante, passa a oferecer os cursos Colegial Secundário Científico e Clássico (Flesch, 1993). Até 1970, o Colégio São José atendia, exclusivamente, o público feminino, passando a ter turmas mistas no ano seguinte. Atualmente, o Colégio recebe em torno de 500 alunos, da Educação Infantil ao Ensino Médio.

7 Destaca-se que nos registros escolares do Colégio São José, identificou-se a matrícula de alunas internas, desde os cinco anos de idade.

8 Para saber mais sobre esse Ginásio, consultar Britto, Bayer e Kuhn (2020).

No ano de 1874 tem início o Colégio Sagrado Coração de Jesus, em Santa Cruz do Sul/RS, somando-se ao Colégio São José. A presença das Irmãs, em São Leopoldo e Santa Cruz do Sul, impulsiona outras obras religiosas, educacionais e sociais no sul do Brasil. Além dos colégios em questão, elas fundaram escolas em importantes municípios gaúchos, tais como Porto Alegre, Santa Maria, Estrela e Pelotas. Fundamental, ainda, foi o trabalho das Irmãs nas escolas paroquiais, buscando atender aos apelos da população. Diversas religiosas dedicaram-se ao ensino nas próprias paróquias e colégios locais (Flesch, 1993).

As escolas criadas pelas irmãs franciscanas no RS seguiam os princípios da Madre Madalena Damen⁹, e sua unidade era marcada pelo pertencimento à Província, com respeito especial pela superiora provincial, que fazia visitas periódicas a cada unidade de ensino, para supervisionar o andamento do processo pedagógico em consonância com as determinações provinciais. “Na vida de Madalena Damen os valores não foram teorizados; a educação e a pedagogia tinham expressão prática, na convivência” (Rupolo, 2001, p. 93).

Decorridos 79 anos da chegada das primeiras Irmãs Franciscanas da Penitência e da Caridade Cristã ao Brasil, acontece a subdivisão da vasta província do Sagrado Coração de Jesus no RS. A fundação da Província do Imaculado Coração de Maria, no município de Santa Maria/RS, ocorreu em 25 de março de 1951. No dia 2 de abril de 1951, foi celebrada missa

9 Maria Catarina Damen nasceu no dia 19 de novembro de 1787, na Holanda. Viveu no período da Revolução Francesa, em que era proibido praticar a religião. Muito jovem, vai trabalhar em Maaseik, como doméstica. Nessa cidade, tem contato com os Freis Capuchinhos, que tinham conseguido, em 1810, permissão para reabrir seu convento. Trabalhando na casa paroquial, também conhece a Ordem Franciscana Secular. Em 1817, Catarina, junto com outras três jovens, emite os votos como franciscana. Fica pouco tempo com as companheiras, pois, em 1825, o Padre Van der Zandt, pároco da cidade vizinha, solicitou às Irmãs que o ajudassem com as crianças de sua localidade, dando-lhes a instrução religiosa e educação necessária; mas como ninguém se dispusesse a ir, Catarina se transfere para aquela cidade, Heythuysen. E quando outras jovens pedem para viver seu estilo de vida, Catarina sente ser este um sinal de Deus para fundar uma congregação. Assim, junto com outras três companheiras, funda a Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã, no dia 10 de maio de 1835. Catarina passa, então, a chamar-se Madre Madalena (Flesch, 1993).

festiva e, simbolicamente, feita a entrega da direção da nova Província ao novo conselho provincial.

Em abril de 2025, a Congregação das Irmãs Franciscanas completou 153 anos de ação missionária e educacional no Brasil, sendo essa mais uma razão para se resgatar suas contribuições na formação de crianças e jovens, especialmente do público feminino.

A ARITMÉTICA PARA O 1º ANO ELEMENTAR DE CECY CONY¹⁰

O livro de Aritmética – Coleção S. T. – 1º ano Elementar, de autoria da Irmã Franciscana Cecy Cony, teve sua 10ª edição publicada em 1938¹¹, pela livraria Selbach, de Porto Alegre/RS. Possui 83 páginas, com dimensões de 15,5 cm x 22 cm, com boa qualidade gráfica e contendo estampas coloridas.

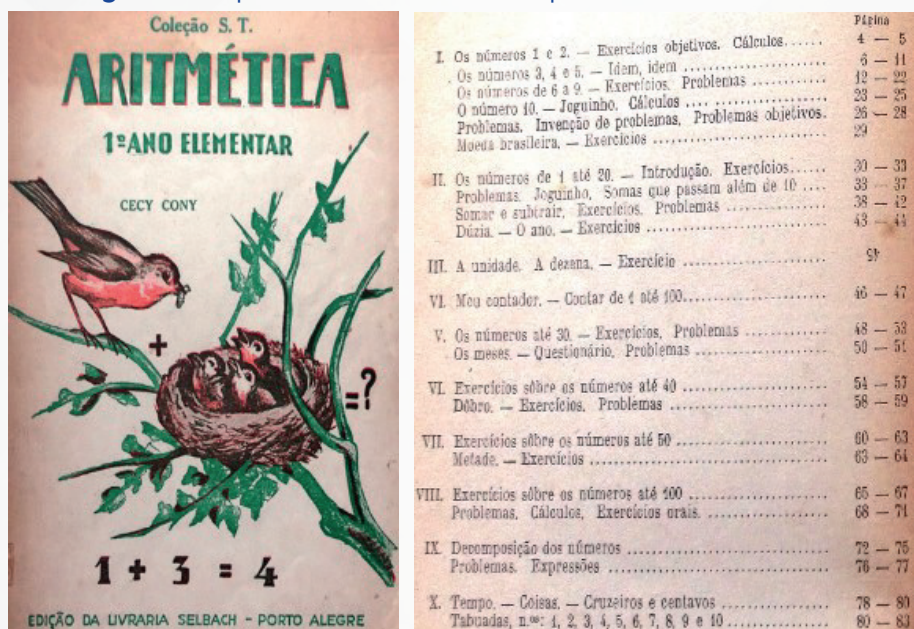
Na capa, apresentada na Figura 1, além de suas informações de identificação, autoria e nível a que se destina, observa-se a imagem colorida de um pássaro alimentando seus três filhotes, associado à operação de adição de $1 + 3 = 4$. Essa estampa se remete aos pressupostos do movimento da Escola Nova, em vigor no Brasil nessa época, que permeia a proposta pedagógica da obra analisada. O movimento da Escola Nova teve início, no Brasil, durante a década de 1920, por meio de Rui Bar-

10 Cecy Cony, posteriormente, Irmã Maria Antônia, nasceu em Santa Vitória do Palmar/RS, no dia 4 de abril de 1900. Em junho de 1926, Cecy entrou como postulante na Congregação das Irmãs Franciscanas, em São Leopoldo/RS. No mês de janeiro de 1927, devido à morte de seu pai, ela deixa o convento, retornado ao mesmo em fevereiro de 1928, quando se torna noviça. Converteu-se religiosa católica da Ordem Franciscana da Penitência e Caridade Cristã, em 14 de fevereiro de 1930, emitindo os votos temporários. Então, por um ano, esteve no Colégio Santa Teresinha, de Santa Maria/RS, voltando ao Colégio São José no ano de 1932. Emitiu os votos perpétuos em 24 de fevereiro de 1933. Foi uma dedicada professora do Colégio São José, de São Leopoldo, sendo venerada pelas suas alunas, apesar dos poucos registros encontrados sobre sua atuação profissional. Faleceu aos 39 anos, no dia 24 de abril de 1939, sem causa especificada em sua crônica. Durante sua missão religiosa e educacional, na década de 1930, foi autora de dois livros de Aritmética.

11 Ressalta-se que as primeiras edições de aritméticas da Coleção S. T., publicadas no final do século XIX, trazem a autoria das Professoras do Colégio São José, de forma geral, e somente em meados do século XX são encontradas edições atualizadas de aritméticas com especificação de autoria de uma única Irmã Franciscana.

bosa. Teve como uma de suas metas eliminar o ensino tradicional, que mantinha fins puramente individualistas, pois buscava princípios da ação, solidariedade e cooperação social. Baseava-se na centralidade do aluno no processo educativo, compreendendo o professor como mediador do aprendizado. Por fim, defendia que o conhecimento deveria ser gestado e desenvolvido a partir da curiosidade do aluno (Azevedo, 2010).

Figura 1 – Capa e índice da Aritmética para o 1º ano Elementar



Fonte: Cony (1938).

O índice é apresentado ao final do livro, e mostra como estão distribuídos os conteúdos ao longo de suas 83 páginas. Observa-se que a proposta está organizada com o estudo gradativo dos números, de 1 a 10, associados a ambientes em que viviam as crianças da época. Depois, os números até 20, 30, 40, 50 e 100, verificando-se uma ampliação gradativa do estudo da numeração até 100 e de operações elementares (principalmente, adição e subtração) associadas a essas quantidades, com exercícios e problemas. Ademais, observa-se o estudo do sistema de numeração decimal, noções de tempo e do sistema monetário e das tabuadas de 1 a 10. Os exercícios e problemas “objetivos”, citados no índice, são atividades que apresentam



um enunciado associado a uma imagem, seja para a realização de contagem ou o desenvolvimento de operações de adição e de subtração.

Após capa e contracapa, a autora traz esclarecimentos sobre a proposta pedagógica do livro, destacando o atendimento aos requisitos da Escola Nova, para tornar o ensino prático e atraente. Todavia, adverte: “Não se pense, porém, que condenamos o cálculo abstrato e a memorização. Apenas queremos acentuar a absoluta necessidade de exercícios concretizados, no ensino da aritmética, durante os primeiros anos de aula” (Cony, 1938, p. 3). Logo, observa-se uma aproximação de aplicação de um método próprio de ensino de Matemática nos colégios da Ordem, que mescla os pressupostos do escolanovismo com o cálculo abstrato e a memorização.

A autora propõe a construção gradativa do conceito de número, de 1 a 10, de forma padronizada, associada à quantidade de pessoas. No estudo do número 1, por exemplo, o livro apresenta uma estampa colorida com 1 pessoa e outros animais e objetos sempre em 1 unidade, propondo ao aluno que faça a nomeação deles: 1 menino, 1 passarinho, 1 boné, etc.

Proposta semelhante é observada com o número 2, seguida de cálculos com as operações de adição e de subtração envolvendo os números 1, 2 e 0. Chama a atenção que o livro envolve o número 0 nos cálculos, mas não faz qualquer referência ao seu significado. Na Figura 2, apresenta-se uma estampa colorida associada ao estudo do número 3.

Figura 2 – O número 3



Fonte: Cony (1938, p. 6).



Observa-se, na estampa a presença de 3 crianças, 3 casas, 3 janelas em cada casa, 3 coqueiros, etc. Chama a atenção que a representação das crianças, na Figura 2, remete aos princípios da Escola Nova de ação e cooperação social (Azevedo, 2010). Evidencia-se, ainda, numa perspectiva de Pestalozzi¹², uma proposta de ensino do conceito de número que partia de uma percepção sensível do aluno, com a imagem de pessoas, plantas e imóveis (Costa, 2014). Propostas semelhantes são observadas no estudo dos demais números até o 10, destacando-se ambientes como: um cenário de inverno para o estudo do número 5, a representação da história da Branca de Neve e os 7 anões para o estudo do número 7, e a nacionalização das escolas, por meio dos recortes apresentados na Figura 3, destacando o estudo do número 10.

Figura 3 – Os números e a nacionalização



Fonte: Cony (1938, p. 10, 23 e 27).

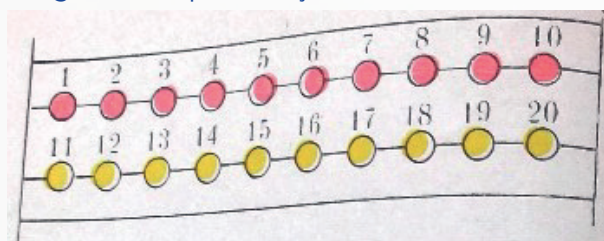
Para o estudo do número 10, a autora utiliza uma estampa com 10 estudantes, cada um segurando uma bandeira do Brasil, totalizando 10. Anteriormente, no estudo do número 5, propôs um exercício com o escudo nacional, conforme observado na Figura 3. Também trouxe um exercício envolvendo a palavra “BRASIL”, escrita em letras maiúsculas e nas

¹² Para o educador suíço Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), a formação do aluno se dá conforme sua personalidade, suas aptidões e iniciativas. Por isso, defende uma educação que cultive harmonicamente as diferentes faculdades humanas (o cérebro, o coração e as mãos) para transformação da sociedade. No método intuitivo, a escola deveria ensinar coisas vinculadas à vida, utilizar os objetos como suporte didático e os sentidos para produção de ideias, iniciando do concreto e ascendendo à abstração (Costa, 2014).

cores verde e amarela. Esses recortes, bem como outros termos utilizados em enunciados de problemas propostos no livro, refletem o nacionalismo no Brasil, iniciado no governo de Getúlio Vargas, com a implantação do Estado Novo (1937-9145), que resultou na campanha de nacionalização das escolas. Tratam-se de vestígios da interferência de agentes externos, como o Estado ou instituições a ele relacionadas, na elaboração dos textos dos livros escolares da época (Bittencourt, 2008).

Para o estudo dos números até 20, a autora utiliza uma representação com 20 bolinhas (10 vermelhas e 10 amarelas), conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Representação dos números até 20



Fonte: Cony (1938, p. 30).

A imagem observada na Figura 4 é a última empregada pela autora para introduzir a ideia de número, a qual é explorada com a proposição de exercícios de contagem crescente (1 a 20) e decrescente (20 a 1), além de exercícios envolvendo as ideias de antecessor e de sucessor de um número. Nessa unidade de estudo, também são exploradas as ideias de dúzia (número 12), ano com 12 meses, e as noções de unidade e dezena, que são empregadas no estudo dos demais números. Ainda, são observados muitos exercícios de repetição por escrito envolvendo as operações de adição e de subtração, bem como exercícios para serem resolvidos oralmente, a exemplo de: “Para 20, quanto falta aos números: 5, 12, 7, 15, 13, 19?”

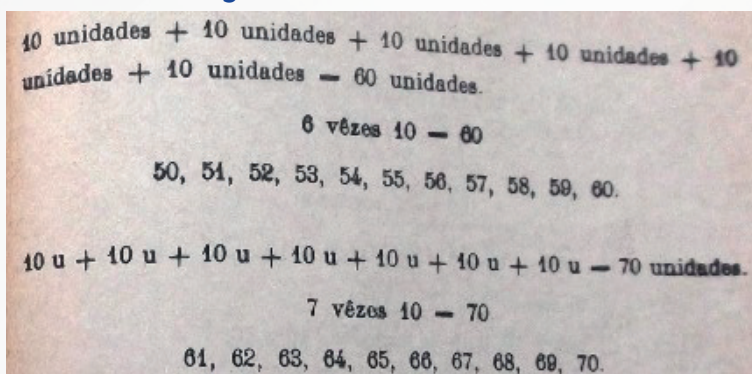
(Cony, 1938, p. 44). Novamente, evidencia-se a função instrumental do livro analisado, por meio de exercícios que visam facilitar a memori-



zação dos conhecimentos, e favorecer a aquisição de competências e a apropriação de habilidades (Choppin, 2004).

Na sequência do livro, chama a atenção o fato de que a autora define o número 30 a partir de 3 grupos com 10 unidades, equivalente a 3 dezenas, procedimento empregado para as demais dezenas, até o 100, como ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Os números 60 e 70



Fonte: Cony (1938, p. 65).

Observa-se que, inicialmente, a autora faz a soma de 6 parcelas com 10 unidades para chegar a 60, equivalente a 6 vezes 10. A mesma ideia é utilizada para introduzir o número 70. Portanto, a autora já vai introduzindo a ideia de adição de parcelas iguais da operação de multiplicação, embora o único termo explícito relacionado à referida operação empregado no livro seja “vezes”, conforme observado no excerto da Figura 5. Como a introdução de cada dezena é sequencial, verifica-se que a autora também mostra a contagem crescente dos números de uma dezena a outra.

Além dos vários exercícios envolvendo as operações de adição e de subtração propostos no livro, a autora propõe a resolução de 160 problemas concretizados¹³, que exploram datas, número de casas, relações de preços, compra e venda de utensílios escolares e domésticos, de frutas

¹³ Os problemas concretizados se referem a situações ou problemas concretos.

e doces, idade de pessoas, selos de cartas, entre outros, como se pode observar nos exemplos descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Problemas concretizados

7) Belinha está fazendo um guardanapinho de crochê para os anos de vovó. Faltam ainda 18 carreiras. Mamãe prometeu acabá-lo, se Belinha fizer a metade. Quantas carreiras ficarão para mamãe? (p. 64).

5) Numa cesta havia 20 maçãs, 32 peras, 18 laranjas e 5 bananas. Tiraram 8 maçãs, 15 peras, 10 laranjas e 3 bananas. Quantas frutas havia na cesta? Quantas tiraram? Quantas sobraram, de cada qualidade? Quantas frutas são ao todo? (p. 71).

1) Minha irmã tem 19 anos, e meu irmão, 14. Quantos anos minha irmã é mais velha que meu irmão? (p. 76).

Fonte: Cony (1938).

Os problemas descritos no Quadro 1 envolvem operações de adição e subtração com números até 100, em contextos diversos e concretizados. Isso evidencia a intencionalidade da autora de propor exercícios e problemas concretizados, no ensino de Matemática, durante os primeiros anos da escolarização (Cony, 1938). É importante observar que a proposição de problemas concretizados pode ter contribuído para um ensino prático e atraente, despertando a curiosidade dos alunos para a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos.

ARITMÉTICA PARA O 2º ANO DO CURSO ELEMENTAR DA IRMÃ CECY CONY

Nas publicações de livros de aritmética das Irmãs Franciscanas, desde a década de 80 do século XIX, observa-se a intenção de editar um material de Matemática específico para o público feminino dos colégios da Ordem, na tentativa de contribuir para o seu interesse por “um estudo aparentemente árido e monótono, e ao qual, em geral, os alunos tem pronunciada aversão” (Cony, 1938, p. 3). O livro *Aritmética – Coleção S. T. – 2º ano Elementar*, de autoria da Irmã Franciscana Cecy Cony, tem sua 13ª edição publicada na década de 1930, pela livraria Selbach, de Porto

Alegre/RS. Possui 95 páginas, com dimensões de 15,5 cm x 22 cm, boa qualidade gráfica, poucas figuras e predomínio da escrita textual e numérica.

O livro traz o programa de Aritmética para o 2º ano, conforme excerto da Figura 6 (imagem da esquerda). Observa-se que a ênfase está no estudo da numeração até 10000, sua leitura e escrita, composição e decomposição, contagem crescente e decrescente, o sistema de numeração até o milhar, as quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão) e suas provas reais. Além disso, prevê a leitura de unidades de medida de tempo; noções de meio, terços e quartos; conhecimento de moedas e cédulas de dinheiro; prática de trocos; noções de medida e avaliação de comprimentos, larguras e alturas, por meio de padrões pessoais; medidas de líquidos e pesagens, usando medidas naturais; prática de medidas e sua equivalência; e problemas concretizados. Observa-se que esse programa possui alguns indicativos para emprego do método intuitivo¹⁴, valorizando o contexto dos alunos, ou seja, um ensino guiado pela prática e não, exclusivamente, pelo processo de repetição, centrado na figura do professor.

14 ¹⁴ Esse método de ensino surgiu na Alemanha no final do século XVIII e foi divulgado pelos discípulos de Pestalozzi no decorrer do século XIX, na Europa e nos Estados Unidos. No Brasil, fez parte das propostas de reformulação da instrução pública no final do Império, sendo Rui Barbosa responsável por sistematizar os princípios do método intuitivo em seus pareceres e por traduzir o manual, *Lições de Coisas*, de Calkins. Para o educador suíço Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), a formação do aluno se dá conforme sua personalidade, suas aptidões e iniciativas. Por isso, defende uma educação que cultive harmonicamente as diferentes faculdades humanas (o cérebro, o coração e as mãos) para transformação da sociedade. No método intuitivo, a escola deveria ensinar coisas vinculadas à vida, utilizar os objetos como suporte didático e os sentidos para produção de ideias, iniciando do concreto e ascendendo à abstração (Costa, 2014).

Figura 6 – Programa de Aritmética do 2º ano e índice do livro analisado

Numeração até 10.000. Leitura e escrita, composição e decomposição de números até esse limite.	
Contagem por dezenas, centenas, por grupos de dezenas, etc., em ordem crescente e decrescente.	
Numeração romana até XII. Leitura das horas e minutos. Leitura das meia-horas e quartos de hora.	
Noção de milhar.	
Mecanização das tábuas de adição e subtração.	
Adição com reservas e subtração com empréstimos, utilizando números compreendidos no limite de 10.000. Nomenclatura relativa a essas duas operações. Casos especiais de subtração com zeros no minuendo. Prova real da adição e subtração.	
Adição de colunas de números simples iguais. — Contagem por grupos. Noção de multiplicação (fatores, multiplicando, multiplicador, produto). Tábua da multiplicação.	
Multiplicação de um número simples por um composto. (Exercícios em colunas).	
Casos especiais de multiplicação: Multiplicação por 10, 100, 1.000; multiplicação por número significativo seguido de zeros; multiplicação de números terminados em zeros.	
Noção de divisão. Uso do sinal (:) e da chave. Nomenclatura relativa à divisão. Divisões com divisor simples e dividendo até 100. Divisão inexata. Noção de resto. Verificação prática de que o dividendo é igual ao produto do divisor pelo quociente mais o resto. Divisão de números terminados em zero por 10, 100 e 1.000.	
Noção de meios, terços, quartos, etc., de objetos, coleções, números.	
Leitura e escrita de quantias até Cr\$ 10.000. Conhecimento de moedas e cédulas até esse limite. Prática de trocas. Equivalências. Noção de medida. Avaliação de comprimentos, larguras, alturas, por meio de padrões pessoais: palmo, polegada, pé, etc.	
Medição de líquidos e pesagens, usando medidas naturais: saquinhos de terra, pedras, colheres, xícaras, garrafas, punhado, etc. Prática de medidas com litro, metro e quilô; meio litro, meio metro, meio quilô. Equivalência do metro, litro e quilô, respectivamente em meios metros, meios litros e meios quilos.	
Problemas práticos, contos aritméticos, problemas de situação real. Problemas incompletos, problemas formulados pelos próprios alunos.	

Programa de Aritmética do 2. ^o ano		Páginas
Noções preliminares	Exercícios orais	3
		5 - 6

CAPÍTULO I		
Os números de 1 até 100		
I.	Numeração. Operações. Somar, subtrair	7 - 10
a)	Multiplicar e dividir	10 - 12
b)	Introdução à multiplicação e divisão por 2. Exercícios. Problemas. Jogos, jogos, Para	13 - 16
c)	Multiplicação e divisão por 3. Exercícios. Problemas.	17 - 21
d)	Multiplicação e divisão por 4. Exercícios. Problemas.	21 - 26
e)	Exercícios de adições e subtrações	27
f)	Multiplicação e divisão por 5. Exercícios. Problemas	28 - 30
g)	Agrupamentos numéricos. As horas. Exercícios	31 - 32
h)	Multiplicação e divisão por 6, 7, 8, 9 e 10	33 - 34
i)	Exercícios com o fator 6. Problemas. Jogos, jogos	35 - 36
j)	" " " " 7. Jogos, jogos. Expressões	37 - 38
k)	" " " " 8. Expressões. Problemas	39
l)	" " " " 9. Problemas	40 - 42
m)	Repetição da tabuada de multiplicar	43 - 44
n)	Expressões. Exercícios. Problemas	45 - 46
o)	Decomposição dos números pela tabuada de multiplicar	47 - 48
p)	V. Multiplicar e dividir cultura de dezenas e unidades	49 - 50
q)	Exercícios. Problemas. Reduções	51 - 52
r)	Expressões das 4 operações. Problemas	53 - 54

CAPÍTULO II		
Números de 1 até 1.000		
s)	Introdução. Exercícios. Quadro	55 - 56
t)	Somar, diminuir, decompor. Exercícios. Problemas	57 - 58
u)	Somar e multiplicar. Adições de várias parcelas	59 - 61
v)	Prova real da soma. Problemas. Expressões	62 - 64
w)	Subtrair pela decomposição. Exercícios	65 - 68
x)	Prova real da subtração. Exercícios. Problemas	69 - 70
y)	Multiplicar e dividir, oralmente	71 - 72
z)	Multiplicação por escrito. Exercícios. Problemas	73 - 74
aa)	Divisão por escrito. Exercícios. Problemas. Expressões	75 - 78
ab)	Prova real da divisão. Exercícios. Expressões	79 - 80
ac)	Problemas com cruzéis e centavos, etc.	81

CAPÍTULO III		
Números até 10.000		
ad)	Introdução. Exercícios orais e escritos	82 - 85
ae)	As 4 operações. Adições e subtrações	86 - 89
af)	Multiplicações e divisões	90 - 92
ag)	Dinheiro. Exercícios. Problemas	93 - 94
ah)	Tábuas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14.	95 - 96
ai)	Tabuada de multiplicar	97 - 98

Fonte: Cony (193-, p. 3 e 95).

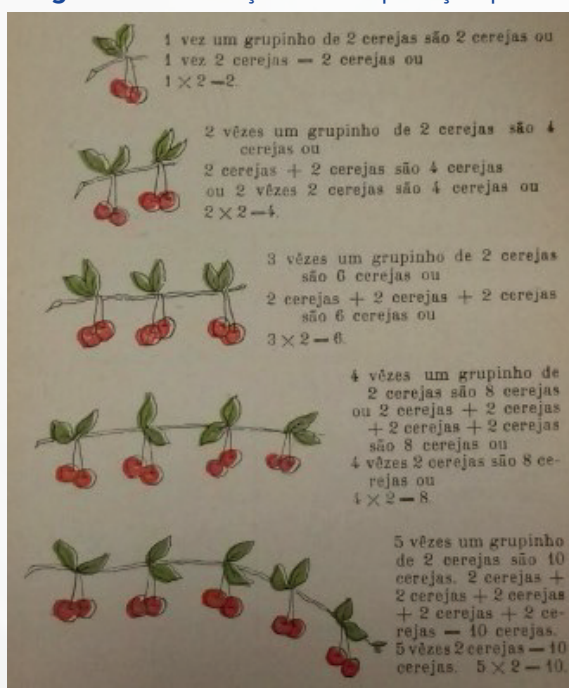
Já o índice é apresentado no final do livro e mostra como estão distribuídos os conteúdos ao longo de suas 94 páginas. Observa-se que a proposta está organizada em três capítulos: números de 1 a 100 (capítulo I, p. 7 a 48), números de 1 a 1000 (capítulo II, p. 49 a 80) e números de 1 a 10000 (capítulo III, p. 81 a 94). Verifica-se que no capítulo I, inicialmente, é feita uma recapitulação das operações de adição e de subtração, estudadas com maior ênfase no livro *Aritmética – Coleção S. T. – 1º ano Elementar* (Cony, 1938). Em seguida, a autora introduz as operações de multiplicação e de divisão, que são aprofundadas de forma gradativa nesse primeiro capítulo. Nos outros dois capítulos, é ampliado o estudo da numeração até 1000 e até 10000, respectivamente, com exploração das quatro operações fundamentais. No final do livro, encontra-se uma seção denominada “Tábuas”, com a orientação “Ao arbítrio dos Srs. Professores” (Cony, 193-, p. 90). Tratam-se de 14 tabelas com números variados até 100 ou operações de adição, subtração e multiplicação, a serem utilizadas



em distintos momentos das aulas e com variados cálculos. No decorrer do livro, a autora traz alguns exercícios com enunciados que fazem referência a essas tabelas de números e ainda possibilita que os professores as explorem mais. De forma geral, o livro traz definições, regras de cálculo, exemplos, muitos exercícios de cálculo para serem feitos oralmente e por escrito, além de expressões numéricas, problemas, joguinhos e tabuadas.

No primeiro capítulo do livro, depois de recapitular as operações de adição e subtração com números até 100, por meio de exercícios e problemas, a autora faz a introdução às operações de multiplicação e divisão. Chama a atenção que inicia por interrogações ou afirmações do dia a dia, que envolvem a ideia de “quantas vezes”, como por exemplo: “-Quantas refeições fazes por dia?; - Quantas vezes por dia vais à aula?; - Levantai-vos 4 vezes!; - Bate palmas 3 vezes!” (Cony, 193-, p. 10-11). Em seguida, explora a multiplicação por 2, valendo-se da representação de grupos de 2 cerejas, conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7 – Introdução à multiplicação por 2



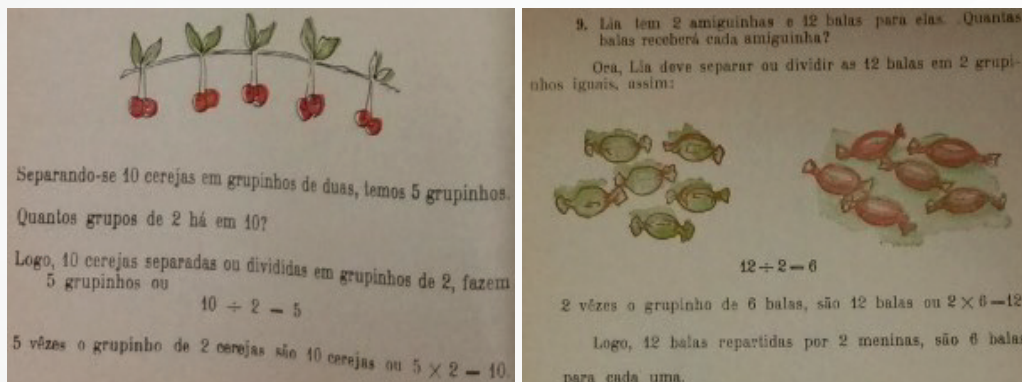
Fonte: Cony (193-, p. 11).



Observa-se que, na Figura 7, a autora explora a ideia de adição de parcelas iguais com 2 cerejas ou multiplicação aditiva (Vergnaud, 2009), para introduzir à operação de multiplicação por 2. Evidencia-se, numa perspectiva de Pestalozzi (Costa, 2014), uma proposta de ensino da ideia de multiplicação que partia de uma percepção sensível do aluno, com a imagem de grupos com 2 cerejas cada. Em seguida, a autora propõe vários exercícios de cálculo envolvendo a multiplicação por 2 e, ainda, oito problemas, sendo somente três deles com números concretizados, em situações que envolvem litros de leite, metros de fita e pesos de dois quilos.

Para introduzir divisão por 2, a autora também se apropria da representação de cerejas, conforme ilustrado na Figura 8. Observa-se que é explorada a ideia de medida ou divisão por formação de grupos (Vergnaud, 2009) - quantos grupos de 2 cerejas há em 10 cerejas? - assim como, relaciona-se a divisão com sua operação inversa que é a multiplicação ($10 \div 2 = 5$ e $5 \times 2 = 10$).

Figura 8 – Introdução à divisão por 2



Fonte: Cony (193-, p. 14-15).

Após o exemplo com cerejas, a autora propõe problemas concretizadas que também abordam a divisão por 2. No segundo excerto mostrado na Figura 8, devem-se dividir 12 balas entre 2 amigos, cabendo 6 balas para cada criança. Neste caso, explora-se a ideia de repartição em partes iguais ou divisão por distribuição (Vergnaud, 2009). Novamente, observa-se



a referência à relação inversa entre as operações de divisão e multiplicação ($12 \div 2 = 6$ e $2 \times 6 = 12$). Em seguida, questiona “quantos pares de botas são 6 botas?” (Cony, 193-, p. 15), o que é ilustrado no livro com a imagem de 3 grupos com 2 botas, explorando-se a ideia de medida ou divisão por formação de grupos, conforme Vergnaud (2009), e a relação inversa entre as operações de divisão e multiplicação ($6 \div 2 = 3$ e $3 \times 2 = 6$). Para exercitar a ideia de formação de pares, ainda é proposto o seguinte exercício concretizado: “Quantos pares são 18, 14, 10, 6, 20, 16, 4, 8 e 12 meias?” (Cony, 193-, p. 15), o qual reforça a divisão e a multiplicação por 2. Os pares ainda são envolvidos em outros exercícios concretizados com pares de cavalos, luvas, pés de meias, óculos e botas, observando-se que nem todas as divisões são exatas, uma vez que se tem resto 1 em algumas situações.

As propostas de atividades (exemplos, exercícios e problemas) que envolvem a multiplicação e a divisão por 2, evidenciam a função instrumental do livro de aritmética analisado, uma vez que põe em prática métodos de aprendizagem, propõe exercícios que visam a facilitar a memorização dos conhecimentos, favorecer a aquisição de competências e a apropriação de habilidades (Choppin, 2004).

No início do estudo das multiplicações e divisões por 3, 4 e 5 aparece escrito “Concretizar como na multiplicação e divisão por 2” (Cony, 193-, p. 17, 21 e 28). Disso se deduz que ficava a cargo dos professores criar os exemplos de forma concretizada para essas operações, evidenciando-se a possibilidade de emprego do método de ensino intuitivo, uma vez que se estaria ensinando coisas vinculadas à vida e se utilizando elementos reais como suporte didático, iniciando-se do concreto e ascendendo à abstração, conforme Costa (2014). Chama a atenção que a proposta do livro para o estudo da multiplicação e da divisão começa de forma mais concreta, mas logo há uma ênfase para a prática de cálculos abstratos, por meio de listas de exercícios com algoritmo horizontal e tabuadas, além de expressões numéricas envolvendo as quatro operações fundamentais.

Apesar do grande número de exercícios de cálculo abstrato observados no primeiro capítulo do livro, também são propostos alguns problemas concretizados que envolvem as operações de multiplicação e de divisão, conforme excertos apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Problemas concretizados

1. Numa aula há 27 alunas e em cada carteira tomam assento 3 meninas. Quantas carteiras há nessa sala? (p. 19)
2. Numa sala há 8 carteiras, sentando-se, em cada uma, 3 meninas. Quantas alunas tomam assento nas 8 carteiras? (p. 20)
3. Uma vaca dá 4 litros de leite por dia. Quantos litros dará em 3, 5, 9, 7, 6, 8, 4 dias? (p. 25)
4. Tenho 2 irmãos e 1 irmã. Miguel, o mais velho, tem 12 anos, Pedrinho 6, e Lenita tem 10 anos. Estas idades somadas e divididas por 4, dão a minha idade. Quantos anos tenho eu? (p. 25)
5. Tenho 96 mudas de violetas. Quero plantá-las, igualmente, em 6 canteiros. Quantas mudas devo plantar em cada canteiro? (p. 45)

Fonte: Cony (193-).

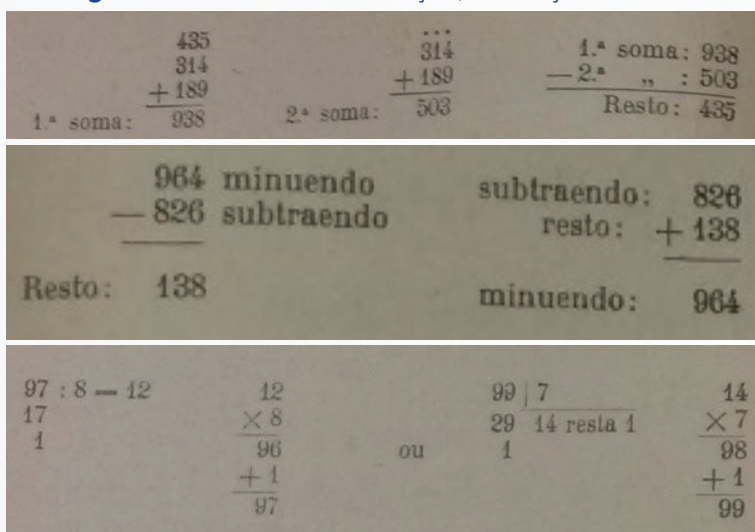
Os problemas descritos no Quadro 2 e os demais propostos no primeiro capítulo do livro envolvem, principalmente, as operações de multiplicação e de divisão, explorando as ideias de adição de parcelas iguais ou multiplicação aditiva, proporcionalidade, divisão por formação de grupos e divisão por distribuição, conforme Costa (2014). A maioria dos problemas exploram uma única operação matemática, com poucas exceções, como o quarto problema acima apresentado, que envolve adição e divisão. Os principais assuntos dos problemas estão relacionados com: pessoas e idades, alunos, animais, árvores, flores, frutas, leite, tecidos, carteiras da sala de aula, livros, cadernos, dinheiro, tempo, etc.

Os capítulos II e III do livro analisado ampliam o estudo da numeração até 10000. Inicialmente, verifica-se uma preocupação com a leitura e a escrita correta dos números e, na sequência, são propostos vários exercícios de cálculo para serem realizados oralmente e por escrito, com algoritmo na vertical e na horizontal, envolvendo as quatro operações fundamentais. A multiplicação se limita aos multiplicadores até 9, múltiplos

de 10 e potências de 10, sendo que nos dois últimos casos se empregam regras práticas de cálculo que indicam multiplicar os algarismos significativos dos números e acrescentar ao produto tantos zeros quantos tiverem os fatores (Cony, 193-). As operações de divisão propostas envolvem divisores até 9, sendo divisões exatas e com resto, além de divisores 10, 100 e 1000.

A proposta do livro de instrumentalizar os alunos para a realização de cálculos de forma precisa, envolvendo as operações fundamentais, é reforçada pela apresentação de regras para a prova real da adição, subtração e divisão, sendo uma para cada operação e com o algoritmo na vertical, conforme os excertos mostrados na Figura 9. Chama a atenção que o livro não traz nenhuma prova real para a operação de multiplicação.

Figura 9 – Provas reais da adição, subtração e divisão



The figure shows three examples of 'prova real' (real proof) for arithmetic operations:

- Addition:**
 - 1.ª soma: $\begin{array}{r} 435 \\ 314 \\ + 189 \\ \hline 938 \end{array}$
 - 2.ª soma: $\begin{array}{r} 314 \\ + 189 \\ \hline 503 \end{array}$
 - 1.ª soma: 938, 2.ª soma: 503, Resto: 435
- Subtraction:**
 - 964 minuendo, 826 subtraendo
 - Resto: 138
 - subtraendo: 826, resto: + 138
 - minuendo: 964
- Division:**
 - $97 : 8 = 12$
 - $\begin{array}{r} 12 \\ \times 8 \\ \hline 96 \\ + 1 \\ \hline 97 \end{array}$
 - ou $\begin{array}{r} 99 \overline{) 7} \\ 29 \quad 14 \text{ resta } 1 \\ \hline 1 \end{array}$
 - $\begin{array}{r} 14 \\ \times 7 \\ \hline 98 \\ + 1 \\ \hline 99 \end{array}$

Fonte: Cony (193-, p. 62, 69 e 78).

De acordo com a Figura 9, com relação à prova real da adição, realiza-se a soma de todas as parcelas, com exceção de uma, subtrai-se esta soma da primeira e se o resto for igual à parcela excluída, a conta estará certa. No caso da subtração, soma-se o número menor (subtraendo) com o resto; se esse resultado for igual ao número maior (minuendo), a ope-

ração estará correta. Portanto, essas duas regras de prova real abordam a operação de adição como a inversa da subtração e vice-versa.

Para fazer a prova real da divisão, multiplica-se o divisor pelo quociente e se junta o resto da divisão (se houver). Caso o resultado encontrado seja igual ao dividendo, o cálculo estará certo. Portanto, “em toda divisão o dividendo é sempre igual ao produto do divisor multiplicado pelo quociente, mais o resto (se houver)” (Cony, 193-, p. 78). Logo, essa prova real aborda a operação de divisão como a inversa da multiplicação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Motivadas pelo convite do superior da missão brasileira dos jesuítas no RS, as Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã chegaram ao Brasil em abril de 1872, instalando-se no município de São Leopoldo/RS, com a finalidade de contribuir para a educação de crianças e jovens, em sua maioria filhas de imigrantes alemães. Com base em referenciais sobre manuais escolares, apresentou-se contribuições da Irmã Franciscana Cecy Cony para o ensino de Matemática, na década de 1930.

Na Aritmética para o 1º ano Elementar, verificou-se que a construção do conceito de número, especialmente de 1 a 10, aconteceu pelo incentivo à curiosidade do aluno, propondo associações com elementos de seu ambiente de vivência, a exemplo do número de pessoas em diferentes situações reais, animais e objetos. Isso foi reforçado pela utilização de estampas coloridas no livro, mas somente em seu primeiro capítulo. Também se observou o emprego de elementos concretos, como argolinhas, bastonetes, bolinhas, botões, lápis, pedrinhas, símbolos nacionais e partes do corpo humano, na tentativa de dar significado ao conceito de número e do sistema de numeração decimal. Dessa forma, evidenciaram-se a função referencial e a função ideológica e cultural do livro analisado.

Apesar de a proposta pedagógica do livro ser anunciada como uma alternativa ao ensino tradicional, ainda se observou uma grande quantidade de exercícios explorando o cálculo abstrato e a memorização, por

meio de contas de adição e de subtração, com o algoritmo na horizontal, incentivando a decomposição dos números em dezenas e unidades, para o desenvolvimento de habilidades de cálculo mental. Ainda se observaram vários exercícios com expressões numéricas, envolvendo as operações de adição e subtração. Por fim, é preciso mencionar os exercícios com números complexos (tempo, coisas e dinheiro) e a proposta de resolução de 160 problemas em situações concretizadas. Assim, destaca-se a função instrumental dessa obra e pondera-se que, apesar de o livro estar aparentemente vinculado ao movimento escolanovista, ainda há um grande apego à memorização e à repetição de atividades, por ser uma obra publicada em um momento de transição.

Já o livro de Aritmética para o 2º ano enfatiza o estudo dos números e das quatro operações fundamentais, havendo pouca referência às medidas e aos problemas concretizados. Isso evidencia mais uma função ideológica e cultural do livro analisado, uma vez que revela o conhecimento matemático que a Congregação das Irmãs Franciscanas acreditava que fosse mais necessário transmitir aos alunos do 2º ano elementar dos colégios da Ordem.

É possível dizer que o destaque está na função instrumental do livro analisado, pois traz muitos exercícios que visam a facilitar a memorização dos conhecimentos matemáticos e a apropriação de habilidades para o cálculo abstrato, tanto oral quanto escrito, envolvendo números até 10000, com ênfase para o algoritmo horizontal, além das provas reais das operações de adição, subtração e divisão.

Com esta pesquisa histórica sobre as Aritméticas da Irmã Cecy Cony, publicadas na década de 1930, pretende-se contribuir para a História da Educação Matemática e provocar uma reflexão sobre a alfabetização matemática, de forma que a criança compreenda o sistema de numeração decimal e as quatro operações fundamentais. As diferentes reflexões arroladas nesse texto mostram práticas e procedimentos que ainda perduram nos dias de hoje, como listas de exercícios com cálculos abstratos.

A partir das três provas reais apresentadas, ressalta-se que a proposta do livro de aritmética enfatiza os algoritmos e os procedimentos para verificação de cada operação matemática, na intenção de desenvolver habilidades nos alunos para o cálculo escrito e mental, traduzindo a função instrumental do livro analisado, conforme Choppin (2004).

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, F. *et al.* **Manifestos dos Pioneiros da Educação Nova (1932) e dos Educadores (1959)**. Recife: Massangana, 2010.

BITTENCOURT, C. M. F. **Livro didático e saber escolar (1810-1910)**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

BOHNEN, A.; ULLMANN, R. A. **A Atividade dos Jesuítas de São Leopoldo**. São Leopoldo: UNISINOS, 1989.

BRITTO, S. L. M.; BAYER, A.; KUHN, M. C. **A contribuição dos Jesuítas para o ensino da Matemática no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: Unisinos, 2020.

CAVALARI, M. F. **A matemática é feminina? Um estudo histórico da presença da mulher em institutos de pesquisa em matemática do estado de São Paulo**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos filosóficos-científicos) - Instituto de Geociências e ciências exatas. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, UNESP, Rio Claro, 2007.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez. 2004.

COLLEGIO SÃO JOSÉ. **Lembrança do 50º Aniversário da vinda das Irmãs Franciscanas ao Brasil e da fundação do Collegio São José em São Leopoldo - 1872 a 1922**. São Leopoldo/RS, 1922.

CONY, C. **Aritmética** – Coleção S. T. – 2º ano Elementar. Porto Alegre: Livraria Selbach, 193-.

CONY, C. **Aritmética** – Coleção S. T. – 1º ano Elementar. Porto Alegre: Livraria Selbach, 1938.

COSTA, D. As concepções e contribuições de Pestalozzi, Grube, Parker e Dewey para o ensino da aritmética no nível elementar: o conceito de número. **História da Educação**, Porto Alegre, v. 18, n. 42, p. 37-59, 2014.

FLESCHE, B. **História da Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã no Brasil (1872-1951)**. Porto Alegre: Metrópole, 1993. v. 1.

RUPOLO, I. Irmãs Franciscanas no Rio Grande do Sul e compromisso educacional. **Revista Vidya**, Santa Maria, RS, Edição Especial – 50 anos, p. 83-98, jul. 2001.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade**. Curitiba: UFPR, 2009.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.003

CONTRIBUIÇÕES DA IRMÃ FRANCISCANA VALESCA VOLKMER PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NO SÉCULO XX

Silvio Luiz Martins Britto¹Malcus Cassiano Kuhn²

RESUMO

Este texto apresenta resultados de uma pesquisa voltada ao processo histórico de atuação educacional da Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã de São Leopoldo, que chegaram ao Rio Grande do Sul, em 1872, com a finalidade de contribuir para a educação de crianças e jovens, em sua maioria filhas de imigrantes alemães. Objetiva-se apresentar contribuições da Irmã Franciscana Valesca Volkmer para o ensino de Matemática, no século XX. A pesquisa possui uma abordagem qualitativa, por meio de análise documental, sendo dois livros de aritmética do século XX, escritos por uma religiosa da Congregação das Irmãs Franciscanas de São Leopoldo, as principais fontes primárias de estudo e analisadas com base em referenciais sobre manuais escolares (Choppin, 2004; Bittencourt, 2008). A aritmética do 3º ano está voltada para o estudo de operações com números naturais, frações ordinárias e decimais e noções preliminares de geometria. A autora utilizou unidades de medidas de comprimento, capacidade,

-
- 1 Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA. Professor das Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT, RS, silviobritto@faccat.br
 - 2 Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Luterana do Brasil – ULBRA. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense – IFSul, Câmpus Lajeado, RS, malcuskuhn@ifsul.edu.br

massa, tempo e monetárias, para o estudo de operações elementares com números naturais e frações ordinárias e decimais, de forma prática e utilitária para o dia a dia das alunas. Já a aritmética do 4º ano apresenta o estudo das quatro operações fundamentais com números naturais, múltiplos e divisores, frações ordinárias e decimais, sistema métrico decimal e elementos de geometria plana e espacial. Nessa obra, a Irmã Valesca traz definições, procedimentos de cálculo, exemplos, exercícios repetitivos e problemas associados a contextos reais, buscando uma sólida formação em conhecimentos matemáticos práticos e úteis ao público feminino. Dessa forma, pondera-se que essas obras trazem uma proposta que educava as gerações de alunas das instituições franciscanas, para a solução de situações do cotidiano e o desenvolvimento de habilidades com o cálculo oral e o cálculo escrito, a partir de um material didático próprio para as aulas de Matemática.

Palavras-chave: História da educação matemática, Livros de aritmética, Cálculo oral e escrito, Medidas, Irmã Valesca Volkmer.

INTRODUÇÃO

Este trabalho traz resultados do projeto de pesquisa “O protagonismo feminino no ensino da Matemática no Colégio São José das Irmãs Franciscanas de São Leopoldo/RS nos séculos XIX e XX”, desenvolvido no período de 2022 a 2024, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e apoiado pela Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã – Província do Sagrado Coração de Jesus, localizada no município gaúcho de São Leopoldo.

Além das Ordens religiosas masculinas (jesuítas, maristas, lassalistas, etc.), no Rio Grande do Sul (RS), identificou-se, na segunda metade do século XIX, a presença de Ordens femininas, com a vinda da Ordem Contemplativa das Irmãs Carmelitas, da Congregação das Irmãs do Imaculado Coração de Maria e da Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã no Brasil (Flesch, 1993). As Irmãs Franciscanas foram a terceira Ordem a chegar em solo gaúcho, por convite dos padres jesuítas, completando 153 anos de missão religiosa e educacional no estado, no dia 2 abril de 2025.

No Acervo Documental do Instituto Anchieta de Pesquisas – localizado em São Leopoldo/RS, encontram-se os livros³ de *Aritmética – Coleção S. T.*⁴ – 3º ano do Curso Primário – e *Aritmética – Coleção S. T.* – 4º ano do Curso Primário – ambos de autoria da Irmã Franciscana Valesca Volkmer, sem data explícita de edição. Com a análise preliminar dessas obras, os pesquisadores foram levados ao seguinte questionamento: Que aspectos

3 Uma versão digitalizada dessas obras encontra no CD (*Compact Disc*) de livros escolares das Escolas da Imigração Alemã no Brasil (1832-1940), volume III, organizado por Lúcio Kreutz e Isabel Cristina Arendt, no ano de 2007, e produzido no Acervo Documental e de Pesquisa da Biblioteca da Unisinos, São Leopoldo/RS.

4 De acordo com a “Lembrança do 50º Aniversário da vinda das Irmãs Franciscanas ao Brasil e da fundação do Collegio São José em São Leopoldo – 1872 a 1922”, as iniciais da Coleção S. T. se referem a *Schwester Theresia*. Irmã Teresia Cremer integrou o grupo das pioneiras vindas da Alemanha, em 1872, e trabalhou vários anos no Colégio São José (Collegio São José, 1922, p. 55).

podem ser destacados em livros de Aritmética para o curso primário, editados pela Irmã Franciscana Valesca Volkmer, para o público feminino?

A partir desse problema de pesquisa, o texto se propõe a apresentar contribuições da Irmã Franciscana Valesca Volkmer para o ensino de Matemática, no século XX. Com esse propósito, realiza-se uma investigação com abordagem qualitativa, por meio de análise documental, sendo dois livros de Aritmética do Curso Primário, editados no século XX, por uma religiosa da Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã de São Leopoldo, as principais fontes primárias desta pesquisa histórica.

Após esta introdução, o texto discorre sobre o referencial teórico metodológico, uma breve história da Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã no Brasil e a biografia da Irmã Valesca Volkmer, apresenta as reflexões sobre os livros de Aritmética analisados e as considerações finais deste estudo.

MANUAIS ESCOLARES COMO FONTE DE PESQUISA HISTÓRICA

O professor francês Alain Choppin dedicou seus estudos à história dos manuais escolares. De acordo com Choppin (2004, p. 551) “em um país como o Brasil, por exemplo, os livros didáticos correspondiam, no início do século XX, a dois terços dos livros publicados e representavam, ainda em 1996, aproximadamente a 61% da produção nacional”. Por isso, o autor sugere que sejam privilegiados os estudos de livros destinados ao ensino popular (em outros termos, às escolas primárias) ao menos sobre os dois últimos séculos.

Já Bittencourt (2008) sugere analisar os manuais didáticos de forma ampla. Suas análises abarcam desde a vinculação dos livros escolares no que se refere ao poder instituído, no qual a ingerência do Estado – seja ele imperial ou republicano – se fez sentir, até a própria forma de utilização deste livro por alunos e professores. Assim sendo, “o livro didático pode ser caracterizado como produto mercadológico, uma vez que está inscrito

em uma lógica mercantil de produção e circulação, obedecendo, deste modo, às técnicas de fabricação e comercialização inerentes ao processo de mercantilização” (Bittencourt, 2008, p. 12).

Outra possibilidade de análise proposta por Bittencourt (2008) é aquela que assenta o manual didático como depositário de conteúdos escolares, ou seja, como um privilegiado suporte sistematizador de conteúdos elencados pelas propostas curriculares. Some-se também a esta a possibilidade de o material escolar ser analisado como um instrumento pedagógico, uma vez que produz técnicas de aprendizagem como exercícios, questionários, leituras complementares e sugestões de trabalho em equipe e individuais. Ainda assim, pode-se “examinar o livro didático por meio de análises que o privilegiam como sendo um veículo portador de sistemas de valores e ideologias, carregadas das concepções, das ideias, dos conceitos e dos preconceitos da época em que foi escrito” (Bittencourt, 2008, p. 13).

Portanto, o livro didático possui várias facetas, e é entendido, como um objeto cultural, cujas possibilidades são plurais. O livro escolar é produzido por grupos sociais que, intencionalmente ou não, perpassam sua forma de pensar e agir e, conseqüentemente, suas identidades culturais e tradições. É preciso percebê-lo em uma “complexa teia de relações e de representações”, em que se misturam interesses públicos e privados. Dessa maneira, o “material didático aparentemente simples de se identificar se torna de difícil definição” (Bittencourt, 2008, p. 14).

Ainda segundo Choppin (2004), o predomínio de pesquisas sobre os livros didáticos do ensino primário e os objetivos determinados pela análise de conteúdo necessariamente influem na distribuição das disciplinas estudadas. Assim, por exemplo, “a análise de conteúdo dos livros de aritmética se focalizaram na enunciação dos problemas que, por exporem situações concretas, remetem a certa imagem da sociedade ou difundem, propositadamente, uma mensagem ideológica ou moralizante” (Choppin, 2004, p. 558).

Assim, é preciso levar em conta a multiplicidade dos agentes envolvidos em cada uma das etapas que marca a vida de um livro escolar, desde sua concepção pelo autor até seu descarte pelo professor e, idealmente, sua conservação para as futuras gerações. Conforme Choppin (2004, p. 561), “escrever a história dos livros escolares sem levar em conta as regras que o poder político ou religioso, impõe aos diversos agentes do sistema educativo, quer seja no domínio político, econômico, linguístico, editorial, pedagógico ou financeiro, não faz qualquer sentido”.

CONGREGAÇÃO DAS IRMÃS FRANCISCANAS DE SÃO LEOPOLDO

As Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã chegaram ao Brasil, no dia 2 de abril de 1872, instalando-se no município de São Leopoldo, estado do RS, com o objetivo de contribuir para a educação de crianças e jovens, em sua maioria filhas de imigrantes alemães. A vinda das Irmãs foi demandada pelas comunidades de imigrantes alemães no estado gaúcho, que estavam desassistidas pela instrução pública (Bohnen; Ullmann, 1989). Seu preparo e experiência pedagógica originaram um convite do missionário jesuíta alemão, Padre Guilherme Feldhaus, superior da missão brasileira dos jesuítas no RS, o que foi reforçado pela “ameaça de se desencadear na Alemanha um período de grandes dificuldades para a igreja: era o *Kulturkampf*⁵ à vista, que traria no seu bojo uma perseguição ferrenha às ordens e congregações religiosas ensinantes” (Flesch, 1993, p. 40).

Com a chegada a São Leopoldo, as Irmãs fundaram o Colégio São José, sua primeira escola brasileira. “No dia 5 de abril, 1ª sexta feira do mês, começaram as aulas com 23 alunas de 7 a 13 anos, número que foi crescendo de dia para dia” (Flesch, 1993, p. 45). As seis Irmãs que partiram de Kapellen, Alemanha, no dia 9 de fevereiro de 1872, seguiram para a França, onde embarcaram rumo ao Brasil. No trajeto entre o Rio de

5 *Kulturkampf*, ou luta pela cultura, foi um movimento anticlerical alemão do século XIX, iniciado por Otto von Bismarck, chanceler do Império alemão em 1872.

Janeiro e Porto Alegre, houve problemas com a embarcação, sendo o seu resgate feito no dia 19 de março – dia de São José. Por isso, de acordo com Flesch (1993), as Irmãs dedicaram a São José a primeira escola que fundaram no Brasil. De acordo com Bohnen e Ullmann (1989, p. 174), “além das aulas de costume, as Irmãs davam lições de tricô às adolescentes, algumas vezes por semana. Igualmente ensinavam música a quem desejasse”.

As Irmãs do Colégio São José também foram pioneiras na elaboração e compilação de livros didáticos para suas escolas e na formação de professoras. De acordo com Rupolo (2001, p. 92), “as escolas franciscanas possuíam uma prática experienciada do ensino vinculado à realidade, ou seja, uma educação para a vida”. Isso já era evidenciado nos estudos realizados por Rambo (1996), quando afirmava que, na época, a função da escola era equipar os alunos com o ferramental mais indispensável para serem capazes de competir com êxito, no futuro, no meio social em que nasceram e cresceram.

No ano de 1884, o Colégio São José, localizado ao lado da Igreja Matriz de São Leopoldo, começou a receber alunas do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Uruguai e Argentina, de modo que, em poucos anos, a escola já contava com alunas internas⁶ e externas. Durante seus primeiros 50 anos, o Colégio São José funcionou às margens do rio dos Sinos, ao lado do Ginásio Nossa Senhora da Conceição, dos padres jesuítas.

De acordo com Flesch (1993), em 1923, ocorreu a mudança das margens do rio dos Sinos para a Colina do Monte Alverne, onde o Colégio São José está localizado atualmente. Dessa forma, aos poucos, a construção foi sendo ampliada, com novos pavilhões, para acolher a juventude feminina, que cada vez mais buscava sua formação nessa instituição.

O primeiro curso de formação de professoras da Congregação da Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã no RS, começou a ser ofertado no ano de 1904, no Colégio Nossa Senhora dos Anjos, em Porto

6 Destaca-se que nos registros escolares do Colégio São José, identificou-se a matrícula de alunas internas, desde os cinco anos de idade.

Alegre/RS, transferindo-se, no ano seguinte, para o Colégio Nossa Senhora do Bom Conselho, também na capital gaúcha. No Colégio São José, o curso de magistério começou a ser ofertado em 1928, tendo suas primeiras 18 diplomadas no ano de 1932. Nesse período, além do magistério, o Colégio São José mantinha o curso Primário e de Música. Posteriormente, passou a ministrar o curso Complementar. Já em 1942, passa a funcionar o curso Ginásial Secundário no estabelecimento. De 1958 em diante, passa a oferecer os cursos Colegial Secundário Científico e Clássico (Flesch, 1993). Até 1970, o Colégio São José atendia, exclusivamente, o público feminino, passando a ter turmas mistas no ano seguinte. Atualmente, o Colégio recebe em torno de 500 alunos, desde a Educação Infantil ao Ensino Médio.

Depois de 79 anos da chegada das primeiras Irmãs Franciscanas da Penitência e da Caridade Cristã ao Brasil, acontece a subdivisão da vasta província do Sagrado Coração de Jesus no RS. Nesse sentido, a fundação da Província do Imaculado Coração de Maria, no município de Santa Maria/RS, ocorreu em 25 de março de 1951. No dia 2 de abril de 1951, foi celebrada missa festiva e, simbolicamente, feita a entrega da direção da nova Província ao novo conselho provincial.

Ressalta-se que, em abril de 2025, a Congregação das Irmãs Franciscanas completou 153 anos de ação missionária e educacional no Brasil, sendo mais uma razão para se resgatar suas contribuições na formação de crianças e jovens, especialmente o público feminino.

IRMÃ MARIA VALESCA VOLKMER⁷

Clara Volkmer, posteriormente, Irmã Maria Valesca Volkmer, nasceu em Porto Alegre/RS, no dia 28 de janeiro de 1892, filha de uma tradicional família católica, da comunidade São José, que congregava descendentes

7 A biografia da Irmã Valesca Volkmer foi escrita a partir da crônica sobre a referida Irmã, localizada no Centro Histórico das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã – Província do Sagrado Coração de Jesus – localizado em São Leopoldo/RS.

de imigrantes de língua alemã. Os seus pais são Paulo Volkmer e Mathilde Kroeff Volkmer, que tiveram 12 filhos. A mãe de Clara, Sra. Matilde, e sua irmã Tecla integraram o grupo das primeiras 13 alunas do Colégio São José de São Leopoldo, no ano de 1872, sendo elas as primeiras internas desse Colégio. Além de Clara, sua irmã mais velha, Edviges, ingressou na vida religiosa com o nome de Irmã Estefânia, em 1898, emitindo os votos perpétuos em 1900, com 20 anos. Além dela, sua irmã Ana também entrou no Colégio São José, mas faleceu como postulante.

Clara ingressou na vida religiosa, a exemplo de sua irmã Edviges, no dia 9 de julho de 1914, recebendo o nome de Irmã Maria Valesca da Santíssima Trindade. Desde criança, Clara revelava a vocação de futura educadora, levando seus irmãos menores à missa, aos domingos, e acompanhando-os em todos os ritos religiosos. Irmã Valesca fez os votos de pobreza, obediência e castidade no dia 15 de janeiro de 1918, atuando como professora, durante 45 anos, em diferentes instituições de ensino da Ordem.

No período de 07/01/1963 a 15/04/1975, Irmã Valesca residiu no Colégio Nossa Senhora do Bom Conselho e se ocupou com traduções para a Província, valendo-se de lentes de aumento, devido a deficiências de visão e audição, que a impossibilitaram de continuar lecionando. Com o avanço da cegueira, a Irmã foi acolhida no antigo Sanatório Santa Elisabeth, hoje Lar Santa Elisabeth, localizando em São Leopoldo, onde recebeu os cuidados e tratamento de saúde que necessitava. No Lar permaneceu até seu falecimento, aos 86 anos, em 24 de agosto de 1978.

A Irmã Valesca Volkmer foi uma professora dedicada e amiga das alunas, mas também bastante severa e exigente, sendo reconhecida como boa mestra, com quem as alunas progrediam e saíam da escola preparadas para a vida. Periodicamente, ela atualizava os livros de Aritmética e de Francês da Coleção S. T., de ampla aceitação nas instituições de ensino daquele tempo. Em 1955, também foi responsável pela edição da Gramática Alema, publicada pela Livraria Selbach, de Porto Alegre. Na sequência deste trabalho, apresentam-se a *Aritmética do 3º ano do Curso*

Primário e a Aritmética do 4º ano do Curso Primário, ambos de autoria da Irmã Valesca.

A ARITMÉTICA PARA O 3º ANO PRIMÁRIO DA AUTORA VALESKA VOLKMER

O livro *Aritmética – Coleção S. T. – 3º ano do Curso Primário*, de autoria da Irmã Valesca Volkmer, sem data explícita da 12ª edição encontrada, possui 103 páginas. Apesar dessa edição não especificar o seu ano de publicação, supõe-se que tenha sido após o ano de 1942, pois em suas páginas se encontram referências à moeda brasileira cruzeiro, vigente a partir de 1º de novembro de 1942.

Nas publicações de livros de Aritmética de Irmãs Franciscanas, desde a década de 80 do século XIX, observa-se a intenção de editar um material específico para o público feminino dos colégios da Ordem, pois havia poucos materiais voltados à vida prática de meninas. Depois da capa e contracapa do livro, a autora traz o programa de Aritmética para o 3º ano do curso primário nas primeiras páginas do livro e, no final desse, traz o índice da obra. Supõe-se que as instituições de ensino da Ordem seguiam com rigor o programa oficial vigente no período, pois as leis eram rígidas, especialmente com as escolas de origem alemã. O índice do livro de Aritmética está organizado em quatro seções, conforme sintetizado no Quadro 1:

Quadro 1 – Síntese do índice da Aritmética para o 3º ano do Curso Primário

Seção	Descrição
Introdução	Programa de Aritmética do 3º ano e conceito de aritmética, número, grandeza e unidade.
Primeira parte	Números inteiros – numeração e algarismos romanos. Capítulo I – Números de 1 até 1000.
	Capítulo II – Números até 10000. Capítulo III – Números até 1000000. Capítulo IV – Números acima de 1000000.
	Frações – definições. Capítulo I – Frações ordinárias. Capítulo II – Frações decimais.
Suplemento	Noções preliminares de geometria (linhas, ângulo, polígonos, círculo, poliedros e corpos redondos).

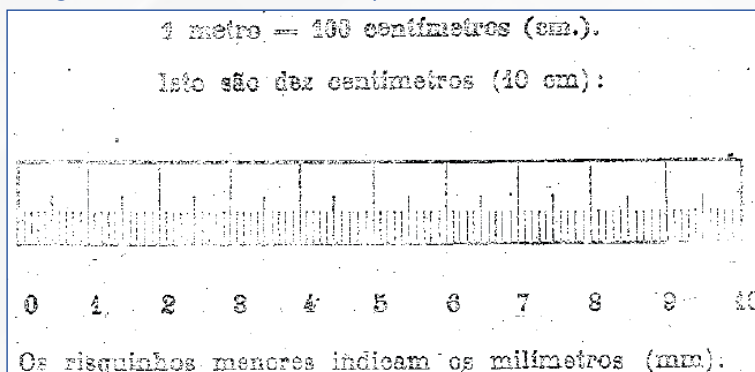
Fonte: Volkmer, [s.d.], p. 101-102.

Destaca-se que, além de definições, o livro traz muitas propostas de cálculo oral, especialmente no estudo de números de 1 até 1000, pelos processos de composição e decomposição, além do foco nas tabuadas de multiplicação e divisão até o 12. Observam-se várias listas de exercícios de repetição e provas reais envolvendo as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão com números naturais. A autora segue uma tendência de edição de livros pela Congregação das Irmãs Franciscanas, com pouca teoria e exemplos, mas com muitos exercícios e problemas práticos e úteis ao público feminino (Britto, Bayer e Kuhn, 2020). Destacam-se ainda problemas de aplicação prática envolvendo unidades de medidas, o que será melhor analisado na próxima seção deste artigo.

SISTEMAS DE UNIDADES DE MEDIDAS E AS OPERAÇÕES ELEMENTARES

Nesta seção, discute-se como as unidades de medidas foram utilizadas pela autora no estudo das operações elementares, o que chamou a atenção dos autores deste trabalho na análise do livro. Inicialmente, a autora utiliza as unidades de medidas de comprimento, metro e centímetro, para explorar a multiplicação e a divisão por 100, apresentando, num primeiro momento, a relação entre essas unidades, conforme ilustrado na Figura 1:

Figura 1 – Unidades de comprimento: metro e centímetro



Fonte: Volkmer, [s.d.], p. 13.

Depois de relacionar as unidades metro com centímetro, a autora propõe uma série de atividades que exploram a realização de medidas de comprimento de objetos da sala de aula, como caderno e livro, estatura das alunas para identificar a mais baixa e a mais alta, medida de partes do corpo como o polegar, o palmo e o pé, o que dá indícios de uma proposta de ensino baseada no método intuitivo. Seguindo, propõe exercícios de transformação de metro em centímetro e vice-versa, explorando, assim, a multiplicação e a divisão por 100. Por fim, propõe duas atividades práticas para avaliar⁸ e realizar medidas de comprimento, conforme ilustrado no Quadro 2:

Quadro 2 – Atividades para avaliar e medir objetos

Tomai um barbante de mais ou menos 2 metros de comprimento! A cada 10 cm dai um nó! Agora podeis medir objetos mais compridos. Primeiro avaliar. Depois medir. Tomai nota das medidas!

10. Copiar o seguinte modelo:

Objeto	avaliado	medida	Diferença	
			excesso	falta
bengala	1 m	80 cm	20 cm	

Continuar conforme este modelo.

Fonte: Volkmer, [s.d.], p. 14.

⁸ Avaliar tem o sentido de fazer uma estimativa da medida.



As atividades ilustradas no Quadro 2 possibilitam que as alunas façam estimativas e depois meçam o comprimento de objetos, para o estabelecimento de relações entre as unidades de medidas, metro e centímetro. Chama a atenção que na atividade 10, solicita primeiro a avaliação (estimativa) e depois a medida realizada, para determinar a falta e o excesso em cada objeto avaliado. Como a autora traz no exemplo a medida da bengala, pode-se supor que essas atividades possam ser realizadas como tarefas de casa. Verifica-se que os exercícios propostos pela autora, exploram elementos concretos do dia a dia das alunas, dando indícios de uma proposta metodológica que parte do concreto para o abstrato. Ainda utiliza as duas unidades de medidas de comprimento (metro e centímetro) relacionando-as com frações ordinárias: meio metro; quinta parte do metro; quarta parte do metro e décima parte do metro. Assim, observa-se uma proposta que buscava preparar as alunas dos colégios das Irmãs Franciscanas para a utilização prática de conhecimentos matemáticos, inclusive em outras aulas, como desenho, corte e costura, que faziam parte do currículo dessas instituições de ensino.

Na sequência do livro de Aritmética, a Irmã Valesca utiliza as unidades de medidas de capacidade, litro e hectolitro, considerando que “1 hectolitro (hl) = 100 litros (l)” (Volkmer, [s.d.], p. 14), propondo mais exercícios de multiplicação e de divisão por 100 envolvendo essas unidades de medidas, como a conversão de hectolitros em litros (multiplicação por 100) e a conversão de litros em hectolitros (divisão por 100). Também explora as frações ordinárias (meios, quarta parte, quinta parte e décimos) com essas unidades de medidas de capacidade. Observa-se uma proposta semelhante ao que foi feito com as unidades de medidas de comprimento, metro e centímetro, mas sem as atividades práticas de estimativas e medidas.

A autora também explora as unidades monetárias da época, cruzeiro e centavos, trazendo oito problemas relacionados à compra de selos a 10, 20, 30 e 40 centavos. Destaca-se que a autora traz mais exercícios explorando situações reais para determinação do troco, oralmente, o que indica

uma preparação das alunas para lidar com operações comerciais e saberem calcular o troco de forma correta, como se pode observar na Figura 2. De acordo com Rambo (1996), um equipamento prático indispensável à sobrevivência concreta do indivíduo, atuando numa comunidade qualquer ou numa determinada sociedade, era o cálculo aritmético.

Figura 2 – Cálculos de troco oralmente

Trocões		
(Fazer os cálculos oralmente)		
1. Um jovem cobrador recebe 700 cruzeiros em pagamento de uma dívida de 516 cruzeiros. Para dar o troco ele calcula assim: De 516 para 520 são 4, de 520 para 600 são 80, de 600 para 700, 100: total 184 cruzeiros.		
Façam o mesmo com os seguintes cruzeiros:		
246 para 400	261 " 500	417 para 200
215 " 400	346 " 500	593 " 700
304 " 400	407 " 500	221 " 800
321 " 400	238 " 500	495 " 600
252 " 400	189 para 500	512 " 700
317 " 400	373 " 500	648 " 800
239 " 400	411 " 500	709 " 900

Fonte: Volkmer, [s.d.], p. 19.

Para fazer os cálculos de troco oralmente, a autora apresenta um exemplo em que determina quantas unidades faltam para completar a dezena, depois quantas dezenas faltam para fechar uma centena e, por fim, quantas centenas faltam para completar o valor total. Dessa forma, fazendo uma composição com os valores parciais, encontra o troco a ser dado. Em seguida, propõe 21 cálculos de troco, a partir do exemplo apresentado. Assim, como em outras atividades encontradas no livro, observa-se uma proposta com muitos exercícios de repetição, objetivando-se a fixação dos conteúdos pelas alunas.

Na sequência do livro a autora apresenta a relação entre quilograma e gramas ($1\text{kg} = 1000\text{g}$) e, em toda a página 21, com o título “os nossos pesos”, a imagem de 10 pesos (1g, 2g, 5g, 10g, 20g, 50g, 100g, 200g,



500g, 1kg). Com isso, propõe exercícios que envolvem os pesos e a relação entre quilograma e gramas, conforme descrito no Quadro 3:

Quadro 3 – Exercício/problemas com pesos

1. Meu irmão quer pesar diversos objetos. Que pesos deve empregar para 38, 54, 76, 85, 110, 245, 329, 490, 532, 603, 767 gramas?
2. Breno foi comprar na venda 500g, 250g de açúcar, 125g de pimenta moída e 50g de canela. Dize-me: a) quanto pesa tudo junto? b) quanto falta para 1kg?
3. Nossa criada cozinhou 1kg de carne. Depois de cozida, a carne pesou ainda 882g. Quanto perdeu de peso?

Fonte: Volkmer, [s.d.], p. 20-22.

O primeiro exercício descrito no Quadro 3 propõe a composição de quantidades de massa a partir dos pesos apresentados na página 21 do livro, de forma gradativa. Pelo enunciado é possível que a autora esperasse que as alunas fizessem a composição com a menor quantidade de pesos possível ou que apresentassem diferentes possibilidades para constituir os pesos totais. O problema seguinte envolve a operação de adição para determinar o peso total, em gramas, e, a partir desse, verificar quanto falta para 1kg, por meio da operação de subtração, considerando que $1\text{kg} = 1000\text{g}$. No último problema do Quadro 3, a autora parte de 1kg de carne para determinar o peso perdido, em gramas, por um pedaço de carne após o cozimento. Registra-se que na proposição desses problemas, a autora emprega os títulos “No armazém” e “Em casa”, para associar o conteúdo com o cotidiano das alunas, o que mostra que a metodologia tinha expressão prática, conforme os princípios da fundadora da Congregação das Irmãs Franciscanas (Rupolo, 2001).

Após propor multiplicações e divisões com múltiplos de 10, de forma oral e por meio de tabuadas, a autora traz as relações de tempo ilustradas na Figura 3:

Figura 3 – Unidades de medida de tempo

1 mês	=	30 dias (ds.)
1 hora	=	60 minutos (min.)
1 minuto	=	60 segundos (seg.)
1. Quantos meses são: 210, 150, 270, 120, 240, 180 dias?		
2. Quantas horas são: 480, 360, 120, 540, 420, 300, 180, 600, 200 minutos?		
3. Quantos meses e dias são: 130, 250, 190, 160, 200 dias?		

Fonte: Volkmer, [s.d.], p. 26.

A partir dessas relações entre unidades de medida de tempo, a autora propõe exercícios que exploram as relações entre meses e dias, horas e minutos, meses e dias, conforme observado na Figura 3. Ainda explora relações entre minutos e segundos no livro, ressaltando-se o foco na resolução desses exercícios pela decomposição e composição, por meio de cálculos orais.

Na sequência, a autora apresenta exercícios escritos que envolvem a multiplicação e a divisão por 11 e por 12, dando maior ênfase a esse último, com o emprego das relações: 1 dúzia = 12 coisas e 1 grossa = 12 dúzias, que são muito exploradas com problemas do cotidiano. Ainda emprega as relações de tempo 1 ano = 52 semanas e 1 dia = 24 horas, em situações de multiplicação e divisão que envolvem essas unidades de medidas de tempo.

No estudo de frações decimais, a autora também utiliza unidades de medidas, como metro e centímetros ($1\text{m} = 100\text{cm}$), hectolitro e litros ($1\text{hl} = 1\ell$), tonelada e quilogramas ($1\text{t} = 1000\text{kg}$), quilograma e gramas ($1\text{kg} = 1000\text{g}$), quilômetro e metros ($1\text{km} = 1000\text{m}$), metro e milímetros ($1\text{m} = 1000\text{mm}$), cruzeiro e centavos ($1\text{Cr\$} = 100 \text{ centavos}$). Com essas unidades propõe exercícios de leitura e escrita de frações decimais, além das quatro operações, com ênfase em problemas que envolvem dinheiro. Destaca-se a ênfase em problemas para o cálculo de troco, o que supõe uma preocupação da autora do livro em trazer conteúdos relacionados à economia doméstica, para as alunas das instituições de ensino da Ordem.



A ARITMÉTICA PARA O 4º ANO PRIMÁRIO DA AUTORA VALESCA VOLKMER

O livro *Aritmética – Coleção S. T. – 4º ano do Curso Primário*, de autoria da Irmã Franciscana Valesca Volkmer, sem data explícita da 6ª edição que foi encontrada, possui 100 páginas. Apesar dessa edição não especificar o seu ano de publicação, supõe-se que tenha sido após o ano de 1942, pois em suas páginas se encontram referências à moeda brasileira cruzeiro, vigente a partir de 1º de novembro de 1942.

A autora apresenta o programa de Aritmética para o 4º ano do curso primário nas primeiras páginas do livro e, no final desse, traz o índice da obra, que está organizado em oito seções, conforme sintetizado no Quadro 4:

Quadro 4 – Síntese do índice da Aritmética para o 4º ano do curso primário

Seção	Descrição
- (p. 3-4)	Programa de Aritmética do 4º ano.
Capítulo I (p. 5-10)	Noções de Aritmética (número, numeração, tabela das unidades e algarismos romanos).
Capítulo II (p. 11-29)	Números inteiros ⁹ (adição, subtração, multiplicação e divisão).
Capítulo III (p. 30-34)	Múltiplos e divisores (números primos, divisores e múltiplos de um número, mínimo múltiplo comum, máximo divisor comum e critérios de divisibilidade).
Capítulo IV (p. 45-72)	Frações (frações ordinárias e frações decimais).
Capítulo V (p. 72-79)	Sistema métrico decimal.
- (p. 80-90)	Exercícios de recapitulação.
Apêndice (p. 91-97)	Elementos de geometria (preliminares, medidas de superfície, poliedros e corpos redondos).

Fonte: Volkmer, [194-?], p. 99-100.

Após apresentar o programa de Aritmética para o 4º ano do curso primário, a autora faz referência a noções de Aritmética, trazendo definições preliminares e abordando o sistema de numeração decimal, com ênfase para as classes e as ordens dos números. O 1º capítulo é fechado com

9 Ressalta-se que a expressão “números inteiros”, observada no livro analisado, refere-se ao conjunto dos números naturais e não ao conjunto dos números inteiros.

o estudo da numeração romana, destacando-se a proposição de exercícios com a escrita de datas históricas nacionais com algarismos romanos, como por exemplo, a proclamação da república, a independência do Brasil e a abolição da escravatura.

Nos capítulos seguintes, além de definições, o livro traz muitos procedimentos de cálculo oral e escrito, especialmente relacionados às operações de adição, subtração, multiplicação e divisão, tabuadas de multiplicação e divisão até o 12, expressões numéricas e cálculos com frações ordinárias e decimais. Observam-se ainda vários exercícios de repetição, problemas relacionados com unidades de medidas e provas reais envolvendo as quatro operações com números naturais. Os elementos de geometria são abordados por meio de definições e ilustrações, mas sem procedimentos de cálculo.

ASPECTOS RELEVANTES DA ARITMÉTICA PARA O 4º ANO PRIMÁRIO

No livro, inicialmente, são apresentados definições e exemplos e, principalmente, exercícios, para a prática de cálculos orais e escritos, envolvendo as quatro operações fundamentais com números naturais. Acrescenta-se, ainda, a apresentação da prova dos 9 fora, para as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. De acordo com Lavaca e Costa (2016, p. 58), “tirar os 9 fora de um número natural qualquer n , significa subtrair deste número o maior múltiplo de 9 nele contido, o que é equivalente a encontrar o resto da divisão deste número n por 9”. De forma prática, pode-se somar os algarismos deste dado número que se deseja obter os 9 fora, obtendo outro valor. A partir desse novo valor, somam-se novamente os algarismos e assim por diante até restar um número de um algarismo. Na Figura 4 são ilustradas as provas dos 9 fora das operações de adição e subtração encontradas na Aritmética analisada.

Figura 4 – Prova dos 9 fora das operações de adição e de subtração

Tiram-se 9 às parcelas e depois à soma; se os resultados forem iguais, supõe-se certa a conta.

Exemplo:

$$\begin{array}{r} 4351 \\ 3142 \\ + 1896 \\ \hline \text{Soma: } 9389 \end{array}$$

1.º Soma-se o número menor (subtraendo) com o resto; se o resultado for igual ao número maior (minuendo), estará certa a operação.

2.º Tiram-se os 9 ao minuendo e, depois, ao subtraendo conjuntamente com o resto; sendo iguais os resultados, supõe-se certa a conta.

O 1.º modo chama-se prova real e o 2.º, prova dos nove fora.

Exemplos:

Prova real

$$\begin{array}{r} 1964 \text{ minuendo} \\ - 826 \text{ subtraendo} \\ \hline \text{Resto: } 1138 \\ + 826 \\ \hline \text{Soma: } 1964 \text{ minuendo} \end{array}$$

Prova dos 9 fora

$$\begin{array}{r} \text{minuendo: } 1964 \\ \text{subtraendo: } 826 \\ \hline \text{Resto: } 1138 \end{array}$$

Fonte: Volkmer, [194-?], p. 14.

No caso da operação de adição, tiram-se os 9 fora das parcelas e da soma, se os resultados forem iguais, supõe-se que a soma esteja verificada. Considerando o exemplo de adição ilustrado na Figura 1, poderia proceder-se da seguinte maneira:

4351		$4 + 3 + 5 + 1 = 13 - 9 = 4$	}	$4 + 1 + 6 = 11 - 9 = 2$
3142		$3 + 1 + 4 + 2 = 10 - 9 = 1$		
+1896		$1 + 8 + 9 + 6 = 24 - 18 = 6$		
9389		$9 + 3 + 8 + 9 = 29 - 27 = 2$		

Como $2 = 2$, supõe-se que a soma esteja certa.

Com relação à operação de subtração, a autora apresenta a prova real e a prova dos 9 fora, conforme observado na Figura 1. Na subtração, tiram-se os 9 do minuendo, do subtraendo e do resto. Então, se a soma do subtraendo com o resto foi igual ao minuendo, acredita-se que o cálculo esteja correto. Considerando o exemplo de subtração mostrado na Figura 1, poderia tirar-se a prova do seguinte modo:

$$\begin{array}{rcl}
 1964 & \dots\dots\dots & 1 + 9 + 6 + 4 = 20 - 18 = 2 \\
 -826 & \dots\dots\dots & 8 + 2 + 6 = 16 - 9 = 7 \\
 1138 & \dots\dots\dots & 1 + 1 + 3 + 8 = 13 - 9 = \quad
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} 1964 \\ -826 \\ 1138 \end{array}} \right\} 7 + 4 = 11 - 9 = 2$$

Como $2 = 2$, supõe-se que a subtração esteja correta.

Ressalta-se que essa proposta de ensino presente no livro está centrada nos procedimentos e algoritmos para verificação das provas dos 9 fora das quatro operações fundamentais, o que é reforçado por vários exercícios repetitivos com essa finalidade, refletindo-se a tradição pedagógica da memorização (Valente; Pinheiro, 2015). A autora do livro também apresenta regras práticas para a realização de cálculos mentais envolvendo as operações de multiplicação e de divisão, com o título “Os pequenos matemáticos”, conforme o excerto da Figura 5.

Figura 5 – Os pequenos matemáticos

1. Telmo e Jorge são muito espertos. Quando o professor manda multiplicar um número por 5, por ex.: 64×5 , Telmo faz 10×64 e tira, do produto, a metade. Jorge toma a metade de 64 e multiplica-a por 10. Como farão eles as contas seguintes:

5×42	$5 \cdot 24$	$5 \cdot 72$	$84 \cdot 5$	$53 \cdot 5$
$5 \cdot 68$	$5 \cdot 36$	$5 \cdot 56$	$98 \cdot 5$	$67 \cdot 5 ?$
2. A conta 7×59 Gládis resolve assim: $7 \times 60 - 7$. Como resolverá:

$4 \cdot 89$	$3 \cdot 59$	$5 \cdot 89$	$69 \cdot 2$	$79 \cdot 3$
$6 \cdot 79$	$7 \cdot 49$	$8 \cdot 29$	$19 \cdot 9$	$49 \cdot 8 ?$
3. Um pai perguntou a seus 2 filhos: “Quanto é 12×35 ?” Eles responderam prontamente: “420”. Interrogados, como haviam feito, respondeu Alípio: “Sendo $12 = 2 \times 6$, multipliquei o dobro de 35 por 6.” Elisa disse: “Eu fiz assim: $12 \times 5 \times 7$, pois $35 = 5 \times 7$.” Como faria Alípio e como, Elisa os cálculos seguintes:

$15 \cdot 12$	$45 \cdot 12$	$12 \cdot 25$	$55 \cdot 12$	$35 \cdot 12 ?$
4. Dagmar sabe fazer muito bem contas. Num exame perguntaram-lhe: “Quanto é 37 multiplicado por 21?” Prontamente respondeu: “777”, e explicou: “ $3 \times 37 = 111$; ora $21 = 3 \times 7$, logo $111 \times 7 = 777$ ”.
Quanto são: 37 multiplicado por 6, 12, 24, 9, 15, 27, 18?
5. Amélia resolve num instante a divisão de qualquer centena, por 25, da seguinte maneira: multiplicando o algarismo significativo da centena, por 4; p. ex.: $800 : 25$. Ora, em 100 o n.º 25 está contido 4 vezes, logo em 800, que é 8×100 , o n.º 25 estará contido 8×4 vezes, que são 32.
Dividir da mesma maneira: 400, 900, 300, 600, 200, 500, 700, 1000 por 25.

Fonte: Volkmer, [194-?], p. 18.



Observa-se que a Irmã Valesca apresenta regras práticas de multiplicação e de divisão, como se fossem formas de calcular utilizadas por crianças, tanto do gênero masculino, quanto do feminino, como uma provável tentativa de incentivar as alunas a realizarem cálculos mentais dessa forma, propondo sempre que o procedimento descrito na Figura 5 seja praticado também.

No 1º procedimento apresentado, os dois alunos exploram a praticidade de multiplicar por 10 e as relações de que 5 é a metade de 10 e que 10 é o dobro de 5. Já no 2º enunciado, a aluna completa a dezena para realizar a multiplicação e subtrai o multiplicador uma vez, para encontrar o produto final. Na 3ª forma prática de realizar contas de multiplicar, as crianças fazem a decomposição de um dos fatores e realizam duas multiplicações sucessivas para encontrar o produto da conta inicial. No 4º caso, apresenta-se uma multiplicação curiosa por 37. Registra-se que ao multiplicar o 37 por 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, isto é, aumentando sempre 3, obteremos um número com três algarismos repetidos. Portanto, tem-se uma multiplicação curiosa entre o número 37 e os múltiplos de 3 compreendidos entre 3 e 27. Verifica-se que cada produto pode ser obtido, rapidamente, ao se dividir o múltiplo de 3 por 3 e se repetir o quociente obtido três vezes lado a lado. Por exemplo:

a. $37 \times 3 = 111$	$3 \div 3 = 1$. Três vezes o 1 lado a lado = 111 .
b. $37 \times 15 = 555$	$15 \div 3 = 5$. Repete-se o 5 três vezes = 555 .
c. $37 \times 24 = 888$	$24 \div 3 = 8$. Três vezes o 8 lado a lado = 888 .

Complementa-se que a soma dos algarismos repetidos de cada produto é igual ao multiplicador do qual ele se originou, ou seja:

a. $37 \times 3 = 111$	$1 + 1 + 1 = 3$.
b. $37 \times 15 = 555$	$5 + 5 + 5 = 15$.
c. $37 \times 24 = 888$	$8 + 8 + 8 = 24$.

O último procedimento apresentado na Figura 5, diferente dos anteriores, envolve a operação de divisão. Propõe-se um método prático de dividir qualquer centena pelo número 25, considerando-se que essa quantidade cabe 4 vezes em 100. Dessa forma, por exemplo, ao dividir 700 por 25, bastaria multiplicar o 7, algarismo significativo da centena, por 4, para encontrar o quociente, ou seja, $700 \div 25 = 28$. Ressalta-se que as formas práticas e curiosas de fazer multiplicações e divisões, apresentadas na Figura 5, evidenciam a preocupação da Irmã Valesca em desenvolver, no público feminino, habilidades para o cálculo, principalmente mental. Acrescenta-se que curiosidades, como a multiplicação por 37, também são encontradas em outros livros de Aritmética e revistas da época (Britto, Bayer e Kuhn, 2020) e em materiais paradidáticos atuais, como os de Malba Tahan.

Na obra analisada, também é observada a proposição de problemas associados a contextos reais, envolvendo números naturais, frações ordinárias e decimais e sistema métrico decimal, conforme exemplos descritos no Quadro 5:

Quadro 5 – Problemas associados a contextos reais

- 6) Uma camponesa levou ao mercado 7 dúzias e meia de ovos. Quantos ovos levou? (p. 17)
- 16) Matilde tem Cr\$ 150,00. Ela compra um chapéu por Cr\$ 28,50, um vestido por Cr\$ 35,40, um par de sapatos por Cr\$ 40,00, um canivete por Cr\$ 3,50 e uma sombrinha por Cr\$ 22,40. Quanto dinheiro lhe sobra ainda depois de ter pago estes objetos? (p. 57)
- 14) Uma costureira comprou: 13 metros de fita por Cr\$ 78,00 e 16 metros de chita por Cr\$ 105,00. Quanto pagou pelo metro de cada espécie? (p. 69)

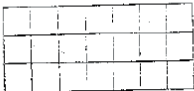
Fonte: Volkmer, [194-?].

Nos problemas propostos no livro, a Irmã Valesca traz situações de contextos gerais, mas também enunciados em contextos mais femininos, quando se refere à aquisição de gêneros alimentícios e de materiais para costura. Chama a atenção ainda, o predomínio de problemas em contextos econômicos diversos, como os exemplos descritos no Quadro 5, o que levanta a hipótese de uma preocupação da autora com a educa-

ção para finanças das alunas que fizessem uso dessa obra. Na proposição desses problemas, nos diferentes capítulos do livro analisado, busca-se associar o conteúdo com o cotidiano das alunas, o que dá indicativos de que a metodologia empregada tivesse uma expressão prática, de acordo com os princípios da fundadora da Congregação das Irmãs Franciscanas (Rupolo, 2001). Tal constatação ainda é reforçada, quando no estudo do sistema métrico, propõem-se os problemas apresentados na Figura 6.

Figura 6 – Problemas sobre o sistema métrico

15. Um corredor tem 7 m de comprimento e 3 m de largura. Quanto mede de superfície?



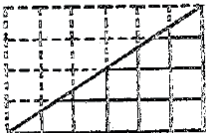
Solução:

Comprimento $\times$ largura

$$7 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 21 \text{ m}^2$$

Resposta: Tem de superfície 21 m².

22. Uma areazinha de forma triangular tem 6 m de frente e 4 m de fundos. Qual é sua superfície?



Solução:

(comprimento $\times$ largura) : 2

$$(6 \text{ m} \times 4 \text{ m}) : 2 =$$

$$24 \text{ m}^2 : 2 = 12 \text{ m}^2$$

Resposta: Tem de superfície 12 m².

Fonte: Volkmer, [194-?], p. 78.

Nos dois problemas apresentados na Figura 6, a autora propõe o cálculo de superfícies de construções (corredor e areazinha), a primeira retangular e a segunda de forma triangular, mostrando a solução, por meio das regras e de ilustrações, possivelmente contribuindo para a compreensão do modo de cálculo dessas superfícies. Chama a atenção que, no segundo problema, representa-se uma superfície retangular¹⁰, com medidas 6 m x 4 m, e, a partir da metade da sua área, delimitada com a representação de uma diagonal do retângulo, encontra-se a superfície da

¹⁰ Cada quadradinho da representação retangular utilizada pela autora equivale a 1 m² da superfície da construção real.



areazinha de forma triangular descrita. Complementa-se que, no estudo do sistema métrico decimal, há problemas que envolvem o cálculo de superfícies retangulares, quadradas e triangulares, conforme alguns excertos apresentados na Figura 6. Isso leva a supor que a intenção da autora do livro era propor o estudo da área de algumas superfícies de forma aplicada com unidades dos sistemas de medidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Motivadas pelo convite do superior da missão brasileira dos jesuítas no RS, as Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã chegaram ao Brasil em abril de 1872, instalando-se no município de São Leopoldo, com a finalidade de contribuir para a educação de crianças e jovens, em sua maioria filhos de imigrantes alemães. Com base em referenciais sobre manuais escolares, apresentam-se contribuições da Irmã Franciscana Valesca Volkmer para o ensino de Matemática, no século XX, por meio de dois livros de Aritmética.

A Aritmética do 3º ano primário está voltada para o estudo de operações com números naturais, frações ordinárias e decimais e noções preliminares de geometria. Apresenta definições e prioriza propostas de cálculo oral, especialmente no estudo de números até 1000, pelos processos de composição e decomposição, além do foco nas tabuadas de multiplicação e divisão até o 12. Observam-se vários exercícios de repetição e provas reais envolvendo as quatro operações com números naturais. Verificou-se ainda que a autora utilizou unidades de medidas de comprimento (km, m, cm e mm), capacidade (hl e l), massa (t, kg e g), tempo (ano, mês, semana, dia, h, min e s) e monetárias (cruzeiro e centavos), para o estudo de operações elementares com números naturais e frações ordinárias e decimais, de forma prática e utilitária para o dia a dia das alunas.

Já a Aritmética do 4º ano primário envolve o estudo das quatro operações fundamentais com números naturais, múltiplos e divisores, frações ordinárias e decimais, sistema métrico decimal e elementos de geometria

plana e espacial. Apresenta definições, exemplos e prioriza regras e procedimentos para o desenvolvimento de habilidades com o cálculo oral e o cálculo escrito, de forma prática e utilitária para o dia a dia das alunas. Observam-se vários exercícios de repetição, provas reais e provas dos 9 fora envolvendo as quatro operações fundamentais com números naturais. No estudo das frações ordinárias e decimais e do sistema métrico decimal também são observados problemas associados a contextos reais e muitos exercícios repetitivos, revelando uma tradição pedagógica de memorização nesse livro de Aritmética. Já os conhecimentos geométricos são apresentados de forma teórica e sua aplicação é verificada em problemas sobre o sistema métrico decimal.

Com base na análise realizada, pondera-se que os livros trazem uma proposta de ensino que pretendia educar as gerações de alunas para o desenvolvimento de habilidades com o cálculo oral e o cálculo escrito, tanto para o gerenciamento de atividades domésticas, quanto para as atividades profissionais. Dessa forma, desejava-se que as egressas propagassem a tradição da Ordem das Irmãs Franciscanas, especialmente através de sua ação no magistério de escolas primárias em diferentes comunidades do RS. Esse estudo permite resgatar o papel das mulheres na construção da sociedade gaúcha, de forma especial, através do legado das Irmãs Franciscanas em seus 153 anos de ação missionária e educacional no RS, particularmente no campo da Matemática.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, C. M. F. **Livro didático e saber escolar (1810-1910)**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

BOHNEN, A.; ULLMANN, R. A. **A Atividade dos Jesuítas de São Leopoldo**. São Leopoldo, RS: Unisinos, 1989.

BRITTO, S. L. M.; BAYER, A.; KUHN, M. C. **A contribuição dos Jesuítas para o ensino da Matemática no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2020.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez. 2004.

COLLEGIO SÃO JOSÉ. **Lembrança do 50º Aniversário da vinda das Irmãs Franciscanas ao Brasil e da fundação do Collegio São José em São Leopoldo - 1872 a 1922**. São Leopoldo/RS, 1922.

FLESCHE, B. **História da Congregação das Irmãs Franciscanas da Penitência e Caridade Cristã no Brasil (1872-1951)**. Porto Alegre: Metrópole, 1993. v. 1.

KREUTZ, L.; ARENDT, I. C. (org.). **Livros escolares das Escolas da Imigração Alemã no Brasil (1832-1940)** - Volume III. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2007. CD-ROM

LAVACA, A. G.; COSTA, D. A. A prova dos nove e o caso da “Arithmetica Primaria” de Cezar Pinheiro. **REVEMAT**, Florianópolis, SC, v. 11, n. 1, p. 54-73, 2016.

RAMBO, A. B. **A escola comunitária teuto-brasileira católica**: a associação de professores e a escola normal. São Leopoldo/RS: Unisinos, 1996.

RUPOLO, I. Irmãs Franciscanas no Rio Grande do Sul e compromisso educacional. **Revista Vidya**, Santa Maria, RS, Edição Especial – 50 anos, p. 83-98, jul. 2001.

VALENTE, W. R.; PINHEIRO, N. V. L. Chega de decorar a tabuada! – As cartas de Parker e a árvore do cálculo na ruptura de uma tradição. **Educação Matemática em Revista - RS**, Canoas, v. 1, n. 16, p. 22-37, 2015.

VOLKMER, V. **Aritmética** – Coleção S. T. – 3º ano do Curso Primário. Porto Alegre/RS: Livraria Selbach, [s.d.].

VOLKMER, V. **Aritmética** – Coleção S. T. – 4º ano do Curso Primário. Porto Alegre/RS: Livraria Selbach, [194-?].

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.004

ETNOMATEMÁTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA (EMC): UMA RELAÇÃO POTENCIAL PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS

Rejane Maria Caldas Freitas¹Carmen Teresa Kaiber²

RESUMO

O estudo apresenta um recorte da pesquisa doutoral sobre formação de professores indígenas na cidade de Manaus-AM. Seu objetivo é analisar as possíveis relações entre a Etnomatemática e a Educação Matemática Crítica, bem como suas contribuições para a formação de professores indígenas que lecionam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em escolas indígenas de Manaus. As reflexões teóricas baseiam-se em D'Ambrósio e Skovsmose, relacionando-se ao contexto sociocultural e propondo uma matemática intercultural, democrática e promotora da justiça social. A discussão é guiada pelo questionamento: Qual a relação entre a Etnomatemática e a EMC e suas contribuições para a formação de professores indígenas que ensinam Matemática em escolas indígenas? A metodologia adotada é de abordagem qualitativa, fundamentada em análises bibliográficas. Sob uma perspectiva heurística, os processos formativos mostram-se essenciais para o ensino e a aprendizagem da Matemática em contextos socioculturais indígenas,

1 Doutoranda do Curso de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, rejanefreitas76@gmail.com;

2 Doutora pelo Curso de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, carmen@hotmail.com;

permitindo o diálogo intercultural entre as sociedades. A Etnomatemática entende-se como o conhecimento matemático aplicado à sobrevivência em contextos naturais e socioeconômicos de grupos culturalmente distintos, enquanto a Educação Matemática Crítica aborda questões relativas ao ensino da Matemática, enfatizando o papel dos contextos social, político, cultural e econômico nos processos de ensino e aprendizagem. As contribuições decorrentes da relação entre essas abordagens revelam-se particularmente relevantes para a formação de professores indígenas que ensinam Matemática na atualidade, uma vez que, ao visarem à formação de indivíduos críticos e democráticos, promovem a justiça social por meio da valorização de aspectos socioculturais no ensino da Matemática, em benefício de toda a sociedade.

Palavras-chave: Etnomatemática, Educação Matemática Crítica, Formação de professores indígenas, Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

A pesquisa doutoral intitulada “Identidade Docente em Processos Formativos: um olhar de professores indígenas que ensinam Matemática na rede municipal de Manaus” fundamenta-se teoricamente nos constructos de identidade, processos formativos, Etnomatemática e Educação Matemática Crítica. Neste artigo, apresenta-se um recorte da fundamentação teórica relacionado a duas perspectivas da Educação Matemática: a Etnomatemática e a Educação Matemática Crítica. A opção por este diálogo teórico justifica-se pelo fato de ambas as abordagens abrangerem a dimensão sociocultural, permeando a temática direcionada à formação de professores indígenas que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em escolas indígenas do município de Manaus (AM).

Conforme dados atualizados do IBGE sobre estimativas da população residente no Brasil e nas Unidades da Federação, com data de referência em 1º de julho de 2025, o Estado do Amazonas possui uma população de 4.321.616 habitantes, sendo considerado a unidade federativa com a maior população indígena do país. A capital, Manaus, possui 2.303.732 habitantes. O Censo Demográfico de 2022 registrou um total de 490.935 pessoas autodeclaradas indígenas na região.

No que tange à educação, o Censo informa que uma significativa parcela dessa população está em idade escolar, seja dentro ou fora de Terras Indígenas (TIs). Nesse contexto, a educação escolar indígena carrega a responsabilidade de atender a uma demanda marcada por especificidades e diversidades culturais no espaço geográfico amazonense, sendo imperioso garantir a todos o acesso a uma educação escolar de qualidade. A Secretaria de Educação e Desporto do Amazonas (SEDUC) informa que, em 2023, havia aproximadamente 10 mil alunos matriculados na educação escolar indígena, distribuídos em 34 municípios que ofertam essa modalidade de ensino, totalizando 816 salas de aula.

A discussão proposta neste trabalho centra-se nas possíveis contribuições da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica para a

formação de professores indígenas que lecionam Matemática. O objetivo é promover a reflexão sobre as práticas pedagógicas em escolas indígenas e em ambientes educacionais que atendam a discentes indígenas, visando ao fortalecimento de políticas públicas voltadas para as sociedades inte-rétnicas. Trata-se, portanto, de uma discussão de fundamentação teórica que busca conciliar, a partir de suas semelhanças, contribuições para uma formação docente que valorize o ensino de Matemática contextualizado, crítico e transformador, capaz de fomentar mudanças educacionais signi-ficativas nas realidades indígenas.

A pesquisa é de abordagem qualitativa e, neste recorte, trabalha-se com a análise documental, tomando como referência autores que dia-logam com os contextos socioculturais, tais como: Schliemann (2006), Knijnik (2021), D’Ambrósio (2005, 2007, 2008, 2012), Brasil (1998), Ole Skovsmose (2009, 2014, 2015a, 2015b, 2020), Freire (1996, 2021) e outros intelectuais. Entende-se que a educação escolar indígena pode ser bene-ficiada por tais perspectivas da Educação Matemática, com o intuito de transformar o seu ensino em uma prática inclusiva e significativa.

PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA NA PRÁTICA ESCOLAR INDÍGENA

A influência e a imposição de uma Matemática de domínios ociden-tais transformaram as formas de saber e fazer matemática dos povos das Américas. D’Ambrósio (2008) salienta que contextos naturais distintos provocam respostas diversas e que a Matemática é uma resposta à busca por sobrevivência e transcendência, acumulada e transmitida ao longo de gerações.

A globalização, as novas tecnologias, as novas metodologias de ensino e as constantes mudanças na educação provocam questionamentos sobre o processo de ensino e de aprendizagem da matemática dentro e fora da escola, como destaca Knijnik et al. (2021, p. 17), visto que “há, pois, racionalidades diferentes operando na Educação Matemática praticada

na escola e fora dela: a Matemática Escolar tem como marca a transcendência, e as práticas fora da escola são marcadas pela imanência”. Isso provoca reflexões teóricas sobre o contexto matemático, o conteúdo, o manuseio das tecnologias, o conhecimento prévio, a prática em sala de aula etc. Para Schliemann (2006, p. 70), “a influência da escolarização não se dá sempre da mesma forma e que, em certas circunstâncias, a contribuição da chamada educação informal pode ser mais eficiente que a da educação formal”. Dito de outra forma, a matemática aplicada na resolução de problemas do dia a dia pode ser mais significativa que a matemática escolar, quando esta não tem aplicabilidade ou uma contextualização com a realidade.

Em virtude de reflexões teóricas, surgem novas áreas de pesquisa em Matemática, emergindo, conseqüentemente, discussões importantes sobre o seu ensino. Desse modo, somam-se às reflexões os trabalhos de autores como Miguel e Miorim (2005), Miguel et al. (2004) e D’Ambrósio (2008), que destacam o crescente interesse por pesquisas em Educação Matemática. Esses estudos evidenciam a transição dos séculos XIX para o XX, período de manifestação de novas tendências investigativas, tais como: Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Jogos, Novas Tecnologias, História da Matemática e Etnomatemática. Tais tendências são abraçadas pela filosofia da Educação Matemática Crítica (EMC), movimento surgido nos anos 80 no campo da Educação Matemática. Secundando a fala de Groenwald et al. (2004), a EMC possui uma visão globalizadora e permeia todas as outras tendências, fornecendo elementos teóricos a cada uma delas.

O conhecimento matemático assemelha-se a uma trama: está em construção simultaneamente em todas as direções, constituindo ‘sistemas de conhecimentos’. Por exemplo, os estudos desenvolvidos sobre a geometria ocorriam tanto na Índia quanto no Egito, em locais diferentes, mas de forma contemporânea, como nos afirma Boyer (1996):

Os mais antigos resultados geométricos encontrados na Índia formam o que se chamou os Sulvasutras, ou “regras da corda”.

Tratava-se de relações simples, que aparentemente se aplicavam à construção de templos e altares. Pensa-se usualmente que a motivação geométrica dos “estiradores de corda” no Egito era mais prática que a dos seus colegas na Índia; mas sugeriu-se que tanto a geometria da Índia como a egípcia pode provir de uma fonte comum – uma protogeometria relacionada com ritos primitivos mais ou menos do modo como a ciência se desenvolveu a partir da mitologia e a filosofia da teologia (BOYER, 1996, p 05).

As descobertas e a aquisição de conhecimentos matemáticos passam por um processo de sistematização ocorrido no tempo e no espaço, conforme o desenvolvimento de cada sociedade. A grande difusão da matemática ocidentalizada deu-se no século XV, através das grandes navegações europeias, em razão do período de dominação territorial. Nesse sentido, o conhecimento matemático era de fundamental importância porque estava voltado justamente para as “grandes descobertas”. Nessas explorações de novas terras e novos povos, os europeus depararam-se com novos conhecimentos, novas formas de pensar e novas culturas.

Vale ressaltar que os novos conhecimentos com os quais os europeus se depararam ao desembarcar nas Américas foram e ainda são constatados nos vestígios de ferramentas, na elaboração de instrumentos e utensílios, nas construções de malocas, na preparação de remédios e na transmissão de conhecimentos, entre outros. Salienta-se que todo conhecimento não é algo pronto e acabado, mas um processo de experimentação, elaboração, observação, métodos, hipóteses e sistematização das técnicas utilizadas pelos ameríndios, sendo esse conjunto definido por Lévi-Strauss (2004) como a “ciência do concreto” ou a ciência ameríndia.

No entanto, foi inevitável a incorporação de culturas diferentes pelo processo de colonização e pela missão de civilizar o “desigual”. Nesse viés, D’Ambrósio (2007) relata que a chegada dos imigrantes com uma missão civilizatória dificilmente reconhecia a cultura local. A cultura dos primeiros colonizadores mesclou-se com as culturas indígenas e com as culturas dos africanos trazidos como escravos para o território brasileiro. Atualmente, o Brasil é constituído pela contribuição cultural dos diver-

sos povos que o formam. Nesse ponto, Knijnik (2021, p. 22) reitera que “a sociedade é vista como composta de uma pluralidade de diferentes comunidades culturais”, sendo a cultura o elemento que possibilita a vida em sociedade. No encontro com outras sociedades, a partir das grandes expedições científicas, os ocidentais se viram surpresos e curiosos diante dos modos distintos de pensar, construir, falar, sistematizar e de se organizar socioculturalmente.

Na perspectiva de D’Ambrósio (2007), a Etnomatemática apresenta-se como,

A aventura da espécie humana é identificada com a aquisição de estilos de comportamentos e de conhecimentos para sobreviver e transcender nos distintos ambientes que ela ocupa, isto é, na aquisição de: **etno**: ambiente natural, social, cultural e imaginário; **matema**: de explicar, aprender, conhecer, lidar com; **tica**: modos, estilos, artes, técnicas” (D’AMBRÓSIO, 2007, p. 02).

Para o autor, a Etnomatemática não se limita aos contextos indígenas; refere-se à matemática praticada por diversos grupos culturais. Estes incluem comunidades urbanas e rurais, associações de trabalhadores, classes profissionais, crianças de determinada faixa etária, sociedades indígenas e tantos outros grupos que compartilham objetivos e tradições comuns. Em outros termos, a Etnomatemática é entendida como as diversas maneiras, técnicas e habilidades de explicar, entender, lidar e conviver com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade. Para D’Ambrósio, a importância do programa da Etnomatemática vai além da contextualização de conteúdos matemáticos transmitidos em sala de aula. Ela “é uma forma de se preparar jovens e adultos para um sentido de cidadania crítica, para viver em sociedade e ao mesmo tempo desenvolver sua criatividade” (D’AMBRÓSIO, 2008, p. 8). Uma das principais metodologias para trabalhar com a Etnomatemática reside na capacidade de observação e análise das práticas de grupos culturais diferenciados, examinando suas ações e motivações.

Conforme D’Ambrósio (2005), a proposta pedagógica da Etnomatemática é tornar a matemática algo vivo, lidando com situações reais no

tempo e no espaço. Por meio da crítica, propõe-se questionar o tempo e o espaço, ou seja, o aqui e o agora. Nessa prática, mergulha-se nas raízes culturais e realiza-se uma dinâmica cultural. Dessa forma, reconhece-se, efetivamente, na educação a importância das diversas culturas e tradições para a formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar.

A proposta etnomatemática não visa substituir os conhecimentos de uma cultura pelos de outra, nem sugerir o abandono de um saber em favor de outro. Trata-se, antes, de contribuir com práticas pedagógicas inovadoras, uma vez que um de seus elementos fundamentais é a visão crítica da realidade, utilizando-se de instrumentos de natureza matemática. Na sequência de sua explanação, D'Ambrósio (2007) considera algumas dimensões da Etnomatemática que, na maioria das vezes, estão interligadas: a conceitual, a histórica, a epistemológica, a cognitiva, a política e a educacional.

Em sua tese, Voltolini (2018) organiza tais dimensões por proximidade da seguinte forma: as dimensões conceitual, histórica e política referem-se à compreensão de que a vida do sujeito está diretamente relacionada à aquisição de conhecimentos necessários à sua sobrevivência em diferentes ambientes, reconhecendo e respeitando a cultura do outro em um espaço social de constante interação entre indivíduos de comportamentos distintos; já as dimensões cognitiva, epistemológica e educacional referem-se à elaboração, à aquisição e à utilização do conhecimento matemático.

De acordo com tais colocações, a complexidade de compreender a Matemática dentro de um processo de identificação cultural evidencia a necessidade de reconhecer as diversidades no saber e no fazer matemáticos em qualquer contexto sociocultural. A Etnomatemática surge como uma possibilidade de dar sentido e significado aos conteúdos matemáticos e ao próprio processo de ensino da disciplina em sala de aula, local onde deve ocorrer a produção de conhecimento e o encontro intra e intercultural. Além disso, é por meio da construção de uma reflexão crítica sobre o papel da escola como instituição de ensino e aprendizagem que docentes e discentes tomarão consciência do significado de suas práticas.

D'Ambrósio (2008) já registrava a dificuldade de ensinar a matemática ocidental em comunidades indígenas, um processo desafiador, visto que a construção do conhecimento matemático entre os povos indígenas, anterior à colonização do Brasil, não é algo isolado. Nesse contexto, a Etnomatemática está intrinsecamente relacionada a todo o sistema de organização social – econômico, religioso, político, mítico –, ou seja, a tudo que rege o funcionamento e a ordem de uma sociedade. Por isso, o saber matemático é fundamental para a compreensão da realidade, estando intimamente articulado às atividades cotidianas que cada sociedade desenvolve (BRASIL, 1998). Não se pode esquecer da troca intercultural de conhecimentos, pois, ao trabalhar com outras comunidades, há um esforço para utilizar instrumentos intelectuais e materiais em sintonia com a cultura dominante.

É inegável que o uso de ferramentas intelectuais e materiais de diferentes culturas pode ser eficaz para abordar problemas de outras tradições. A geometria indígena, por exemplo, manifesta-se no artesanato, em vasilhas e em objetos decorativos, revelando uma sistematização matemática intelectual caracterizada por elementos como simetrias, reflexões e translações, conforme destacado por D'Ambrósio (2008). Essa expressão geométrica demonstra um conhecimento estrutural e intencional, integrado às produções materiais das culturas indígenas, evidenciando que suas práticas estão fundamentadas em princípios matemáticos elaborados e codificados. A invenção matemática é acessível a todos, e sua importância depende do contexto social, político, econômico e ideológico (D'AMBRÓSIO, 2008). De acordo com o RCNEI, há dois motivos para ensinar matemática na escola indígena: o primeiro refere-se ao relacionamento com as sociedades não indígenas e à compreensão da dinâmica do mundo global; o segundo, à construção de conhecimentos relacionados a outras áreas do currículo (BRASIL, 1998).

D'Ambrósio (2005) destaca que a Etnomatemática e o contexto indígena estão totalmente entrelaçados, manifestando-se nas diferentes

formas de fazer matemática próprias de cada grupo cultural, seja em suas construções, artes, utensílios, armas, entre outros.

Corroborando esse pensamento, Freitas (2011) infere que as peculiaridades de cada sociedade indígena justificam-se pela inter-relação entre material e imaterial, natural e sobrenatural, ancestral e presente. As habilidades e os conhecimentos matemáticos indígenas têm como referência a natureza, identificados em desenhos geométricos concêntricos e não concêntricos, combinações de cores, medidas e funções de cada objeto construído, entre outros aspectos.

Diante do exposto, D'Ambrósio (2008) afirma que, em grande parte, as matemáticas de outras culturas são apresentadas como curiosidades, jogos ou folclore, completamente descontextualizadas de sua inserção cultural. No entanto, o autor ressalta que “contextualizar não quer dizer fazer um texto menos rigoroso, impreciso e ‘aliviado’ de matemática correta” (D'AMBRÓSIO, 2008, p. 16). Grosso modo, contextualizar é explicar a teoria e a prática com base no contexto histórico da cultura em questão. Nesse ponto, cabe ao não indígena entender que as culturas têm suas próprias concepções filosóficas, históricas e conceitos matemáticos, envolvidos na relação homem-natureza e em explicações mitológicas.

Nessa perspectiva, o RCNEI também ressalta que a falta de pesquisas sobre os conhecimentos matemáticos no ambiente escolar indígena prejudicou o processo de ensino e aprendizagem desses povos. O confronto entre diferentes tipos de saber e fazer matemática não implica necessariamente conflito em sala de aula. Reconhecer a existência de outras matemáticas e manipulá-las conforme o contexto valoriza e enriquece o processo de construção de conhecimentos inerente à educação específica e diferenciada, que é um direito dos povos indígenas (BRASIL, 1998). Dessa maneira, observa-se que a Etnomatemática tem afinidade com a Educação Matemática Crítica no que se refere à formação integral do estudante e do professor. Ambas as perspectivas visam à formação de um sujeito crítico, reflexivo e comprometido com a justiça social.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA

As práticas pedagógicas dos professores indígenas incluem abordagens inovadoras que buscam engajar os alunos e a comunidade, visando ao aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem. Nesse aspecto, a Educação Matemática Crítica (EMC) visa promover a conscientização dos estudantes sobre a realidade em que vivem, permitindo a utilização do conhecimento matemático como ferramenta de análise crítica e de transformação social. Para tanto, a relação da EMC com a Educação Escolar Indígena (EEI) pode convergir para uma abordagem de questões referentes à justiça social, à diversidade cultural e à autonomia dos povos indígenas no cenário do sistema educacional formal. Dentre as possibilidades de articulação para o ensino da matemática nas escolas indígenas na perspectiva da educação matemática crítica, podem-se citar:

- As práticas culturais, valorizando os conhecimentos tradicionais aplicados nas atividades cotidianas, como a pesca, a agricultura e as construções;
- Os processos de resistência e formação da autonomia, na problematização de situações que envolvem questões territoriais, recursos naturais, educacionais, saúde e outros direitos de difícil acesso;
- O currículo contextualizado, que integra os conteúdos matemáticos às soluções dos problemas relevantes da comunidade.

Por isso, neste texto, discorreremos sobre o contexto histórico da EMC com o intuito de compreender o seu papel na educação e propomos uma abordagem reflexiva da educação matemática crítica como contribuição para o ensino da matemática na escola indígena, a partir das leituras de Ole Skovsmose (2014, 2015a, 2015b, 2020), Skovsmose e outros (2012), Freire (1996), D'Ambrósio (2005, 2007, 2012), dentre outros.

No Brasil, a educação crítica ou pedagogia crítica foi fortemente influenciada pelos estudos de Paulo Freire. Seus trabalhos apresentam a preocupação com a reflexão da prática educativa e do ensino com criticidade. Para o autor, a “reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo” (FREIRE, 1996, p. 22). Essa consciência crítica da realidade e do mundo é condição necessária para professores e estudantes. Paulo Freire foi um grande influenciador para a organização do pensamento de Skovsmose quanto à elaboração da EMC.

Nesse ponto, Skovsmose (2015a) considera impossível definir a EC com poucas afirmações, devido à sua amplitude. Assim, o autor considera alguns pontos principais da EC na perspectiva freiriana. Inicialmente, a relação professor-estudante, caracterizada pelo princípio da igualdade entre os sujeitos, tendo o diálogo entre as partes como elemento fundamental no processo educacional, na perspectiva de uma educação democrática e emancipadora. Conforme o entendimento de Freire, é pelo diálogo que os homens adquirem significação enquanto homens, e por isso o diálogo passa a ser uma exigência existencial, sem sobreposição de ideias de uns sobre os outros, e sem se tornar uma mera troca de ideias (FREIRE, 1987).

Em sequência, para que o diálogo entre estudantes e professores aconteça, é preciso um “assunto”, no caso, o currículo. É atribuída aos sujeitos uma competência crítica, principalmente aos estudantes, por possuírem uma experiência de vida, permitindo a identificação de assuntos pertinentes ao processo educacional. Por esse motivo, a competência crítica não deve ser imposta aos estudantes, e sim desenvolvida com base na capacidade já existente (SKOVSMOSE, 2015b). O currículo se constrói a partir da compreensão e apreensão da realidade, respeitando os conhecimentos que os educandos trazem para a escola, que foram socialmente construídos na prática comunitária, sendo necessária a discussão com os alunos sobre a razão de ser de alguns desses conhecimentos relacionados ao ensino dos conteúdos (FREIRE, 1996).

Com a discussão sobre a relação dos conhecimentos adquiridos na prática cotidiana e os conteúdos disciplinares, Skovsmose (2015b) sugere que os problemas fora do contexto educacional sejam “reformulados como direcionamento do processo ensino-aprendizagem a problemas”, pois, “o direcionamento a problemas implica que a dimensão do engajamento crítico deve fazer parte da educação” (SKOVSMOSE, 2015b, p. 19). Para que isso ocorra, o autor estabelece critérios de seleção dos problemas: primeiramente, que sejam relevantes aos estudantes e coincidentes com o quadro teórico escolar; e, em seguida, que tenham aproximação com os problemas sociais da realidade do aluno.

Assim, a teoria crítica serviu de fundamentação para o movimento da Educação Crítica. Esta, como uma abordagem pedagógica, traz reflexões acerca da prática educativa e do ensino com criticidade, tendo como objetivo a formação de cidadãos críticos, autônomos e engajados para a compreensão e transformação de sua realidade social. A transformação social exige o exercício da práxis, isto é, envolve conhecimento voltado para as relações sociais e para reflexões políticas, econômicas, morais, sobre justiça social e direitos humanos.

Por essa linha de raciocínio, Skovsmose associa pontos importantes da educação crítica com a educação matemática e, conseqüentemente, com a educação matemática crítica. A relação igualitária entre professor e aluno, o currículo construído com a participação dos estudantes e o processo de ensino e aprendizagem desenvolvido por meio do diálogo, considerando a contextualização dos conteúdos disciplinares para o desenvolvimento de uma sociedade democrática, são pontos relevantes levantados pelo autor.

Quanto ao contexto brasileiro, vale lembrar que a Educação Matemática Crítica tem como precursor Ole Skovsmose, pesquisador dinamarquês com formação na área de Matemática. Seu interesse pela educação crítica surgiu nos anos 1970. Dentre suas fontes inspiradoras, destaca-se o brasileiro Paulo Freire, especificamente pela noção de diálogo e caracterização de processos educacionais com objetivos emancipatórios. A

EMC teve que ser reformulada e recriada em vários momentos por Ole Skovsmose. Porém, foi na visita ao Brasil, em 1994, que Skovsmose entrou em contato com diferentes correntes de pensamento e com inúmeros questionamentos envolvendo noções de globalização, contextos sociopolíticos, econômicos e culturais, justiça social, etc.

A partir do olhar sobre a realidade brasileira, Skovsmose percebe que a EMC é incerta. Ele defende que a matemática é muito mais do que uma ciência exata e imune às interferências humanas, abalando o mito existente no senso comum que a considera uma ciência pura, e reforçando sua presença em todos os setores da sociedade, tornando-a uma matemática em ação.

Quando eu descrevo a educação matemática como indefinida, estou me referindo às grandes incertezas relativas às funções que a educação matemática pode exercer nos diversos contextos sociopolíticos. Essas incertezas são reflexos do fato de não conseguirmos ser conclusivos sobre as situações que abordamos, nem tampouco, sobre o arcabouço conceitual que empregamos para analisá-las (SKOVSMOSE, 2014, p. 25).

Ole Skovsmose demonstra preocupação com a velocidade da tecnologia das coisas, inclusive o uso da matemática na sociedade contemporânea, uma ciência considerada inquestionável, exata e inabalável. Dessa forma, a educação matemática crítica coloca esse *status* da matemática em questão, uma vez que existem possibilidades de bem-estar e de riscos para a sociedade, assim como de horrores no mundo, que recaem sobre grupos marginalizados, incluindo principalmente os indígenas.

Nesse sentido, Skovsmose (2020, p. 20) “ressalta que a globalização inclui a violência estrutural, em que os processos de inclusão se tornam misturados com os processos de exclusão. A guetização acompanha a globalização”. Nesse ponto, a EMC coloca a matemática em dúvida por não possuir um papel neutro, devido à sua imbricação no advento da tecnologia. Isto quer dizer que toda evolução tecnológica tem interesses de políticos pensantes no modelo matemático a ser implementado para a

população, ao invés de estar a serviço de interesses sociais, políticos, econômicos e culturais.

De acordo com Ole Skovsmose (2014), a Educação Matemática Crítica (EMC) é a expressão de preocupações a respeito da educação matemática, com viés para o papel do contexto social, político, cultural e econômico no ensino e na aprendizagem. E, dentre as preocupações da EMC, destaca-se o reconhecimento da diversidade de condições nas quais o ensino e a aprendizagem de matemática acontecem no mundo.

A esse respeito, a Educação Matemática Crítica traz questionamentos sobre o processo educativo da matemática, por exemplo: como fica a educação? Como fica a escola? Como fica o ensino e a aprendizagem da matemática? O autor pontua que fazer uma crítica da matemática como parte da educação matemática é um interesse da educação matemática crítica (SKOVSMOSE, 2015a).

Diante do exposto, a Educação Matemática questiona: por que a preocupação com a matemática na atualidade? Como resposta, justifica que a natureza das preocupações na sociedade moderna é que a matemática seja a ferramenta de formatação da sociedade, tendo o poder de transformá-la. Assim, o raciocínio matemático se apresenta como inquestionável. Para Skovsmose (2014, p. 75), “a educação matemática moderna apresenta a matemática como uma ferramenta indispensável para a compreensão da natureza e para a realização de todos os projetos tecnológicos; além de valorizá-la em sua forma pura”, ou seja, é impossível a construção de tecnologias sem a contribuição da matemática.

É por esse motivo que a EMC levanta questionamentos quanto ao *status* da matemática, sua aplicabilidade e as consequências da aplicabilidade da matemática. Por exemplo: Existe apenas uma matemática para aprender e ensinar? Quem determina o que deve ser ensinado? Por que houve uma determinação de escolha unilateral? Essas e outras indagações devem ser consideradas tanto pelos estudantes como pelos professores, como forma de tornar a democracia em algo concreto e a responsabilidade social acessível a todos. Skovsmose (2014) salienta que

a matemática está a serviço de interesses sociais, econômicos e políticos, e, por isso, não se torna neutra.

Nesse aspecto, a EMC se preocupa com a escolha do modelo educacional, pois o uso da matemática em construções diversas implica diretamente na sociedade, além de propor discussões sobre as tomadas de decisão, colocando a democracia em exercício. Para o autor, exercer a democracia é praticar a cidadania, é praticar a inclusão, não deixando de lado nenhum indivíduo. No entanto, Skovsmose destaca um tipo de exclusão escolar: a da não participação na construção do currículo, sendo “um dos aspectos não democráticos da educação o fato de estar implicado na exclusão dos estudantes do planejamento curricular” (SKOVSMOSE, 2014, p. 46).

Vale destacar a preocupação em relação à Educação Escolar Indígena no Brasil, particularmente no Amazonas, o estado com maior população indígena do país, conforme o Censo Demográfico de 2022. A esse respeito, são inúmeros os questionamentos relacionados ao assunto, tais como a inclusão de professores e estudantes indígenas na participação da construção do currículo; na organização de processos formativos; na elaboração de materiais didáticos; na decisão sobre os conteúdos matemáticos que devem ser trabalhados em sala, entre outros.

No Brasil, há diretrizes instituídas para a implementação do modelo de educação a ser seguido pela população. Dentre os documentos nacionais orientadores, apresenta-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que traz informações separadas por disciplina.

O conhecimento matemático deve ser apresentado aos alunos como historicamente construído e em permanente evolução. O contexto histórico possibilita ver a Matemática em sua prática filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo (BRASIL, 2001, p. 20).

Nesse sentido, vale ressaltar o posicionamento de Skovsmose, Scandiuzzi, Valero e Alro (2012) referente aos conhecimentos dos estudantes. Para isso, os autores remetem aos termos *foreground* e *background*. Para Skovsmose, os *foregrounds* e o *background* são individuais e coletivos. Os

backgrounds remetem ao que o indivíduo já viveu, e os *foregrounds*, ao futuro do estudante.

Definimos o *foreground* de uma pessoa como suas interpretações das oportunidades de vida em relação ao que parece ser aceitável e estar disponível no contexto sócio-político dado”. [...] “a noção enfatiza que o envolvimento dos estudantes na aprendizagem está baseado fortemente no significado que eles atribuem à aprendizagem com respeito à sua vida futura (SKOVSMOSE, SCANDIUZZI, VALERO, & ALRO, 2012, p. 12).

O *foreground* não é uma consequência direta das condições sociais, políticas, econômicas e culturais, mas sim a forma como uma pessoa vivencia as condições ao seu redor, onde deposita suas expectativas, medos, esperanças, desejos, vontades e anseios. O *background* do estudante está relacionado às experiências vividas individualmente e coletivamente em seu contexto cultural; são experiências vinculadas ao passado (SKOVSMOSE, 2014). De tal modo, Skovsmose (2014, p. 35) salienta a distinção entre os termos de forma bem simples: “o *background* da pessoa refere-se a tudo o que ela já viveu, enquanto seu *foreground* refere-se a tudo que pode vir a acontecer com ela”.

No entendimento de Skovsmose et al., é interessante a construção do currículo pedagógico a partir do *foreground*, mas sem descartar o *background* dos estudantes. Além do mais, os autores observam que os estudantes indígenas do Brasil precisam sair de suas comunidades para dar continuidade aos estudos; por esse motivo, o conteúdo das matemáticas poderia ser relevante também para o desenvolvimento de atividades fora do ambiente escolar. “Uma prática que seja conhecida por todos os alunos estabelece para a Matemática um significado cotidiano” (SKOVSMOSE; ALRO; VALERO; SCANDIUZZI e SILVÉRIO, 2009).

Para que a matemática tenha um significado no dia a dia, os indivíduos no ambiente escolar também devem compreender a importância da literacia e da *matemacia* dentro da abordagem da Educação Matemática Crítica. Para Skovsmose, a *matemacia* faz referência à alfabetização matemática, que está além da aprendizagem das técnicas matemáti-

cas; preocupa-se com o reconhecimento, uso e o empoderamento dos estudantes no agir, no uso das técnicas, e a escola teria a função de educar para a cidadania, levando em consideração os valores que pautam a matemática: equidade, justiça social, igualdade, inclusão e democracia. Em síntese, “*matemacia* pode ser concebida como um modo de ler o mundo por meio de números e gráficos, e de escrevê-lo ao estar aberto a mudanças” (Skovsmose, 2014, p. 106).

Diante do que foi abordado referente à Etnomatemática e à Educação Matemática Crítica, a discussão seguinte prossegue analisando possíveis contribuições da relação da etnomatemática com a Educação Matemática Crítica para a Educação Escolar Indígena.

METODOLOGIA

Este estudo adota uma metodologia de abordagem qualitativa e natureza bibliográfica, fundamentando-se na análise das produções teóricas de Ubiratan D’Ambrósio e Ole Skovsmose. O trabalho tem como objetivo central responder à seguinte questão de pesquisa: Quais as contribuições da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica para a formação de professores indígenas que ensinam Matemática em escolas do município de Manaus? A análise heurística realizada permitiu estabelecer conexões teóricas entre os conceitos investigados, identificando pontos de convergência e possíveis sinergias entre a Etnomatemática e a Educação Matemática Crítica (EMC) no contexto da formação docente indígena.

De acordo com Bicudo (2011, p. 24), “a pesquisa qualitativa [...] admite um leque diversificado de procedimentos, sustentados por diferentes concepções de realidades e de conhecimento”. No que se refere à pesquisa bibliográfica, Lakatos e Marconi (2007, p. 44) definem-na como o levantamento de materiais publicados – sejam avulsos, impressos ou digitalizados –, com a finalidade de “colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto”. Severino (2007) amplia

essa noção, incluindo não apenas o conhecimento já consolidado, mas também as produções em andamento. Esse tipo de investigação apoia-se no “registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registradas” (SEVERINO, 2007, p. 122). A pesquisa em desenvolvimento foi submetida e aprovada por um Comitê de Ética em Pesquisa, sob o Parecer nº 6.221.525 e CAAE: 70581523.9.0000.5014.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil passou um período de retrocessos nas áreas da saúde, educação, desenvolvimento sustentável, violação de direitos dos povos indígenas etc. Na esfera da educação, Ramalhete (2023), descreve perdas na educação brasileira após o golpe (2016 - 2022) aplicado por uma elite que permaneceu no poder nesse período. Atualmente, vem acontecendo inúmeras reuniões, fóruns, conferências por parte dos movimentos indígenas tratando da retomada das atividades legais e decisórias para a que a EEI se torne uma realidade. Dentre vários assuntos em pauta está o currículo e a formação de professores indígenas. Nesse caso, o currículo “ganha o formato de um documento sempre aberto, entendido como registro e reflexão sobre as práticas educacionais ao longo do desenvolvimento curricular”. E, “os cursos de formação devem promover o desenvolvimento de capacidades intelectuais, éticas, efetivas, procedimentais de forma que cumpram as funções sociais intrínsecas ao papel e à atuação dos professores indígenas” (BRASIL, 2005, p. 34).

As sociedades indígenas, apesar de desenvolver outras relações culturais e a proximidade com as cidades, conseguiram manter, em parte, seus conhecimentos tradicionais, sua cosmovisão, seus costumes, suas práticas diárias. Para “entre os métodos indígenas, um dos principais é a participação da comunidade na ação pedagógica. É precisamente a participação da comunidade que assegura uma alteridade bem entendida”

(Melià, 1999, p. 15). Conforme o autor, a ação pedagógica tradicional integra sobretudo três círculos relacionados entre si: a língua, a economia e o parentesco. Neste caso, a ação pedagógica é a forma de transmissão sobre o sistema de relações aos seus membros e cada povo possui sua forma de transmitir conhecimentos. Desse modo, o ciclo da vida de um indígena, vivido com momentos críticos, são instantes marcados por ações pedagógicas nas quais intervém quase toda a comunidade.

Nessa linha de raciocínio, a Etnomatemática e a Educação Matemática Crítica oferecem subsídios para a proposta de educação escolar indígena. Tais perspectivas trabalham com a valorização das culturas, com os aspectos sociopolíticos e com a construção do conhecimento matemático com a aplicação ao bem da sociedade. A abordagem da Etnomatemática está na orientação e na elaboração do currículo da EEI, visto que, atualmente, a proposta dos documentos legais é trabalhar na construção de um currículo inclusivo respeitando a interculturalidade dos povos. Assim, não pode ser pensado só nos conhecimentos tradicionais e tão pouco nos conhecimentos escolares. É o momento de interligação dos conhecimentos matemáticos indígenas e não indígenas.

Por conseguinte, a EMC com seus questionamentos procura desmistificar a matemática apresentada na escola como única e inquestionável. Tendo como intuito a aplicabilidade da matemática nos âmbitos sociopolítico e cultural. Decerto, intelectuais e pesquisadores como

D'Ambrósio, Paulo Freire, Ole Skovsmose e outros defendem o uso dos conhecimentos matemáticos para o bem social e para a formação do pensamento crítico, democrático e emancipador. Assim, o esquema apresentado no Quadro 1 mostra as possíveis interligações entre a Etnomatemática, a Educação Matemática Crítica e a Educação Escolar Indígena. Cada um desses elementos pode ser visto como parte de uma abordagem mais ampla ao ensino da matemática.

Quadro 1- Conexões entre Etnomatemática, Educação Matemática Crítica e Educação Escolar Indígena

Aspecto	Etnomatemática	Educação Matemática Crítica	Educação Escolar Indígena (Matemática)
Definição	Estudo das práticas matemáticas em diferentes grupos culturais.	Abordagem que busca uma reflexão crítica sobre o ensino de matemática, considerando os aspectos sociais, políticos e culturais.	Ensino da matemática considerando as culturas, os conhecimentos e tradições indígenas.
Objetivos	Reconhecer e valorizar conhecimentos matemáticos não ocidentais, respeitando os diferentes saberes e fazeres matemáticos desenvolvidos em contextos socioculturais diversos pelos membros de outras culturas	Formar cidadãos críticos e reflexivos em relação à matemática e o mundo em sua volta.	Resgatar e valorizar conhecimentos indígenas, integrando-os ao currículo escolar, promovendo uma educação interepistêmica.
Metodologia	Uso de contextos culturais e sociais para ensinar matemática.	Discussão e reflexão sobre as implicações sociais para o ensino da matemática.	Abordagens que incorporam a cultura indígena e a aprendizagem contextualizada.
Conteúdo	Práticas matemáticas tradicionais, como contagem, geometria, cálculo, comparação, quantificação, medição, inferências etc.	Temas que exploram desigualdade social, políticas públicas, territorialidade, gênero, ...	Conteúdos matemáticos interligados com práticas: plantação, pesca, artesanato, conhecimentos indígenas.
Desafios	Superar a desvalorização dos conhecimentos indígenas frente ao conhecimento ocidental e reconhecer a manifestação matemática de diversas maneiras em diferentes grupos culturais.	Potencializar a formação docente para uma abordagem crítica, reflexiva e de fortalecimento cultural, com mudança de práticas pedagógicas tradicionais.	Garantir a efetivação de políticas públicas que respeitem a especificidade e a integração da cultura indígena. Envolver professores indígenas na elaboração das formações, na construção curricular e elaboração de materiais didáticos.
Resultados Esperados	Inclusão e valorização da diversidade cultural na prática da matemática.	Formação de cidadãos mais críticos, reflexivos e conscientes da sua realidade.	Resgate cultural e valorização do conhecimento indígena na educação escolar.

Fonte: a pesquisa.

O Quadro 1, evidencia as similaridades e complementaridades entre as três abordagens, destacando como cada uma contribui para uma educação matemática mais inclusiva, crítica e contextualizada, especialmente no contexto dos processos formativos de docentes indígenas.

Nesse sentido, a integração dos conhecimentos culturais com uma reflexão crítica sobre a matemática no cotidiano pode melhorar o processo de aprendizagem e contribuir significativamente para a formação de identidade docente e discente. Assim, promovendo uma educação matemática mais contextualizada e pertinente, ajustada às particularidades culturais e sociais, particularmente em contextos indígenas.

No entendimento de D'Ambrósio (2005, 2007, 2008, 2012), Skovsmose (2014, 2015a, 2015b, 2020), Freire (1996, 2021), Brasil (1998) dentre outros intelectuais, a educação escolar indígena pode ser beneficiada pelas perspectivas da educação matemática no intuito de transformar o ensino da matemática em prática inclusiva e significativa. Nesse sentido, o ensino da matemática pode incorporar práticas matemáticas da realidade, valorizando os saberes e conhecimentos tradicionais indígenas. Ao mesmo tempo que se trabalha uma matemática contextualizada e com criticidade, com problematização de situações individuais ou da coletividade, se constrói uma identidade de resistência e de autonomia capaz de refletir criticamente sobre o uso da matemática na sociedade. Formando assim, alunos capazes de resistir à marginalização cultural e defensores de seus direitos.

Nesse ponto de vista, o RCNEI afirma que,

A matemática torna-se significativa para quem a estuda, à medida que ela contribui para entender o mundo local e também o mais amplo. Além dos conhecimentos envolvendo relações quantitativas ligadas às atividades cotidianas, o estudo da matemática contribui para o desenvolvimento de capacidades relacionadas ao raciocínio e à abstração. No campo da matemática, é possível imaginar, criticar, errar, criar modelos e representações, descobrir que o conhecimento que às vezes parece que vem pronto e acabado não é uma verdade absoluta (Brasil, 1998, p. 160)

Vale lembrar que a matemática escolar se diferencia da matemática praticada pelos indígenas em suas comunidades. A matemática escolar é disciplinar, fracionada e curricular, enquanto o conhecimento matemático indígena é transmitido coma interligação homem-natureza-mitológico. Como afirma Maher (2006), são ações mescladas,

Nas sociedades indígenas, o ensinar e o aprender são ações mescladas, incorporadas à rotina do dia a dia, ao trabalho e ao lazer e não estão restritas a nenhum espaço específico. A escola é todo o espaço físico da comunidade. Ensina-se a pescar no rio, evidentemente. Ensina-se a plantar no roçado. Para aprender, para ensinar, qualquer lugar é lugar, qualquer hora é hora (Maher, 2006, p. 17).

A proposta da interligação da Etnomatemática e da Educação Matemática Crítica para EEL não tem a intenção de desvalorização da matemática escolar e nem da inferiorização o conhecimento matemático indígena, mas o reconhecimento de uma matemática diferente aos olhos dos não indígenas. De acordo com D'Ambrósio (2005, p. 101), “uma cultura é identificada pelos seus sistemas de explicações, filosofias, teorias, e ações e pelos comportamentos cotidianos”, para os indígenas no contexto atual, o professor indígena cumprirá seu papel na comunidade se manter a valorização de seus conhecimentos tradicionais e, ao mesmo tempo ser dotado de conhecimentos universais, melhor dizendo, fazer a relação dos dois tipos de conhecimentos: o tradicional e o escolar.

Confirmando tal inferência, Freire (2021) versa sobre a relação de culturas, o fundamental não é a compreensão somente da cultura do outro ou a minha, mas a relação entre elas, “o problema é de relação aí, a verdade não está nem na cultura de lá e nem na minha, a verdade, do ponto de vista da minha compreensão dela, está é na relação entre as duas. (Freire, 2021, p. 47). De modo analógico, podemos tomar o mesmo procedimento em relação ao conhecimento matemático, nas relações da matemática escolar e a matemática contextualizada das sociedades indígenas.

Vale lembrar que a Educação Escolar Indígena está embasada nos princípios da coletividade, reciprocidade, integralidade, espiritualidade e alteridade indígena, a serem envolvidos nos currículos dos sistemas de ensino e proposta pedagógica a partir de suas culturas tradicionais. Saber como, onde e quando se aplicará um determinado conteúdo matemático são questões que prevalecerão nas cabeças inquietas dos alunos e dos professores indígenas. Nessa perspectiva, o professor indígena que ensina matemática, partindo do ponto de vista intercultural, pode apropriar-se de suas: cosmologias, lógicas, valores e seus princípios pedagógicos e suas referências específicas para construção de seus currículos interculturais, diferenciados e bilíngues, seus sistemas próprios de ensino e aprendizagem, tanto dos conteúdos universais quanto dos conhecimentos indígenas, bem como o ensino da língua indígena como primeira língua (Brasil, 2018).

Evidentemente, a participação de professores, estudantes e pesquisadores se torna fundamental para a construção do currículo intercultural e a participação nos processos formativos para docentes, tanto indígenas quanto não indígenas. Nesse particular, a integração das abordagens de forma eficaz e sensível às particularidades culturais, embasadas na ótica da etnomatemática e da educação matemática crítica, perspectivas interligadas por seus aspectos e princípios, proporcionam a possibilidade de relação entre as matemáticas. Além disso, as perspectivas trabalham com a valorização das culturas, com os aspectos sociopolíticos e com a construção do conhecimento matemático aplicado ao bem da sociedade. Essas abordagens oportunizam a interlocução com as particularidades do contexto indígena, favorecendo um diálogo intercultural entre diferentes sistemas socioculturais.

Diante do exposto, ressalta-se que os aspectos relevantes descritos ampliam as possibilidades para novas investigações. Tais questões apresentam-se como desafios complexos no contexto escolar, exigindo uma postura aberta e reflexiva na busca por respostas que fundamentem a

prática pedagógica em instituições de ensino marcadas pela diversidade étnico-cultural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada permitiu identificar sólidas conexões e complementaridades entre a Etnomatemática e a Educação Matemática Crítica (EMC), vertentes que, em conjunto, oferecem subsídios fundamentais para uma formação docente indígena contextualizada, crítica e emancipatória. A Etnomatemática evidencia que o conhecimento matemático é culturalmente construído em resposta às necessidades de sobrevivência e transcendência de distintos grupos sociais. Por sua vez, a Educação Matemática Crítica enfatiza que o ensino da matemática está impregnado de intencionalidades políticas, econômicas e sociais, podendo tanto reproduzir desigualdades quanto servir como ferramenta de crítica e transformação social. Ambas as perspectivas convergem para o objetivo de formar cidadãos críticos, reflexivos e comprometidos com a justiça social.

Enquanto a Etnomatemática fornece a lente para reconhecer e valorizar a riqueza do conhecimento matemático indígena, a EMC disponibiliza as ferramentas para uma leitura crítica do mundo e do papel da matemática na sociedade, empoderando professores e estudantes para a transformação de suas realidades. A integração dessas abordagens na formação docente pode contribuir decisivamente para a construção de uma prática pedagógica que respeite e fortaleça a identidade cultural indígena, preparando, simultaneamente, os estudantes para o diálogo intercultural e para o exercício pleno da cidadania. Entre as possibilidades de integração dessas perspectivas, destacam-se: a valorização dos conhecimentos tradicionais, a contextualização crítica do currículo, o fomento ao diálogo intercultural e interepistêmico, e o empoderamento e a autonomia do professor indígena.

Em conclusão, a relação entre a Etnomatemática e a Educação Matemática Crítica mostra-se não apenas possível, mas também extrema-

mente fértil e necessária para a formação de professores indígenas que ensinam matemática. Ambas as perspectivas compartilham o compromisso com uma educação democrática, intercultural e socialmente justa, desafiando a visão hegemônica e supostamente neutra da matemática ocidental. Este desafio parte do princípio fundamental de que a matemática não é um conhecimento neutro, universal e descontextualizado. Portanto, recomenda-se que os processos formativos de professores indígenas incorporem explicitamente os fundamentos da Etnomatemática e da EMC, criando espaços de reflexão e construção coletiva de currículos interculturais e críticos. Sugere-se que pesquisas futuras se dediquem a investigar experiências práticas dessa integração em salas de aula de escolas indígenas, a fim de avaliar seus impactos concretos no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa Qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgar Blücher, 1996.

BRASIL. **As leis e a educação escolar indígena: Programa Parâmetros em Ação de Educação Escolar Indígena**. Org. Luís Donisete Benzi Grupioni. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental- **Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas**, Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf Acessado: 08/05/2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Referenciais para a formação de professores indígenas**. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade – SECAD/MEC. 2.ed. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. IBGE. 2023. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022**. Acessado: 14/08/2023. Disponível: <https://censo2022.ibge.gov.br/>.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: Da teoria à Prática**. 23ª edição. Papi-rus, 2012.

D'AMBRÓSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. Universidade Estadual de Campinas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005. Acessado: 15/06/2021.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. (2ª Ed. ed.). Belo Horizonte: Autentica, 2007.

D'AMBRÓSIO, U. O Programa Etnomatemática: uma síntese. **Acta Scientiae**. v.10, 7-16. jan./jun. de 2008. Acessado: 19/12/2023. Disponível: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/74>

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Um diálogo com Paulo Freire sobre educação indígena**. Editores: Augusta Eulália Ferreira (org.). Cuiabá: Conselho Indigenista Missionário Regional Mato Grosso - CIMI, 2021. 62 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, R. M. C. Sistemas Numéricos e Ensino de Ciências: construção do conhecimento matemático de povos indígenas do Alto Rio Negro. **Dissertação**. UEA. Manaus, 2011.

GROENWALD, C. L. O., SILVA, C. K. da. MORA C. D. Perspectivas em Educação Matemática. **ACTA SCIENTIAE** – v.6 – n.1 – jan./jun. 2004. Acessado: 11/07/2023. Disponível: <http://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/acta/article/view/129> .

KNIJNIK, G. et.al. **Etnomatemática em movimento**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia Científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LÉVI-STRAUSS, C. **O pensamento selvagem**. 4.ed. Tradução Tânia Pellegrini. Campinas, São Paulo: Papirus, 2004.

MAHER, T. M. Formação de Professores Indígenas: uma discussão introdutória. In: GRUPIONI, L. D. B. (org.). **Formação de professores indígenas: repensando trajetórias**. Brasília: MEC/SECADI, 2006.

MELIÀ, B. Educação indígena na escola. **Cadernos Cedes**, ano XIX, nº 49, dezembro, 1999. Acessado: 20/08/2024. Disponível: <https://www.scielo.br/j/cce-des/a/LP3BV6QHbqSgTdPYXT9YZFG/abstract/?lang=pt>

MIGUEL A; MIORIM, M. Â. **História na Educação Matemática: Propostas e desafios**. 1ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

RAMALHETE, M. P.. Galeria de perdas: a educação brasileira após o golpe (2026-2022). **Revista Práxis Educativa**. V. 17. Nº 18, pp.1-23. Acessado: 24/02/2024. Disponível: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/21380/209209217643>

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas-SP: Papirus, 2015a.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. São paulo: Papirus, 2015b.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas-São Paulo: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O.; ALRØ, H.; VALERO, P.; SCANDIUZZI, P. P.; SILVÉRIO, A. P. "Antes de dividir temos que somar": 'entre-vistando' foregrounds de estudantes indígenas. **Bolema**. Rio Claro- SP. Ano 22, nº 34, 2009, p. 237 a 262. Acessado: 27/02/2024. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291221876011>.

SKOVSMOSE, O.; SCANDIUZZI, P. P.; VALERO, P.; ALRO, H. A Aprendizagem Matemática em uma posição de fronteira: foregrounds e intencionalidade de estudantes de uma favela brasileira. **Bolema**. nº 26, p. 231-260. 2012. Acessado: 17/05/2023. Disponível: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/DGFDG8ffWwJNbWJ-6DR4nGdN/?format=html&lang=pt>

SKOVSMOSE, O. O que poderia significar a Educação Matemática Crítica para diferentes grupos de estudantes?. **R. P. Matemática, Produtor, & RPEM**. (25 de novembro de 2020).. Acessado: 15/10/2023. Disponível; <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/6087>

SCHLIEMANN, A. L. Escolarização formal versus experiência prática na resolução de problemas. In: SCHLIEMANN, A. L.; CARRAHER D.; CARRAHER T. N. **Na vida dez, na escola zero**. 14.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

VOLTOLINI, L. **O currículo e matemática na perspectiva sociocultural: um estudo nos anos finais do ensino fundamental em escolas estaduais indígenas de Roraima**. Tese. Canoas-RS: ULBRA, 2018.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.005

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: ABORDAGEM NOS LIVROS DIDÁTICOS DO MUNICÍPIO DE CURRAL DE CIMA - PB

Jussara Patrícia de Andrade Alves Paiva¹
Thamires Lima dos Santos²

RESUMO

Este capítulo apresenta os resultados de uma pesquisa desenvolvida no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Licenciatura em Matemática, no campus IV, em Rio Tinto, na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), que analisou a abordagem e a importância da História da Matemática em duas coleções de livros didáticos, Prisma e SuperAção, utilizadas no Ensino Fundamental e Médio no município de Curral de Cima - PB. Adotou-se uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório e bibliográfica, com exame sistemático das coleções para identificar a forma de inserção da História da Matemática e avaliar suas contribuições e limitações ao ensino, fundamentada em autores como Mendes e Chaquiam (2016), Fossa (2022), Santos e Pozzobon (2012), D'Ambrosio (2021), Machado e Silva (2021), entre outros. Os resultados evidenciam que a História da Matemática está presente nas duas coleções principalmente em seções de curiosidades, imagens, pequenos textos introdutórios e algumas atividades. No entanto, constatamos que apesar da presença desse conteúdo, a abordagem ainda é limitada e requer com-

-
- 1 Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, jussara@dcx.ufpb.br;
 - 2 Graduada pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, thamires.lima@academico.ufpb.br;

plementação com outros recursos pedagógicos para fortalecer o processo de ensino-aprendizagem. Conclui-se que, embora os livros didáticos das duas coleções oferecem elementos que proporcionam ao aluno um olhar crítico e reflexivo, motivando a adaptação da inclusão da Matemática na cultura do aluno e de povos antigos, há necessidade de aprofundamento e maior contextualização histórica para potencializar sua utilização em sala de aula.

Palavras-chave: História da Matemática, Livros didáticos, Metodologia de ensino. Ensino-Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um recorte de uma pesquisa desenvolvida no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que tem como tema “A História da Matemática: abordagem nos livros didáticos do município de Curral de Cima - PB”, realizado no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no campus IV, na cidade de Rio Tinto-PB. O objetivo desse recorte é apresentar os resultados obtidos e discutir a relevância do ensino da matemática por meio da História, tendo como objeto de análise o livro didático no Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio, sobretudo no município de Curral de Cima-PB.

A História da Matemática (HM) tem sido um recurso pedagógico importante no processo de ensino-aprendizagem, pois oferece aos estudantes a oportunidade de compreender a evolução dos conceitos matemáticos ao longo dos séculos. Essa abordagem possibilita ao aluno uma visualização mais ampla da Matemática, compreendendo suas modificações, seu surgimento, seus criadores e como está sendo adaptada atualmente, evidenciando que a matemática continua em evolução. Além disso, informações conduzidas e ofertadas por meio da história proporcionam estímulos necessários para o aluno pensar, comparar e construir seu pensamento crítico e reflexivo. Dessa maneira, ao utilizar a História da Matemática como metodologia de ensino, o professor pode revelar para seus alunos que a Matemática foi criada por homens, sendo produzida em diferentes culturas e acontecimentos históricos e que, ao longo dos anos, ocorreram diversas modificações para conhecermos a Matemática de hoje, como, por exemplo, o formato dos números e a construção da tecnologia, que ela continua sujeita a essas alterações (Brasil, 2002).

Nesse sentido, D'Ambrosio (2008, p. 29-30), destaca que a História da Matemática é um método importante para motivar os alunos, fazendo com que eles busquem compreender como a Matemática se desenvolveu e como surgiram as definições e as ideias produzidas pelos homens. Outros autores como Tzanakis e Arcavi (2000), Fauvel (1991), Miguel e

Miorim (2011) destacam as contribuições que enriquecem o ensino e a aprendizagem da Matemática por meio da história, sendo proveitoso tanto para o aluno quanto para o professor.

Os autores Mendes e Chaquiam (2016) defendem que a História da Matemática proporciona uma nova perspectiva de compreender e visualizar a Matemática, trazendo mais contextos, interdisciplinaridade, havendo contribuição de outros componentes curriculares, abrangendo a criatividade e a humanização dos conteúdos. Mas para isso, eles destacam a necessidade de materiais que cooperem no processo de ensino e aprendizagem utilizando a História da Matemática, desse modo, os livros didáticos ao trazerem a história facilitaria o acesso a essa metodologia de ensino, por ser um material acessível a todos do ambiente escolar.

Por meio da História da Matemática podemos responder alguns “porquês” matemáticos, desmistificando o pensamento das dificuldades presentes na aprendizagem do componente curricular, vista como a mais difícil pelos alunos, além de permitir associações entre o contexto histórico onde a Matemática foi construída, as vivências na sociedade e o cotidiano do aluno. Ao utilizar os livros, material acessível e que está presente nas escolas, o professor e o aluno irão usufruir de um material que apresenta problemas e curiosidades sobre a História da Matemática, e que tem o potencial de estimular o interesse dos alunos pelo conteúdo Matemático e a sua cultura, sendo capaz de dar sentido aquilo que está sendo desenvolvido na sala de aula.

Dessa forma, esta pesquisa busca investigar como os livros didáticos abordam a metodologia de ensino História da Matemática e de que modo esses materiais contribuem com o ensino e aprendizagem. Permitindo que o aluno veja a Matemática como uma ciência criada por homens e que pode ser modificada conforme as circunstâncias socioculturais de cada cultura (Ângelo; Dias; Sousa, 2018).

Diante dessas considerações, se torna necessário compreender os fundamentos que dão suporte a utilização da História da Matemática no ensino. Para isso, o referencial teórico discute conceitos, princípios e as

contribuições dessa abordagem, destacando como ela tem sido entendida e utilizada na prática pedagógica.

REFERENCIAL TEÓRICO

CONCEITO E UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO

A História da Matemática é um componente curricular na formação dos professores e uma metodologia de ensino que pode ser integrada no ensino de Matemática da Educação Básica, porém exige do professor um conhecimento sobre as origens do conceito, suas razões para que o conteúdo fosse desenvolvido e o motivo de estar presente na aprendizagem dos alunos (D'Ambrosio, 2021).

Mendes e Chaquiam (2016, p. 79), define que a História da Matemática

[...] permite compreender as origens das ideias que deram forma à nossa cultura, observar os diversos aspectos de seu desenvolvimento e perceber que as teorias que hoje aparecem acabadas e elegantes resultaram de desafios enfrentados com grandes esforços e, em grande parte, numa ordem bem diferente daquela apresentada após todo o processo de formalização.

Essa metodologia de ensino, propõe uma visão mais ampla da Matemática para o aluno, demonstrando sua construção e sua evolução ao longo dos anos e como ela se adequa a cada cultura. Ao expor sua história, é possível entender sua composição, quais foram as adversidades enfrentadas pelos matemáticos e os instrumentos utilizados, por não haver calculadoras, evidenciando a cronologia e seus aspectos históricos.

A História da Matemática vem ganhando espaço no processo de ensino e aprendizagem, visto que é uma metodologia que mostra a elaboração prática dos conteúdos e apresenta a construção das resoluções de problemas desenvolvidos desde a antiguidade até hoje. Ao estudar a

história, percebemos que a Matemática é uma criação humana, em constante processo de evolução e adaptação nas transformações do cotidiano, como destacam os autores Sousa, Machado e Silva (2021, p. 11), “ao estudar a história da matemática, constatamos que ela não está pronta e acabada, mas em constante processo de construção”.

Outrossim, a metodologia de ensino com a História da Matemática permite que o aluno consiga resolver situações-problema no cotidiano com métodos diferentes, tal como as quatro operações. Compreendendo o contexto histórico e os diferentes métodos utilizados pelos matemáticos ao longo do tempo, os estudantes são motivados a entenderem circunstâncias vivenciadas por povos antigos, e que ocorrem simultaneamente em sua realidade, tais como os que a autora Beatriz D'Ambrosio (2007, p. 401) cita, “a divisão de terras, o pagamento de taxas, a divisão de pão, a construção de obras (incluindo altares religiosos), dentre muitos outros”.

Como método de ensino a História da Matemática impulsiona o interesse e estabelece um significado tanto para o aluno quanto para o professor (Brasil, 2017). Uma vez que é mostrado para os alunos uma Matemática versátil, que é utilizada no cotidiano e em diversas áreas, sendo elas de exatas ou de humanas, entretanto, pouco se demonstra a origem dessas utilizações. Portanto, ao colocarmos a História da Matemática como metodologia de ensino na disciplina de Matemática, é possível fortalecer essa experiência e convivência com os saberes que foram adquiridos e em alguns casos transformados para que pudéssemos ter uma Matemática fácil de utilizar na rotina. Outrossim, usá-la como uma cultura humana, conforme descrita por Fossa (2008, p.7) “a história mostra como a matemática faz parte integral da cultura humana e isto, por sua vez, embasa a consciência da significância de conhecimentos matemáticos”.

Os autores Oliveira, Alves e Neves (2009), abordam essa metodologia de ensino como uma das mais relevantes no processo de ensino e aprendizagem, pois a Matemática se torna significativa, pois é na apresentação da História da Matemática que os alunos descobrem a criação da Matemática, como iniciou sua estrutura, possibilitando conversas sobre fatores

que levaram a tais fatos, permitindo que o aluno aprenda sem ter a necessidade de apenas decorar conceitos, mas de entender que sua origem, muitas vezes, surge para resolução de situações reais.

Portanto, a utilização da História da Matemática proporciona a resposta de “porquês matemáticos” e estimula o pensamento crítico durante o processo de ensino-aprendizagem, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (Brasil, 1997, p. 34). Integrar a História da Matemática como metodologia de ensino contribui no processo de ensino e aprendizagem, na qual é possível apresentar uma Matemática com significados e cultura, desmistificando a Matemática pronta para aquela que está em constante desenvolvimento, criada para facilitar e contribuir com a sociedade, baseado nas vivências dentro da sala de aula e fora dela.

OS LIVROS DIDÁTICOS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

O livro didático é um material familiar, utilizado por gerações, tanto pais quanto professores e alunos já tiveram ou têm contato com os livros. No Brasil, como consta no Decreto 9099, o Art. 1 determina que o livro didático deve ser fornecido para todas as escolas públicas de educação básica ofertada de maneira gratuita e regular, sendo distribuído pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) (Brasil, 2017, p. 1).

Além disso, o livro didático distribuído nas escolas públicas, no Brasil, é um instrumento igualitário para todos, sendo necessário sua atualização a cada quatro anos, que precisa seguir continuamente as competências e habilidades que estão presentes na BNCC e as diretrizes compostas na Lei de Diretrizes e Bases – LDB, para poder ocorrer a distribuição. O Guia da Aprendizagem (Brasil, 2024, p. 48-50), descreve que o livro didático precisa obter abordagem conceitual com a base teórica e técnicas através de diversas metodologias que haja atualizações dessa teoria e quando necessário corrigi-las, certificando-se que toda a estrutura do livro seja fundamentada na BNCC e que o livro didático possa incentivar os alunos a terem um pensamento crítico, reflexivo e investigativo.

Apesar de determinados livros didáticos não atenderem às necessidades da comunidade escolar, em relação as contextualizações que não coincidem com a realidade dos estudantes, ou atividades e exercícios que não estão adaptados ao nível de alguns conteúdos.

Para Dante (1996, p. 83), a necessidade dos livros didáticos se dá pelo fato de que só a aula do professor não é capaz de promover utensílios que possam minimizar a necessidade de aprendizagem do aluno e é no livro didático que se encontram atividades que facilitam essa busca. Ele também ressalta a falta de recursos em muitas escolas, tanto para o professor quanto para os alunos, na qual muitas vezes o livro didático é o único suporte teórico-metodológico.

Ademais, Dante (1996, p. 83), ainda ressalta a importância de ter esse instrumento nas escolas, pois ele contém conceitos, classificações, gráficos e esclarecimentos que facilitem o entendimento do aluno. Com isso, notamos a importância de se ter o livro didático como suporte teórico e prático, visto que ele traz na sua estrutura diversas metodologias e atividades que demandam recursos didáticos.

Por outro lado, tendo em vista a falta de recursos nas escolas públicas, tal como o número reduzido de computadores sendo, em alguns contextos, insuficientes para a comunidade escolar, nessa realidade o livro didático, sendo utilizado de maneira correta e coerente, consegue suprir, sozinho, algumas necessidades no ambiente escolar para o professor e o aluno.

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS

A História da Matemática é tida como um método de ensino e aprendizagem, que permite o aluno expor pensamentos críticos matemáticos e resolver situações-problema utilizando conhecimentos históricos (Santos; Pozzobon, 2012). Contudo, por mais que seja atribuída nos livros didáticos, um material distribuído gratuitamente para alunos e professores, a História da Matemática é colocada sucintamente, sendo exposta ape-

nas com curiosidades apresentadas, por exemplo na área de Geometria, exibindo autores como Pitágoras e Tales, ou de maneira resumida no contexto de Sistemas de Numeração.

As autoras Santos e Pozzobon (2012) trazem a História da Matemática nos livros didáticos, refletindo sobre a utilização desses dois métodos de ensino eficazes, porém juntos no ensino-aprendizagem. Ademais, os aspectos positivos atribuídos nessa junção dependem também da abordagem conduzida pelo professor, sendo preciso um conhecimento histórico e aprofundado do que será mencionado na sala de aula. Para que assim a História da Matemática seja capaz de enaltecer a importância da disciplina na realidade dos alunos, demonstrando por meio de argumentos verídicos como ela é abundante e global (Fauvel, 2002).

Porém, os livros didáticos trazem a História da Matemática como um fator de curiosidade e não como uma metodologia capaz de agregar na aprendizagem dos alunos. O autor Fossa (1998, p. 75) relata que “dificilmente se poderá encontrar alguma diferença de comportamento na aprendizagem dos alunos, pois o elemento histórico incorporado a estes livros não se reflete no conteúdo matemático dos mesmos”. A História não é explorada de forma correta, fazendo com que o aluno não seja estimulado a refletir e a pesquisar.

Dessa forma, Miguel e Miorim (2019, p. 147) defendem que a História na Educação Matemática “deveria se constituir a partir de problemas e questões que emergem das e/ou se relacionam com as práticas sociais nas quais a cultura matemática se acha envolvida, no interior das diferentes instituições nas quais essa cultura circula, se constitui ou é apropriada”. Uma Matemática capaz de se manifestar na cultura de povos antigos e na daqueles que indiretamente contribuem com sua formação e aprimoramento, proporcionando uma associação com a Etnomatemática. Jankvist (2009) defende que por meio da História é que aprendemos a Matemática, certamente, é preciso compreender sua origem para que sua utilidade tenha significado para assim, entender os porquês matemáticos que surgem durante o processo de aprendizagem.

METODOLOGIA

A Pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) nomeado “História da Matemática: abordagem nos livros didáticos do Município de Curral de Cima – PB” se caracteriza como qualitativa, de natureza exploratória e documental. A escolha dessa abordagem se justifica pela intenção de analisar como a História da matemática é abordada em livros didáticos considerando tanto o sumário quanto o desenvolvimento dos conteúdos, buscando investigar, construir comparações entre as edições utilizadas em Curral de Cima -PB e descrevê-las, assimilando com as pesquisas realizadas por estudiosos sobre a HM.

Para Mattar e Ramos (2021, p. 131),

[...] as pesquisas qualitativas têm como objetivo geral compreender determinados fenômenos em profundidade. Isso implica explorá-los e descrevê-los por diversas perspectivas, além de compreender os significados e as interpretações que os participantes da pesquisa atribuem a esses fenômenos e às suas experiências.

O foco do recorte da pesquisa se baseia na abordagem do desenvolvimento da História da Matemática nos livros didáticos e de que maneira contribui e facilita o ensino aprendizagem no ambiente escolar.

ETAPAS DA PESQUISA

Para atender o objetivo proposto, realizou-se um levantamento e análise documental de duas coleções adotadas na rede municipal e estadual de ensino de Curral de Cima-PB. O processo investigativo contemplou as seguintes etapas: i) identificar como a história é proposta nos livros e nos artigos científicos e avaliando sua relevância e refletindo sobre as propostas e atribuições dos pesquisadores; ii) Analisar como as informações, as motivações e a estratégia de ensino que utilizam a História da Matemática nos livros didáticos contribuem para o ensino e a aprendizagem da Matemática, onde fizemos anotações e fotografias dos livros do Ensino

Fundamental anos finais e Ensino médio de Curral de Cima/PB; iii) Investigar da relação das propostas defendidas e analisadas por pesquisadores da área da História da Matemática e conforme abordado nos livros didáticos analisados, articulando os resultados das duas primeiras etapas.

DESCRIÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS E CRITÉRIOS DE ANÁLISE

Os dados foram coletados a partir de duas coleções de livros didáticos do município de Curral de Cima – PB utilizadas pelos professores e alunos no ano da pesquisa, sendo a coleção *SuperAção*, do Ensino Fundamental Anos Finais (6º ao 9º ano), composta por quatro volumes, e a coleção *Prisma*, do Ensino Médio (1ª a 3ª série), que apresenta seis volumes.

Para analisar os livros didáticos descritos usamos os critérios baseados em quatro aspectos principais, a saber: o posicionamento e o destaque dado da História da Matemática (HM); o conteúdo histórico; a metodologia da abordagem da História da Matemática e os recursos didáticos.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Para investigar a abordagem e a importância da História da Matemática nos livros didáticos, utilizados no Ensino Fundamental e Médio no município de Curral de Cima-PB, descrita como o objetivo da pesquisa, foram analisadas duas edições na versão do professor, a coleção *SuperAção*, designada para a rede Municipal de ensino, Ensino Fundamental, e a coleção *Prisma*, estabelecida pela rede Estadual para o Ensino Médio, seguindo o posicionamento e destaque dado à História da Matemática, o conteúdo histórico e a forma como é a abordagem da História da Matemática e os recursos didáticos.

4.1 COLEÇÃO SUPERAÇÃO

Na coleção *SuperAção* foi publicado pela editora Moderna, sendo produzido pela autora Lilian Aparecida Teixeira, contempla os anos finais

do Ensino Fundamental e contém 48 páginas dedicadas à História da Matemática. Os conteúdos são organizados em Unidades, nas quais os objetivos de conhecimento são contextualizados, apresentando imagens, atividades e revisões, além de páginas destinadas a trabalhos com software. A História da Matemática é abordada em imagens e textos contextualizando a história em vários capítulos, atividades de pesquisa sobre matemáticos, exercícios associados ao conteúdo histórico, contendo nessas abordagens contextualização e justificativas para o professor, com sugestões de sites para pesquisas, com intuito de aprimorar o conhecimento que já vem sendo conduzido no livro. No entanto, destacamos que a História da Matemática não está presente no Sumário fornecido no livro didático. Analisando esse fato com base no critério posicionamento e destaque da HM, dizemos que essa ausência da HM no sumário diminui a visibilidade tanto para os alunos quanto para os professores, o que corrobora com a afirmação de Fossa (1998) quando ressalta que é pouco provável notar uma diferença significativa do uso da HM na aprendizagem dos alunos, uma vez que aparece de forma pontual e impede que seja tratada como parte integrante do processo de ensino.

Ao analisar o livro didático da edição *SuperAção* a unidade Sistema de Numeração e Números Naturais aborda o Sistema de Numeração Egípcio e o Sistema de Numeração Romano, notamos que sua apresentação, no livro do aluno, começa com uma imagem na qual é descrita uma pessoa e um celular, enfatizando seu contexto atual, e como os números são utilizados, começando a exibir a história em outra página, onde começa a introdução do objeto de conhecimento, com textos contextualizados, imagens da representação do sistema de numeração egípcio, nomeados de hieróglifos, além dos números e o seu significado e na sequência atividades para os alunos praticarem o que foi desenvolvido em sala de aula. Da mesma maneira foi apresentado o Sistema de Numeração Romano, porém em suas atividades há uma questão que retrata resumidamente uma questão contextualizada sobre Maryam Mirzakhani, trazendo alternativas sobre Sistema de Numeração Romano. Para a versão do Professor,

a *SuperAção*, ambas apresentações são acompanhadas de justificativas e metodologias ativas acerca da História da Matemática, na atividade sobre Maryam Mirzakhani é trazida para o professor um contexto mais amplo e detalhado.

Na Unidade Retas e Ângulos, a História da Matemática, é discutida apenas para o professor em “algo a mais” falando sobre o Hiparco de Niceia e solicitando que ele apresente para os alunos, no qual também se encontra sugestão de pesquisa em um livro.

Em duas unidades a apresentação dos conteúdos contém a imagem do Soroban e a outra da pirâmide, essa utilização das imagens evidenciam uma tentativa de trazer elementos históricos para ilustrar conceitos matemáticos, mas não identificamos uma contextualização adequada que relacionasse a história ao conteúdo estudado. Já no livro do professor há sugestão de *sites* e informações adicionais, o que reforça a ideia de que o histórico está presente como um acessório, um elemento motivador da curiosidade, que muitas vezes o professor opta por não trabalhar em sala de aula. Ou seja, não aparece como uma abordagem metodológica consistente.

Notamos a apresentação de Matemáticos importantes para a construção da História da Matemática em todas as coleções da *SuperAção*, para o aluno evidencia imagens com descrições sobre os Matemáticos e atividades de pesquisas, além de uma pequena introdução ao relatar sobre o objetivo de conhecimento estudado, encontramos uma questão contextualizadas com uma breve história sobre Diofanto de Alexandria permitindo que o aluno compreenda a vida e a obra do matemático, já para o professor é exibido pequenos textos complementares sobre os Matemáticos, em algumas abordagens é indicado sugestões de livros para obter mais informações e poder ampliar o debate em sala de aula e o desenvolvimento do aluno.

Observa-se que a História da Matemática nas coleções da *SuperAção*, desenvolvida nas pesquisas em algumas unidades, proporciona uma perspectiva de que a Matemática está em constante evolução e que as

adaptações foram obtidas em diversas épocas, incentivando o aluno a conhecer a história envolta do conteúdo aprendido. Entretanto, são incapazes de responder os porquês matemáticos, ou seja, qual a razão que motivou a criação desses conceitos, assim como consta nos PCN (Brasil, 1997, p. 34).

Ao apresentar os conceitos, as imagens de alguns matemáticos e instrumentos, e principalmente ao conduzir a capa da unidade, a coleção analisada aborda sucintamente o contexto apresentado. Na capa das unidades, é apresentada apenas figuras com uma descrição precisa dela, sem detalhar o que motivou a sua presença nela, o aluno não compreende o significado daquela imagem está ali, tão pouco a sua origem, assim como é ressaltado por Jakvist (2009). Além disso, a História da Matemática como não está presente no Sumário, incluindo apenas os instrumentos atuais e os softwares na sua construção, não dá visibilidade a suas apresentações na estrutura dos livros.

Outrossim, ao analisar os dados destinados ao professor, apesar de ainda ser superficial, as coleções da *SuperAção* abordam textos que envolvem a história e indicações de livros, sendo um suporte teórico e metodológico, visto que existe pouco material disponível para eles a fim de contribuir com suas pesquisas e conhecimentos, pois na formação de alguns não foi fornecido a História da Matemática como componente curricular, assim como é discutido por Miguel (1997).

4.2 COLEÇÃO PRISMA

Na coleção *Prisma*, publicado pela editora FTD Educação, tendo como autores Bonjorno Giovanni Jr e Paulo Câmara, na qual eles dividem o livro em 6 volumes, trabalhando separadamente Conjuntos e Funções, Funções e Progressões, Geometria e Trigonometria, Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas, Geometria e Estatística, Combinatória e Probabilidade, contém um total de 54 páginas destinada a História da Matemática, com textos introdutórios em alguns capítulos, biografias de matemáti-

cos relacionadas aos conteúdos abordados e páginas específicas para a “História da Matemática”, mas com menor profundidade nas atividades exploratórias. o livro para o aluno apresenta a História da Matemática na composição dos capítulos em número reduzido de conteúdo. Porém, o livro para o professor aponta singelas sugestões de textos, mas que fazem referências ao tópico da História da Matemática, também indica *sites* para servirem de suporte no processo de ensino-aprendizagem. Ao observar o Sumário ofertado pelo livro didático, notamos que a História da Matemática está presente, como uma seção discutida acerca dela, em alguns capítulos, porém não há atividades que permitam ao aluno praticar os conhecimentos discutidos, deixando de expor resoluções de problemas que interligam o contexto histórico relacionado ao conteúdo a fim de submeter os alunos um comportamento investigativo, como indica Fossa (2022).

É observado em uma das Unidades da coleção *Prisma*, a HM é destacada como uma curiosidade ao apresentar a imagem do desenvolvedor do diagrama de Venn, o matemático John Venn, com uma descrição pontual, deixando de desenvolver o contexto histórico relacionando sua vida e suas contribuições para a Matemática, da mesma maneira acontece ao evidenciar outros Matemáticos como por exemplo, Galileu Galilei, Leonardo de Pisa/Fibonacci, Gauss, John Napier, entre tantos outros, ao serem apresentados nas introduções das unidades. No subitem de Conjuntos numéricos, destaca sucintamente a razão deles terem sido elaborados, além disso, nessa mesma página o autor traz duas imagens, ressaltando os seguintes recursos didáticos: o ábaco, representando como era e como ainda pode ser realizado as operações matemáticas, e o celular, simbolizando como a facilidade e rapidez de se elaborar os cálculos.

Outro capítulo que aborda a História da Matemática foi exposto no livro do aluno, os *sona*, desenhos feitos na areia e carregam histórias de algumas tribos africanas, explicando que são desenhos que contam história de algumas tribos africanas, esses desenhos são estudados pelos matemáticos, havendo uma intervenção entre duas metodologias de ensino, a

História da Matemática e a Etnomatemática, além disso são encontradas, nos *sonas*, alguns conceitos da matemática, outrossim é observada uma atividade com questões acerca dos *sona* e sequências, além de imagens e uma indicação de vídeo em “para assistir”. Nesta apresentação de capítulo, ao abordar a História da Matemática como metodologia, é reforçada a afirmação de Miguel e Miorim (2019), na qual defende que a HM precisa estar envolvida na cultura matemática e dos povos que a utilizam. Para o professor, os *sonas* são destacados por um breve texto, destacando a Etnomatemática, explicando também a conduta a ser feita com as questões da atividade sugerida.

A coleção *Prisma*, traz em sua estrutura no final das unidades uma página destinada a História da Matemática, abordando a biografia dos Matemáticos e o objeto de conhecimento estudado dentro da unidade, com textos mais abrangentes e contextos históricos, ademais imagens com pequenas descrições e sugestões de livros para ler e complementar o que foi lido e estudado, porém não desenvolve atividades que possam ampliar esse conhecimento, seja com pesquisas ou como resolver situações atuais, proporcionando o incentivo para investigações.

Contudo, a edição *Prisma*, aborda a HM em algumas unidades, ao elaborar uma apresentação abrangendo culturas que utilizam a Matemática com um suporte para desenvolver e resolver problemas de sua realidade, interligando também com a Etnomatemática, assim como é debatido por D’Ambrosio (2021), ao destacar que a Matemática faz parte da cultura e que seu surgimento e aperfeiçoamento foi caracterizada a partir da necessidade dos povos e da época que estava inserida.

Além disso, ao compor sua estrutura de introdução e no tópico História da Matemática, em uns capítulos, com contexto histórico do conteúdo e/ou do seu instituidor, constitui a ideia de Fossa (2022), que propõe ao aluno pensar sobre o surgimento do assunto que está sendo trabalhado, o motivo de estudá-lo, as fórmulas presentes e a explicação de ter sido criado. Entretanto, seguindo a justificativa de Fossa (2022), há poucas atividades que consistem em instigar o aluno a resolver problemas e não

introduzem as práticas do cotidiano dele, no tópico HM, por exemplo, não é inserida questões capazes de gerar motivações para o aluno.

Ao analisar as orientações do professor, é possível notar que o livro sugere uma investigação mais aprofundada no conteúdo abordado encontrado apenas nos capítulos que a HM está inserida (Fossa, 2022), apesar de que na minoria o autor só mostra os objetivos e a competência a ser trabalhada, reforçando a ideia de apenas repassar seu conhecimento pronto, visto que o professor não tem material ou conhecimento suficiente para conduzir o contexto histórico.

As duas coleções apresentam a História da Matemática em sua estrutura, porém de maneiras distintas. A coleção *SuperAção* apesar de não conter em seu Sumário a HM ela apresenta em suas unidades de maneira mais abrangente incentivando a pesquisa e a contextualização do conhecimento histórico, ademais oferece sugestões de leituras complementares e metodologias ativas para os professores. Diferentemente da coleção *Prisma*, que contém a história em Sumário, destacando conceitos e matemáticos historicamente, mas não explora com atividades complementares e o desenvolvimento investigativo do aluno, ao ser apresentada ao professor a coleção foca em descrições breves, sem sugestões adicionais significativas. Contudo, não abordam a HM como uma metodologia que precisa ser desenvolvida e que contribuirá com o processo de ensino e aprendizagem, relacionando-a apenas como curiosidade que complementa outras metodologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo teve como objetivo apresentar a análise da abordagem da História da Matemática em duas coleções de livros didáticos – *SuperAção* e *Prisma* – utilizadas no Ensino Fundamental e Médio no município de Curral de Cima – PB, para compreender sua relevância no processo de ensino-aprendizagem. As reflexões apresentadas ao longo do texto evidenciam que a História da Matemática, embora presente nas duas cole-

ções de livros didáticos analisadas, ainda se mantém sendo apresentada de forma pontual e restrita, muitas vezes limitada a sessões de curiosidades, imagens e breves comentários. Apesar de apresentarem elementos que despertam a curiosidade dos estudantes e de certa maneira estimula a reflexão crítica, os livros não garantem, por si só, uma abordagem consistente, o que identificamos como sendo um fator limitante do potencial dos livros para o ensino da História da Matemática.

Esse estudo contribuiu para destacar a importância de repensar o papel da HM nas abordagens dos livros didáticos, uma vez que, embora esse recurso seja acessível na prática do professor, ele necessita de uma complementação com outras estratégias e recursos. Essa reflexão pode auxiliar professores a valorizarem a dimensão histórica como ferramenta para tornar a Matemática mais próxima da cultura dos estudantes e das necessidades da sala de aula. Apontamos como limitação do estudo, ter contemplado apenas duas coleções em um município específico, não podendo generalizar os resultados para outros contextos. Nesse sentido, outras pesquisas podem ampliar o número de coleções investigadas.

Assim, espera-se que esse estudo possa fortalecer a discussão do papel da História da Matemática no ensino e conclui-se que quando bem explorada essa metodologia possui grande potencial para aproximar o estudante da disciplina Matemática, contextualizando os conceitos e apresentando a construção histórica e cultural.

REFERÊNCIAS

ÂNGELO, Cristiane Borges; SOUSA, Cristiane Fernandes; DIAS, Graciana Ferreira; *et al.* O Laboratório de estudos e pesquisas em ensino de matemática: propostas de atividades para a sala de aula. *In*: ÂNGELO, Cristiane Borges; NASCIMENTO, Débora; MEDEIROS, Jânio; *et al.* **O uso de Artefatos Históricos na Educação de Jovens e adultos**: uma proposta de atividades para o ensino de matemática. 1. ed. João Pessoa: Editora UFPB, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC, 1997.

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

BRASIL. DECRETO Nº 9.099, DE 18 DE JULHO DE 2017. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 155, n. 137, p. 7, 19 de jul. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9099.htm. Acesso em: 30 de ago. 2024

BRASIL. **Guia dos livros didáticos**: PNLD 2024: Matemática. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2024.

CHAQUIAM, Miguel; MENDES, Iran Abreu. **História nas aulas de Matemática**: fundamentos e sugestões didáticas para professores. Belém: SBHMat, 2016.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. **Reflexões sobre a História da Matemática na Formação de Professores**. RBHM, Especial nº1, p. 399-406, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **A Interface entre História e Matemática**: uma visão histórica pedagógica. RHMP, Natal (RN), v. 7, n. 1, Abr. 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **A Interface entre História e Matemática**: uma visão histórica pedagógica. RHMP, Natal (RN), v. 7, n. 1, Abr. 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **O programa Etnomatemático**: Uma síntese. Acta Scientia, v.10, n.1, Jan/jun.2008.

DANTE, Luiz Roberto. **Livro Didático na História da Matemática**: uso ou abuso? Brasília, ano 16, n.69, jan./mar. 1996.

FAUVEL, John. Using History in Mathematics Education. **For the Learning of Mathematics**, Vol. 11, No. 2, Special Issue on History in Mathematics Education, Jun. 1991, pp. 3-6.

FAUVEL, John; MAANEN, John Van Eastin. **History in Mathematics Education**: The ICMI Study. Vol. 6. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002.

FOSSA, John Andrew. **História da Matemática Como uma Tendência em Educação Matemática**. 1. ed. Natal, 2022. 81 p.

FOSSA, John Andrew. **Matemática, História e Compreensão**. Natal: Depósito da UFRN, 2008.

JANKVIST, Uffe Thomas. A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. **Educ Stud Math**. Published online on January 21st, 2009.

MATTAR, João; RAMOS, Daniela Karine. **Metodologia da pesquisa em educação**: Abordagens Qualitativas, Quantitativas e Mistas. São Paulo: Grupo Almedina, 2021. E-book. ISBN 9786586618518.

MIGUEL, Antonio. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. p. 73-106 (Primeira Parte: 73-89). Zetetiké, v. 5, n. 2, 1997.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. 2 a ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011, 208 p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

OLIVEIRA, José Sávio Bicho de; ALVES, Angela Xavier; NEVES, Sandra do Socorro de Miranda. **História da Matemática**: contribuições e descobertas para o ensino-aprendizagem na Matemática. Anais do II Encontro Regional de Educação Matemática. 2009. Disponível em: www.sbemrn.com.br. Acesso em: 29 ago 2024.

SANTOS, Adrieli Aguiar dos; POZZOBON, Marta Cristina Cezar. **A História da Matemática em uma coleção de livros didáticos**. In: IV Jornada Nacional de Educação Matemática e XVII Jornada Regional de Educação Matemática. Passo Fundo: UPF, 2012.

SILVA, Cristiane da. Origens da Matemática. In: SOUSA, Alex Rodrigo dos S.; MACHADO, Celso P.; SILVA, Cristiane da; et al. (org.). **História da Matemática**. Porto Alegre: SAGAH, 2021. cap. 2, p. 29- 41.

TZANAKIS, Constantinos; ARCAVI, Abrahan. Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. In: J, Fauvel and J.van Maanen (Eds.). **History in Mathematics Education**. The ICMI Study. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000, Chapter 7, pp. 201-240.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.006

NIVELAMENTO EM MATEMÁTICA: PRESENÇA NAS PESQUISAS ACADÊMICAS NO BRASIL (2018-2024)

César Marcos do Nascimento Lucas¹
Luiz Marcelo Darroz²

RESUMO

No instrumento de avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES, o nivelamento é entendido como “parte do apoio previsto que a IES e/ou seus cursos disponibilizam para os alunos ingressantes, com o objetivo de sanar dificuldades encontradas no acompanhamento de Unidades Curriculares”, visa garantir direitos estabelecidos em documentos legais como a Constituição Federal de 1988, a LDB, lei 9.9394/96 e o PNE, lei 13.005/2014 e contribui para cumprir o 4º objetivo do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU. Este artigo, baseado em um estudo do tipo Estado do Conhecimento, retrata pesquisas nacionais sobre nivelamento em Matemática (2018-2024), artigos e dissertações encontradas no Google Acadêmico, Catálogo de Teses & Dissertações - Capes, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDBT e Portal de Periódicos da Capes. A busca inicial retornou 127 produções, que foram reduzidas a 10 após os critérios de inclusão e exclusão, sendo 7 artigos e 3 dissertações, que compõem o *corpus* desta pesquisa. As ações de nivelamento incluem grupos

-
- 1 Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo – UPF, cesar.lucas@ifpi.edu.br;
 - 2 Doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – ldarroz@upf.br;

de estudos, plantões de dúvidas, oficinas temáticas, monitorias e cursos de matemática básica, principalmente para Cálculo I nos cursos de Engenharias. A maioria dos trabalhos foi desenvolvida por alunos em formação, recorrendo à abordagem prática e contextualizada, metodologias ativas, uso de recursos tecnológicos, mas ainda prevalecem aulas expositivas em quadro branco e slides e exercícios práticos. Os resultados indicam que os cursos de nivelamento ajudam a minimizar deficiências da educação básica, reduzir a evasão escolar, promover integração acadêmica e aumentar a motivação e autoconfiança, essenciais para a inclusão dos alunos no meio acadêmico. No entanto, existe a necessidade de mais pesquisas, especialmente sobre o nivelamento em cursos de licenciatura em matemática, com diferentes abordagens pedagógicas e abrangendo outras disciplinas além do Cálculo I.

Palavras-chave: Nivelamento em Matemática, Ensino de Matemática, Mapeamento, Transição, Inclusão acadêmica.

INTRODUÇÃO

A ampliação do acesso ao ensino superior no Brasil nas últimas décadas, especialmente após a criação do Programa Universidade Para Todos - PROUNI, oportunizou o ingresso de um público cada vez mais heterogêneo nos aspectos de conhecimento matemáticos (Amaral; Gonçalves Júnior, 2018; Barros, 2021). Nesse contexto, as instituições de ensino superior enfrentam o desafio não apenas de garantir a entrada dos estudantes, mas também de promover sua permanência com qualidade, criando condições para superar os obstáculos encontrados.

Um dos principais obstáculos refere-se às defasagens nos conhecimentos matemáticos, essenciais em diversos cursos, como Matemática, Física, Química, Biologia e Engenharias em geral. Para enfrentar essas desigualdades, os cursos de nivelamento em Matemática têm se consolidado como uma política de apoio relevante para os estudantes brasileiros que ingressam no ensino superior, muitas vezes com conhecimentos muito aquém do esperado, mesmo após a conclusão do ensino médio.

A realidade da defasagem em Matemática também pode ser constatada a partir de dados de avaliações externas. Uma análise de dados do Saeb 2023 (Inep, 2024), realizada pela organização Todos pela Educação (2025), mostrou que apenas 5,2% dos estudantes do ensino médio da rede pública concluíram o ensino médio com conhecimentos adequados em Matemática. A maior parte deste público chega ao final dessa etapa com conhecimentos abaixo do nível básico, o que demonstra a necessidade de elevar o nível de conhecimento para acompanhar as disciplinas do ensino superior.

O nivelamento em Matemática tem respaldo em diferentes documentos legais. A Constituição Federal de 1988 estabelece, em seu artigo 205, que “a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988). Já no artigo 206,

enquanto o inciso I apresenta o princípio da “igualdade de condições para o acesso e permanência escolar”, o inciso VII traz o princípio da “garantia de padrão de qualidade”, enfatizando o direito ao acesso e permanência com qualidade no ensino superior.

O Plano Nacional de Educação - PNE, instituído pela Lei nº 13.005/2014, também estabelece metas que se relacionam às ações de nivelamento. A Meta 12 prevê “elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior para 50% e a taxa líquida para 33% da população de 18 a 24 anos”. Já a Meta 13 trata de “elevar a qualidade da educação superior e ampliar a proporção de mestres e doutores no corpo docente em efetivo exercício no conjunto do sistema de educação superior para 75% sendo, do total, no conjunto mínimo, 35% doutores” (Brasil, 2014). Nesse sentido, o PNE reforça que a expansão do acesso precisa ser acompanhada de políticas de permanência e qualidade, entre as quais se inserem os cursos de nivelamento.

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES, regulamentado pela lei nº 10.861/2004, também explicita a relevância dessas iniciativas, e inclui o nivelamento entre os itens avaliados. O Instrumento de avaliação do SINAES define o nivelamento como “parte do apoio previsto que a IES e/ou seus cursos disponibilizam os alunos ingressantes, com o objetivo de sanar dificuldades encontradas no acompanhamento de Unidades Curriculares” (Brasil, 2017, p. 48). Essa definição aparece vinculada a indicadores relacionados ao apoio discente, à organização didático-pedagógica e às condições de permanência, evidenciando que o movimento não se resume a reforço de conteúdos, mas trata-se de uma política de inclusão acadêmica regularmente avaliada pelo Estado.

Além do respaldo legal, essa política dialoga com compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, como a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas - ONU, contribuindo para atingir alguns de seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, dos quais destacamos os ODS 4, 5 e 10. O ODS 4 propõe “assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo

da vida para todos”. O ODS 5 busca “alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas”. Já o ODS 10 objetiva “reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles” (ONU BRASIL, 2025). Nesse contexto, os cursos de nivelamento em Matemática contribuem para esses objetivos, ao promover educação de qualidade, igualdade de gênero e redução de desigualdades.

Diante da relevância das ações de nivelamento e buscando compreender sua implementação e eficácia na transição da educação básica para o ensino superior, realizou-se um estudo do tipo Estado do Conhecimento, em bases como Catálogo de Teses e Dissertações – CAPES, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, Portal de Periódico da Capes e Google Acadêmico, utilizando o descritor “Nivelamento em Matemática”, escritos no período entre 2018 e 2024.

Este artigo encontra-se estruturado da seguinte forma: na Seção 2, apresentamos a metodologia, incluindo o tipo de estudo, estratégias de busca e trabalhos selecionados; na Seção 3, os resultados e discussões da pesquisa; por fim, na Seção 4, as considerações finais.

METODOLOGIA

A metodologia adotada em uma pesquisa é essencial para a condução, validade dos resultados e credibilidade das conclusões. Na busca por compreender os cursos e ações de nivelamento em Matemática, a pesquisa bibliográfica mostra-se uma ferramenta bastante útil, pois, conforme Gil (2002), a elaboração de pesquisas bibliográficas sobre um determinado tema tem importância fundamental para evidenciar o que já foi produzido na literatura.

Dentre as formas distintas de se conduzir um estudo bibliográfico, a partir da literatura disponível, destacam-se os estudos do tipo Estado do Conhecimento que, de acordo com Morosini e Fernandes (2014, p. 102), referem-se à “identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um

determinado espaço de tempo”. Ainda segundo os autores, esse tipo de estudo envolve as etapas de bibliografia anotada, sistematizada, categorizada e propositiva, por meio das quais é possível oferecer uma visão atualizada e integrada sobre a temática, enfatizando os aspectos mais recentes, as tendências predominantes e as lacunas de conhecimento.

Nesse sentido, realizou-se um estudo do tipo Estado do Conhecimento, partindo do seguinte objetivo: analisar as produções sobre nivelamento em Matemática realizadas no período de 2018 a 2024. A pergunta que norteia este estudo é: como têm se concretizado os cursos/ações de nivelamento em Matemática na transição da educação básica para o ensino superior nos últimos anos?

De posse do objetivo e pergunta norteadora, realizou-se uma busca inicial no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, com o termo “Nivelamento em Matemática”, que retornou apenas 6 resultados para o período indicado, conforme pode ser visualizado na fig.1.

Figura 1: Busca no Catálogo de Teses e Dissertações para o termo “Nivelamento em Matemática”.



6 resultados para "Nivelamento em Matemática"
Exibindo 1-20 de 6

Refinar meus resultados

Tipo: 3 opções

- ☐ Mestrado Profissional 3
- ☐ Doutorado (Tese) 1

Ano: 5 opções

- ☒ 2018 1
- ☒ 2019 1
- ☒ 2021 1
- ☒ 2022 1
- ☒ 2023 1

- CASTRO, UBIRATAN SILVA. **UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE MATEMÁTICA PARA O NIVELAMENTO DE ALUNOS INGRESSANTES NO ENSINO MÉDIO** 27/05/2024 125 f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO, Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/17672>
[Detalhes](#)
- SANTOS, RAIMUNDO NONATO SOUZA DOS. **Contribuições do Curso de Nivelamento em Matemática na Disciplina de Cálculo I** 28/06/2018 80 f. Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, Manaus Biblioteca Depositária: undefined
[Detalhes](#)
- FRANCISCO, JOSE ALVES. **ENSINO DE MATEMÁTICA E DOMINÓ: PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO BÁSICO** 28/07/2022 undefined f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI, Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: undefined
[Detalhes](#)
- GOMES, KEYSON GONDIM. **Olimpiada cearense de matemática (OCM): laboratório de oportunidades, experiências e de desenvolvimento da matemática no estado do Ceará.** 22/08/2019 undefined f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: undefined
[Detalhes](#)
- NETO, ELIZEU CANTAO DE JESUS CALANDRINI. **ENSINO DE FUNÇÕES PARA LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA COM USO DO SOFTWARE GEOGEBRA** 29/03/2021 208 f. Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, Belém Biblioteca Depositária: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/13651>
[Detalhes](#)
- MOURA, JEFFERSON BENTO DE. **A OBMEP COMO ESTRATÉGIAS DE REPRODUÇÃO DA MATEMÁTICA ACADÊMICA**

Fonte: Catálogo de Teses e Dissertações – CAPES. Disponível em: <https://catalogodeteses.capes.gov.br>. Acesso em: 5 fev. 2025.

Devido ao baixo número de produções nessa base de dados, ampliamos as buscas passando a incluir também as seguintes bases: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações - BDBT, Portal de Periódicos da CAPES e Google Acadêmico, localizando, respectivamente, 9 produções, 3 produções e 109 produções, totalizando 127 produções. Em seguida, por meio da identificação de título e autoria, excluimos 12 produções por repetição em duas ou três bases, restando 115 produções para uma análise mais detalhada quanto à natureza e relevância.

A etapa seguinte consistiu em analisar os tipos de trabalhos, selecionado apenas dissertações e artigos, e descartando produções como capítulos de livros, anais e atas de eventos científicos, relatórios técnicos, Projetos Pedagógicos de Cursos, Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação e documentos de políticas públicas e normativas.

Na última etapa da seleção, realizou-se a leitura prévia, descartando-se os trabalhos que não abordavam o nivelamento na transição da educação básica para o ensino superior, bem como aqueles com pouca frequência do termo “Nivelamento em Matemática”. Após esta etapa, permaneceram 7 artigos e 3 dissertações, conforme apresentado no quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Trabalhos selecionados para análise

ID	Autor/Ano	Título	Categoria	Tipo de pesquisa
T1	Santos (2018)	Contribuições do Curso de Nivelamento em Matemática na disciplina de Cálculo 1.	Curso de Nivelamento	Dissertação
T2	Amaral; Gonçalves Júnior (2018)	Projeto de nivelamento em Matemática: uma proposta para diminuir o índice de reprovação em Cálculo I nas Engenharias.	Ações de nivelamento	Artigo
T3	Caetano; Gonçalves; Castro (2020)	Contribuições do curso de Matemática para o aprendizado dos estudantes de Engenharia do DCHT Campus XXIV/ UNEB	Curso de nivelamento	Artigo
T4	Calandrini Neto (2021)	Ensino de funções para licenciandos em Matemática com uso do software Geogebra.	Ações de nivelamento	Dissertação

ID	Autor/Ano	Título	Categoria	Tipo de pesquisa
T5	Barros (2021)	Avaliação diagnóstica das ações de nivelamento para alunos cotistas e não cotistas: um estudo de caso em Universidade Pública Estadual.	Ações de nivelamento	Dissertação
T6	Marinho <i>et al</i> (2022)	Experiências durante a recepção dos ingressantes do curso de Engenharia Elétrica da UFT	Ações de nivelamento	Artigo
T7	Vieira; Neves (2022)	Programa de nivelamento em Matemática no <i>Campus</i> de Codó da Universidade Federal do Maranhão.	Curso de nivelamento	Artigo
T8	Nasche <i>et al</i> (2024)	Monitoria Interativa no Ensino Superior: a experiência do PIP Economia da UFT na redução de reprovações e promoção de permanência estudantil.	Ações de nivelamento	Artigo
T9	Nogueira <i>et al</i> (2024)	O Pet-Química da UFCG e o fortalecimento do curso de licenciatura em Química através da relação entre Ensino, Pesquisa e Extensão.	Ações de nivelamento	Artigo
T10	Braga <i>et al</i> (2024)	Nivelamento em Matemática: O projeto pré-cálculo do grupo PET da FEG-U-NESP.	Curso de nivelamento	Artigo

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Os dados apresentados no quadro evidenciam uma concentração maior de trabalhos no período de 2022 a 2024, possivelmente associados aos efeitos causados pela pandemia COVID-19. O aumento da defasagem de conhecimentos em Matemática nesse período pode ter despertado os professores para a necessidade de intensificar o uso dos mecanismos de apoio aos estudantes ingressantes, tanto para reduzir lacunas de aprendizagem quanto para promover a permanência dos estudantes nos cursos de graduação.

No que se refere ao contexto institucional, os trabalhos contemplam diferentes universidades brasileiras, incluindo Universidade Federal do Amazonas – UFMA, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Universidade Federal do Pará – UFPA, Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, Universidade Federal do Tocantins – UFT, Universidade Federal do Maranhão – UFMA, Universidade Federal da

Campina Grande – UFCG e Universidade Estadual Paulista – UNESP, o que demonstra que as dificuldades relacionadas à Matemática estão presentes em diversas regiões do país, sobretudo naquelas menos favorecidas socialmente. Ao mesmo tempo, as ações analisadas revelam uma preocupação constante com a adaptação acadêmica e o sucesso dos estudantes.

Quanto aos tipos de pesquisa, observa-se que a maioria foi publicada em forma de artigo (70%), evidenciando um esforço de compartilhamento das experiências bem-sucedidas em diferentes instituições. Apesar de apresentarem análise menos aprofundadas, em comparação com as dissertações, os artigos oferecem informações relevantes para a compreensão das práticas de nivelamento. As dissertações representam 30% das produções, trazendo análises mais detalhadas e perspectivas ampliadas sobre essas ações. De modo complementar, artigos e dissertações foram analisados e categorizados em dois grupos.

Os trabalhos T1, T3, T4, T7 e T10 enquadram-se na categoria “Cursos de Nivelamento”, por relatarem experiências em formato de disciplinas ou cursos específicos. Já os trabalhos T2, T5, T6, T8 e T9 foram classificados como “Ações de Nivelamento”, por envolverem práticas além de cursos específicos, como monitorias, oficinas, palestras e atividades de integração acadêmica. Dessa forma, a categorização adotada, descrita a seguir, permite compreender diferentes formas de enfrentamento das lacunas em Matemática no ensino superior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CURSOS DE NIVELAMENTO

A categoria “Cursos de Nivelamento” tem por objetivo analisar trabalhos que avaliaram cursos que surgiram a partir das lacunas de aprendizagem em Matemática da educação básica, apontadas como barreiras para o desempenho dos estudantes no ensino superior, especialmente nos cursos das áreas de Ciências Exatas. Nesta categoria foram incluídos

os trabalhos T1, T3, T4, T7 e T10, que apresentam resultados de cursos ofertados em diferentes instituições, considerando suas motivações, objetivos, estratégias pedagógicas, responsáveis pela condução dos cursos e os principais resultados observados. Buscou-se compreender como esses cursos têm sido desenvolvidos e de que maneira contribuem para reduzir a evasão e a reprovação, além de favorecer a integração dos estudantes no ambiente acadêmico.

Quanto às justificativas para os cursos de nivelamento, Santos (2018) reconhece que as fragilidades da educação básica repercutem no ingresso ao ensino superior, sendo necessárias ações para minimizar as lacunas. Nessa perspectiva, Caetano e Castro (2020) ressaltam que a ausência de conhecimentos elementares em Matemática está fortemente associada à repetência, evasão e desistência em cursos que demandam domínio da Matemática básica, como os cursos de Engenharia.

Calandrini Neto (2021) identifica limitações significativas dos estudantes na compreensão das funções polinomiais, o que dificulta o acompanhamento das disciplinas de Cálculo Diferencial no Ensino Superior. Já Vieira e Neves (2022) destacam que a dificuldade ou desinteresse pela alfabetização matemática compromete a interpretação e compreensão de conceitos, prejudicando a formação crítica e a atuação do sujeito em diferentes contextos da realidade.

Mais recentemente, Braga et al. (2024) apontam que a pandemia da COVID-19 agravou esse quadro, afetando significativamente o processo de aprendizagem em Matemática e comprometendo a preparação dos estudantes para cursos de nível superior, especialmente aqueles que exigem uma base sólida em conteúdos matemáticos. Diante desse cenário, os cursos de nivelamento emergem como uma estratégia essencial para recuperar aprendizagens, reduzir desigualdades e criar melhores condições para a permanência e o sucesso acadêmico.

Partindo das preocupações com as implicações da baixa proficiência em Matemática, os cursos de nivelamento foram organizados como instrumentos para reduzir tais lacunas formativas. Em Santos (2018),

contribuições do nivelamento para reduzir os fatores que conduzem à reprovação em Cálculo foram avaliadas, revisando conteúdos essenciais para acompanhar as disciplinas de Cálculo I e Álgebra Linear para minimizar o impacto do distanciamento entre a Matemática da Educação Básica e do Ensino Superior.

Já Caetano; Gonçalves; Castro (2020) consideram o curso como uma possibilidade para ampliar o aprendizado nas disciplinas as quais os estudantes cursarão em áreas afins. Por sua vez, Calandrini Neto (2021) buscou contribuir para a superação das dificuldades relacionadas ao ensino e aprendizagem das funções polinomiais, que refletem na aprendizagem de Cálculo.

Vieira e Neves (2022) apresentam que a ação pedagógica teve o propósito de revisar conteúdos de Matemática básica e reduzir os índices de evasão e retenção, a fim de facilitar a trajetória acadêmica dos ingressantes nos cursos de Ciências Naturais e Biologia, promovendo maior autonomia e produtividade na vida acadêmica. Já Braga et al. (2024), apresentam como objetivo, reforçar conhecimentos de Matemática básica entre os ingressantes, visando garantir bom desempenho em disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral I.

Quanto à presença do nivelamento em Matemática em várias áreas, observa-se sua oferta para diversos cursos, dada a relevância da Matemática como ciência essencial em vários campos de conhecimento e também por isso, muitas vezes, está associada à retenção e evasão nesses diversos cursos.

Em Caetano; Gonçalves; Castro (2020) relatou-se o Curso de Nivelamento voltado prioritariamente para alunos dos cursos de Engenharia Sanitária e Ambiental e Engenharia de Pesca. Vieira e Neves (2022) descrevem a experiência relacionada aos cursos de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia. Braga et al. (2024) relata nivelamento direcionado para Engenharia Mecânica. Por sua vez, Calandrini Neto (2021) aborda o Nivelamento aplicado a estudantes de Matemática, Física e Engenharia Industrial.

De forma mais ampla, Santos (2018) evidencia a abrangência do nivelamento em Matemática em diversos cursos de Bacharelado e Licenciatura, como Matemática, Biologia, Física, Química, Estatística, Geologia, Agronomia, Zootecnia, Arquitetura e Urbanismo e Sistemas de Informação, além de diferentes cursos de Engenharia, como a Florestal, de Pesca, de Alimentos, Civil, Elétrica, de Computação, de Produção, de Materiais, Mecânica, de Petróleo e Gás e Química.

Com relação ao formato dos cursos, os trabalhos avaliados nesta categoria apresentam propostas que envolvem tanto o ensino presencial quanto o formato híbrido. Em três dos cinco trabalhos, os cursos foram conduzidos por alunos em formação e realizados no formato de aulas presenciais ou por meio de videoaulas, somada à resolução de exercícios com momentos para apresentação das soluções pelos alunos e tira-dúvidas com os monitores, conforme relatado em Caetano; Gonçalves; Castro (2020), Vieira; Neves (2022) e Braga et al. (2024). Calandrini Neto (2021) apresenta uma abordagem diferenciada, por meio de uma oficina com uso do Geogebra como recurso didático.

Observa-se, nesses cursos, uma ênfase na apresentação de conteúdos e resolução de exercícios. Esse formato, centrado no treino mecânico, é reforçado por Vieira e Neves (2022), que afirmam: “Importante destacar que a Matemática proposta no nivelamento tem caráter pragmático: ensinar aos alunos a fazer cálculo de modo prático e rápido” (p. 5). Desse modo, repetem-se práticas tradicionais que, conforme apontam Lorenzato (2006) e Boaler (2018), podem ser prejudiciais à aprendizagem, ao limitar a Matemática a procedimentos automatizados e sem significado para os estudantes. Contudo, experiências como a de Calandrini Neto (2021) evidenciam que o uso de recursos tecnológicos, como o Geogebra, podem tornar-se alternativas às práticas mais tradicionais.

Sobre a qualidade dos cursos de nivelamento, Santos (2018) enfatiza a necessidade de aprimoramento, aumento da carga horária, maior divulgação e, principalmente, mais cuidado público com a Educação Básica, de modo a reduzir a necessidade desses cursos. Concordamos com o autor e

acrescentamos que tais iniciativas poderão ser mais exitosas se conduzidas por professores qualificados para lidar com a especificidade que a situação exige, como combater às crenças e mitos culturais que os alunos trazem da educação básica pelos longos anos expostos a práticas que agora se repetem nos cursos de nivelamento, desta vez, em tempo bastante limitado.

Desse modo, restringir-se à apresentação de conteúdos e à resolução de listas de exercícios limitam as condições de aprendizagem que promovam inclusão, confiança e equidade. Além disso, não se pode atribuir essa responsabilidade a estudantes ainda em formação, e em alguns casos, em cursos que não são de Licenciaturas.

Quanto aos resultados, houve contribuições tanto em relação aos conteúdos quanto à adaptação dos estudantes no ambiente acadêmico. Santos (2018) destaca o melhor rendimento na disciplina de Cálculo e maior integração no espaço universitário entre os alunos que participaram do curso, revelando também que a metodologia do professor da disciplina de Cálculo I influencia diretamente para o sucesso ou fracasso dos alunos. De forma semelhante, Caetano; Gonçalves e Castro (2020) apontam que o curso contribuiu para a aprendizagem de todos os concluintes. Contudo, apenas 26,67% atingiram a média na disciplina, o que, segundo os autores, se deve à ausência de conhecimentos prévios necessários. Já em Calandrini Neto (2021), evidencia-se a diminuição dos índices de evasão que as ações de nivelamento podem proporcionar aos cursos de graduação.

Vieira e Neves (2022) concluem que, a partir da comparação de desempenho inicial e final, houve contribuições significativas para o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas à Matemática, bem como melhorias na adaptação e no desempenho em outras disciplinas. Além disso, os autores destacam o apoio e a motivação oferecida aos estudantes, favorecendo sua permanência no curso. Por sua vez, Braga et al. (2024) indicam que tais iniciativas podem reduzir a ansiedade e a frustração diante das disciplinas iniciais de Matemática, melhorando a autoestima e a motivação. Assim, há impacto positivo na diminuição das taxas de evasão e no aumento da conclusão dos cursos.

A partir dos resultados relatados pelos autores, percebe-se que os cursos de Nivelamento trazem contribuições para diferentes dimensões da aprendizagem, mesmo que de forma fragmentada. Nesse sentido, destacamos a importância de que tais cursos sejam concebidos a partir de uma abordagem diversificada, inclusiva e equitativa, que vá além da explicação de conteúdos e da resolução de listas de exercícios, contemplando dimensões cognitivas e afetivas. Ressaltamos, ainda, a relevância de serem conduzidos por professores qualificados e experientes, capazes de considerar não apenas as defasagens de conteúdos, mas também as crenças, os sentimentos e as percepções que os estudantes trazem em relação à Matemática e à sua própria capacidade de aprender. Afinal, ao se sentirem incapazes, dificilmente conseguirão evoluir, reforçando assim a necessidade de práticas pedagógicas que promovam confiança, inclusão e equidade no processo formativo.

AÇÕES DE NIVELAMENTO

A presente categoria, denominada Ações de Nivelamento, tem por objetivo analisar os trabalhos que apresentaram experiências e práticas voltadas ao nivelamento em Matemática, desenvolvidas em diferentes instituições de ensino superior brasileiras. Nesta categoria foram incluídos os trabalhos T2, T5, T6, T8 e T9, buscando-se compreender a diversidade de ações de nivelamento e suas contribuições para os estudantes ingressantes no ensino superior, considerando as motivações para sua realização, os objetivos, os tipos de ações, as estratégias pedagógicas e os resultados alcançados.

Tais iniciativas buscam reduzir as lacunas de aprendizagem oriundas da Educação Básica, as quais dificultam a integração e o acompanhamento das disciplinas da graduação, principalmente nos cursos das áreas de Ciências Exatas e Biológicas. Destacam-se, nos trabalhos avaliados, os cursos de Engenharias, Economia e Licenciatura em Química. As ações envolveram disciplinas como Cálculo I, Introdução ao Cálculo, Química

Geral I, Matemática Básica e Química Básica, consideradas fundamentais para a inserção dos estudantes nos cursos e para criação de condições para cursar disciplinas mais avançadas.

A contextualização das ações descritas revela que o aumento dos índices de reprovação e evasão nos últimos anos, especialmente em disciplinas como Cálculo I, está diretamente associado às fragilidades na formação matemática dos estudantes ingressantes. Amaral; Gonçalves Junior (2018), ao analisarem o grande número de reprovações em Cálculo I, destacam que essa realidade foi agravada pelo sistema de ingresso ampliado pelas cotas sociais e raciais, que trouxe um público mais heterogêneo, com maiores defasagens acadêmicas.

Nesse cenário, surge a justificativa para o desenvolvimento das ações de nivelamento, que buscam apoiar os alunos em seus primeiros contatos com a vida universitária, reduzir a reprovação em disciplinas básicas e, ao mesmo tempo, contribuir para a permanência e inclusão no ensino superior. Além disso, algumas experiências, como as descritas por Marinho *et al* (2022) e Nogueira *et al* (2024), alinham-se a compromissos internacionais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 4 e ODS 10 da ONU), reforçando a importância de uma educação de qualidade e inclusiva para a superação das desigualdades sociais.

Quanto aos objetivos, as ações de nivelamento buscam oferecer aos estudantes condições mais equitativas de aprendizagem, fortalecendo a base de conhecimentos matemáticos necessários para o acompanhamento das disciplinas da graduação. Além da formação acadêmica, procuram também promover a adaptação ao ambiente universitário, a integração social e a redução das desigualdades educacionais. De modo mais específico, destacam-se ainda objetivos como reduzir a evasão e os índices de reprovação, favorecer melhores condições de motivação e desempenho acadêmico e contribuir para a permanência estudantil no ensino superior.

As ações implementadas apresentam uma variedade de estratégias, geralmente articuladas em torno do ensino de conteúdos da Matemática

Básica. Em Amaral; Gonçalves Júnior (2018), estruturou-se uma disciplina específica, com aulas presenciais ministradas por professores e monitorias presenciais e virtuais conduzidas por estudantes, totalizando 90 horas de atividades. Em Marinho *et al* (2022), o Curso de Nivelamento foi oferecido na primeira semana letiva, articulado a ações de recepção, acolhimento e integração acadêmica, sob a coordenação do Projeto de Inovação Pedagógica (PIP).

Nasche *et al* (2024) relata um projeto que oferece Salas de Estudo Interativo, Espaço de convivência, oficinas e o curso de Matemática Básica que é vinculado à disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, com aulas durante a primeira semana de aulas, além de exercícios em ambiente virtual de aprendizagem. Já em Nogueira *et al* (2024), o PET-Química ofertou cursos de nivelamento em Matemática Básica e Química Básica, em formato intensivo, além de monitorias para disciplinas iniciais, como Introdução ao Cálculo e Química Geral I, assim como também seminários, palestras e pesquisa em Laboratório.

Os resultados obtidos pelas iniciativas apontam benefícios relevantes. Para Amaral; Gonçalves Júnior (2018), os estudantes demonstraram adesão e engajamento, avaliando o projeto de forma positiva e defendendo sua continuidade. Destaca-se, de Amaral; Gonçalves Júnior (2018), o valor dado à resolução de muitos exercícios para alcançar uma aprendizagem satisfatória, o que pode ser observado na fala dos autores sobre determinado grupo de alunos: “Mas, infelizmente, errou consistentemente os conteúdos de trigonometria, possivelmente por exigir a resolução de bastantes exercícios para tornar confortáveis as identidades e técnicas utilizadas”.

Marinho *et al* (2022) e Nasche *et al* (2024) identificaram maior confiança, adaptação e motivação dos ingressantes, com impacto positivo na redução da evasão e fortalecimento do desempenho acadêmico. Já Nogueira *et al* (2024) relata que os cursos de nivelamento e monitorias contribuíram para o acompanhamento das disciplinas básicas e para a consolidação da formação inicial dos licenciandos, integrando ensino, pes-

quisa e extensão. Em comum, todos os trabalhos ressaltam que as ações de nivelamento cumprem papel fundamental no combate às desigualdades educacionais, no fortalecimento da aprendizagem e na promoção de permanência estudantil no ensino superior.

Amaral; Gonçalves Júnior (2018) trazem um relato de experiência de projeto de nivelamento em Matemática, pensado para reduzir a reprovação das disciplinas de cálculo que, conforme os autores, aumentou bastante após a implementação do sistema de cotas para ingresso no ensino superior. O sistema de cotas iniciou-se de modo tímido em algumas instituições pelo Brasil, e foi fortalecido com a sanção da Lei 12.711/2012, que estabeleceu a reserva de 50% das vagas nas universidades e institutos federais para estudantes que cursaram todo o ensino médio em escola pública.

Em um estudo mais aprofundado sobre a temática, Barros (2021) desenvolveu sua pesquisa de mestrado por meio de uma avaliação diagnóstica das ações de nivelamento para alunos cotistas e não cotistas de uma universidade pública estadual. Para contextualizar sua pesquisa, o autor apresenta um histórico da educação superior no Brasil, desde o período colonial, destacando que o sistema de ensino, incluindo a forma de ingresso no Ensino Superior, sempre privilegiou os que já foram favorecidos economicamente, contribuindo para bloquear possibilidades de ascensão social por meio dos estudos.

O autor enfatiza, entretanto, que apenas reservar vagas não garante a inclusão e permanência desses estudantes nos cursos superiores, principalmente nos cursos que necessitam de conhecimentos matemáticos. Alunos cotistas, em geral, chegam à universidade com maiores defasagens de conhecimentos, o que justifica a necessidade das ações de nivelamento.

Além disso, o autor apresenta bases legais que fundamentam algumas ações afirmativas no Brasil. Além da Lei 12.711/2012, ampliada pela Lei nº 13.409/2016, que inclui a reserva para pessoas com deficiência, destaca também a Constituição Federal de 1988, que consagra a educação como direito social, e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB,

Lei nº 9.9394/1996, que assegura igualdade de condições para acesso e permanência na escola.

Do mesmo modo, as ações de nivelamento são justificadas por documentos oficiais e institucionais que buscam garantir melhores condições de permanência estudantil. Desde 2006, as ações de nivelamento passaram a integrar o conjunto de indicadores utilizados pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES, instituído pela Lei 10.861 de 14 de abril de 2004. Outro documento relevante é o Decreto 7.234/2010, de 19 de julho de 2010, que dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil – PNAES, cujo objetivo é contribuir para a diminuição da evasão de jovens de baixa renda nos cursos presenciais de graduação das instituições de ensino superior federais.

Esses dispositivos legais se alinham aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 10 (Redução das Desigualdades), contribuindo para a promoção de acesso, permanência e melhoria da qualidade da educação, promovendo a educação como um instrumento de justiça e inclusão social.

Conforme Barros (2021), na UNEMAT, Campus Sinop, as ações de nivelamento consistem em uma disciplina obrigatória de Matemática Básica com carga horária de 60 hora-aulas, destinada aos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Elétrica e Matemática. Nessas aulas, os alunos revisam conteúdos elementares, muitas vezes até as quatro operações básicas, visando dar suporte para as disciplinas mais complexas, como Cálculo Diferencial e Integral I. Outras iniciativas relatadas pelo autor incluem cursos de nivelamento em Matemática e em outras áreas, revisões paralelas ao longo do ano, salas de estudo interativo e monitorias.

Quanto aos resultados, Barros (2021) constatou que o perfil típico dos usuários do nivelamento é de estudantes homens, pretos e pardos, de 22 anos, oriundos de escolas públicas, sem bolsas ou auxílios, e com renda familiar de até três salários mínimos. Quanto aos índices de reprovação em disciplina como Cálculo I, foram menores entre os estudantes que participaram do nivelamento em comparação com os que não participaram.

A avaliação também mostrou que, embora não seja suficiente para eliminar todas as defasagens, o nivelamento contribuiu para aumentar a confiança e engajamento dos alunos, além de ganhos em autoestima, motivação e sentimento de pertencimento ao ambiente universitário. Barros (2021) destaca que esses aspectos são fundamentais, pois funcionam como fatores de proteção contra evasão, especialmente entre grupos historicamente mais vulneráveis no ensino superior.

O autor recomenda ajustes, como repensar o momento em que a disciplina de nivelamento é ofertada, já que atualmente ocorre ao mesmo tempo em que Cálculo I, o que prejudica sua função preparatória. Além disso, sugere que os professores adotem posturas mais reflexivas e dialógicas em sala de aula, estimulando a cooperação e pensamento crítico dos estudantes. Essa mudança pode gerar imprevistos no processo de ensino, mas tende a produzir experiência proveitosas tanto para docentes quanto para discentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

“A Matemática pode se tornar uma disciplina de estrangulamento no acesso social via educação” (D’Ambrósio, 2020, p. 13). Essa afirmação tem se comprovado na prática, especialmente nos cursos das áreas de Ciências Exatas, Ciências Biológicas e Engenharias. Os estudantes têm ingressado no ensino superior com defasagens em Matemática, o que gera dificuldades que levam a reprovações, evasão e desistência. Esses fatores reforçam a necessidade das políticas institucionais de apoio, como os cursos e ações de nivelamento, que se destacam por sua relevância no processo de inclusão acadêmica, permanência estudantil e promoção da qualidade da educação superior.

A partir deste estudo, que envolveu a análise das produções entre 2018 e 2024, evidenciou-se que os cursos e ações de nivelamento em Matemática têm desempenhado papel fundamental na transição da educação básica para o ensino superior. Os resultados indicam que as iniciativas

contribuem para reduzir lacunas formativas, melhorar o desempenho em disciplinas iniciais, especialmente em Cálculo Diferencial e Integral I, e favorecer a permanência estudantil, reduzindo índices de reprovação e evasão. Também foi possível identificar impactos positivos em aspectos socioemocionais, como autoconfiança, motivação e sentimento de pertencimento ao ambiente acadêmico.

Observou-se, ainda, que as ações de nivelamento estão amparadas em políticas públicas e dispositivos legais, como a Constituição Federal de 1988, a LDB, o PNE e o SINAES, além de alinharem-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU.

Assim, o nivelamento em Matemática não deve ser entendido apenas como reforço de conteúdos, mas como uma política de inclusão acadêmica que articula dimensões cognitivas, sociais e afetivas da aprendizagem.

Entretanto, os resultados também alertam para limitações que podem e devem ser superadas. Muitas ações ainda se apoiam em práticas tradicionais de ensino, reduzindo a Matemática a algoritmos e repetição de exercícios, o que restringe a possibilidade de uma aprendizagem mais significativa, criativa e crítica. Além disso, a maioria das ações observadas foi conduzida por estudantes em formação, sem a devida qualificação para lidar com a especificidade desse público.

Embora as iniciativas sejam louváveis, ensinar Matemática exige mais do que apresentar e aplicar fórmulas, requer uma formação pedagógica sólida. Nesse sentido, é fundamental investir na formação docente e garantir professores qualificados e experientes para conduzir essas iniciativas, evitando que fiquem sob responsabilidade exclusiva de discentes em formação.

Entre as lacunas mais evidentes, destaca-se a escassez de estudos voltados especificamente ao nivelamento nos cursos de licenciatura em Matemática, área responsável pela formação de futuros professores de Matemática e a ausência de pesquisas que explorem outras disciplinas além do Cálculo Diferencial e Integral I.

Essas lacunas apontam para a necessidade de investigações que contemplem abordagens diversificadas, incluindo por exemplo a área da Álgebra, de modo a promover aprendizagens mais inclusivas, equitativas, críticas e significativas. Assim, reforça-se que o nivelamento em Matemática pode se consolidar ainda mais como um instrumento essencial de democratização de acesso, garantia da permanência e promoção da qualidade na educação superior brasileira.

REFERÊNCIAS

BARROS, A. D. V. **Avaliação diagnóstica das ações de nivelamento para alunos cotistas e não cotistas:** um estudo de caso em uma Universidade pública estadual. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas e Gestão da Educação – POLEDUC) – 2021, 150 f. Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE, 2021.

BRAGA, L. B. F. G. et al. Nivelamento em Matemática: O projeto pré-cálculo do grupo PET da FEG-UNESP. **Revista PET Brasil**, v. 4, n. 1, Edição Especial, p. 53-57, 2024. Disponível em: <<https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/petbrasil/article/view/8120>>. Acesso em: 19 abr. 2025.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 05 de outubro de 1988. Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 set. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. **Estabelece o Plano Nacional de Educação – PNE, de 2014 a 2024.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 25 set. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Instrumento de Avaliação de Cursos de Graduação: presencial e a distância.** Brasília, DF: INEP, 2017. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_superior/avaliacao_cursos_graduacao/instrumentos/2017/curso_reconhecimento.pdf. Acesso em: 25 set. 2025.

CAETANO, R.; GONÇALVES, R. D.; CASTRO, D. R. Contribuições do curso de Matemática para o aprendizado dos estudantes de Engenharia do DCHT Campus XXIV/UNEB. **Revista Sertão Sustentável**, v.2, n.1, p. 13-22, 2020. Disponível em: < <https://scholar.google.com/citations?user=Zh1nm3IAAAAJ&hl=es>>. Acesso em: 04 set. 2025.

CALANDRINE NETO, E. C. J. **Ensino de funções para licenciandos em Matemática com uso do Software Geogebra**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Docência em Ensino de Ciências e Matemática) – 2021, 208 f. Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém – PA, 2021.

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L.(orgs.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 6. ed., 1. reimpr. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. p. 11-22.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

MARINHO, G. S. P. et al. Experiências durante a recepção dos ingressantes do curso de Engenharia Elétrica da UFT. **Revista Capim Dourado**, v. 5, n. 1, p. 205-2016, 2022. Disponível em: <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/capimdourado/article/view/14256>>. Acesso em: 21 abr. 2025.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul.- dez. 2014.

NASCHE, A. O. et al. Monitoria Interativa no Ensino Superior: a experiência do PIP Economia da UFT na redução de reprovações e promoção de permanência estudantil. **Brazilian Journal of Development**, v. 10, n. 12, p. 01-18, 2024. Disponível em: < <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/75402>>. Acesso em: 12 abr. 2025.

NOGUEIRA, J. C. A. et al. O Pet-Química da UFCG e o fortalecimento do curso de licenciatura em Química através da relação entre Ensino, Pesquisa e Extensão. **Revista PET Brasil**, v. 4, n. 02, p. 50-59, Edição Especial, 2024. Disponível em: <<https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/petbrasil/article/view/8252>>. Acesso em: 05 abr. 2025.

ONU BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 25 set. 2025.

SANTOS, R. N. **Contribuições do curso de nivelamento em Matemática na disciplina de Cálculo I**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) – 2018, 80 f. Universidade Federal do Amazonas – UFAM, 2018.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. Aprendizagem na Educação Básica: situação brasileira pós-pandemia. (2025). São Paulo: **Todos pela Educação**. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wpcontent/uploads/2025/04/estudo-aprendizagem-na-educacao-basica-no-brasil-pos-pandemia-todos-pela-educacaodocx.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2025.

VIEIRA, A. M. S.; NEVES, D. M. Programa de nivelamento em matemática no *campus* de Codó da Universidade Federal do Maranhão. **Conjecturas**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 692–714, 2022. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/362683442_Programa_de_nivelamento_em_matematica_no_campus_de_Codo_da_Universidade_Federal_do_Maranhao>. Acesso em: 5 set. 2025.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.007

BRINCANDO E APRENDENDO: INTRODUÇÃO À MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Valquiria Rocha Leoncio¹Simone Rocha Leoncio²

RESUMO

Este texto investiga a introdução da matemática na educação infantil por meio de jogos e brincadeiras, com foco em crianças de 4 anos. O objetivo é demonstrar como a abordagem lúdica favorece a construção do pensamento matemático, promovendo o aprendizado de conceitos básicos como contagem, formas geométricas e noções de quantidade. A pesquisa foi realizada no Centro de Educação Infantil Pequenos Anjos, em Laranjeiras do Sul, Paraná, com uma turma de Infantil 4 composta por 20 crianças. O referencial teórico baseia-se em Piaget (1971), que enfatiza o desenvolvimento cognitivo por meio da experiência sensório-motora, e Vygotsky (1984), que destaca a importância da interação social na aprendizagem. Além disso, Smole, Diniz e Cândido (2007) defendem que atividades lúdicas tornam o aprendizado mais significativo e contextualizado. Os resultados demonstraram que a utilização de jogos e brincadeiras, como o “jogo da pescaria numérica”, o “bingo das formas geométricas” e a “corrida das quantidades”, favoreceu o envolvimento e a participação ativa das crianças. Observou-se uma evolução na capacidade dos alunos de reconhecer números, identificar formas e estabelecer relações

- 1 Professora na rede municipal de ensino de Laranjeiras do Sul – PR e Mestranda em Educação e, Ciências e Educação Matemática – Unioeste, PR, valquirialeoncio11@gmail.com;
- 2 Professora na rede municipal de ensino de Laranjeiras do Sul e Virmond – PR e Mestranda em Química – Unioeste, PR, simonee.leoncio@gmail.com;

de quantidade. Conclui-se que a matemática, quando trabalhada de maneira lúdica, torna-se mais acessível e envolvente para as crianças, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático desde a primeira infância. Assim, práticas pedagógicas que priorizam o brincar devem ser incentivadas, pois potencializam o aprendizado de forma prazerosa e significativa.

Palavras-chave: Educação Infantil, Matemática lúdica, Jogos e brincadeiras.

1 INTRODUÇÃO

A matemática está presente nas mais diversas situações da vida cotidiana e, desde cedo, as crianças se deparam com experiências que envolvem contagem, comparação, classificação, medida e organização espacial. Quando uma criança divide o lanche com os colegas, organiza os brinquedos ou acompanha a rotina diária da sala, está imersa em práticas que mobilizam noções matemáticas básicas. Cabe à Educação Infantil, primeira etapa da Educação Básica, reconhecer essas manifestações espontâneas e transformá-las em oportunidades de aprendizagem intencionalmente planejadas.

No contexto da infância, o brincar assume papel central na constituição da subjetividade, na socialização e no desenvolvimento cognitivo. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) estabelece o brincar como eixo estruturante das práticas pedagógicas, reconhecendo-o como direito da criança e forma privilegiada de aprender sobre si, sobre o outro e sobre o mundo. Nesse sentido, a introdução da matemática na Educação Infantil deve ocorrer de maneira integrada, prazerosa e contextualizada, respeitando o modo próprio de aprender das crianças.

Como afirmam Bacich e Moran (2018), o envolvimento ativo do aluno nas experiências de aprendizagem é essencial para o desenvolvimento de competências significativas. Assim, a ludicidade se aproxima das metodologias ativas, pois promove engajamento, protagonismo e construção colaborativa de saberes.

Dessa forma, este trabalho tem por objetivo refletir sobre a importância de introduzir a matemática por meio de jogos e brincadeiras, relatando uma experiência desenvolvida em uma turma de Infantil 4 no Centro de Educação Infantil Pequenos Anjos, em Laranjeiras do Sul (PR). Busca-se evidenciar como práticas lúdicas favorecem a aprendizagem de conceitos matemáticos básicos – contagem, formas geométricas e noções de quantidade –, além de estimular o raciocínio lógico, a interação social e a autonomia das crianças.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PIAGET E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Segundo Piaget (1971), a aprendizagem ocorre a partir da ação da criança sobre o meio, em um processo contínuo de interação, experimentação e reorganização mental. O conhecimento não é algo transmitido de forma passiva pelo adulto, mas construído ativamente à medida que a criança observa, manipula, testa hipóteses e adapta suas estruturas cognitivas diante dos desafios que encontra.

Durante o estágio pré-operatório, que abrange aproximadamente dos 2 aos 7 anos, a criança começa a desenvolver a capacidade de representação simbólica, ou seja, passa a utilizar imagens, palavras e gestos para representar objetos e situações ausentes. Essa conquista é essencial para o pensamento lógico-matemático, pois permite que a criança realize contagens, identifique formas geométricas e estabeleça relações simples de quantidade e ordem.

Piaget compreende o desenvolvimento cognitivo como resultado de dois processos complementares: assimilação e acomodação. Na assimilação, a criança incorpora novas informações aos esquemas mentais que já possui; na acomodação, modifica esses esquemas para se ajustar a novas experiências. Esse movimento constante gera o que o autor denomina equilíbrio, mecanismo fundamental para o avanço do pensamento.

Na Educação Infantil, essas ideias evidenciam a importância de proporcionar ambientes ricos em experiências concretas e desafiadoras, em que a criança possa manipular objetos, explorar o espaço e criar suas próprias estratégias para resolver problemas. O professor, nesse contexto, atua como mediador das descobertas, planejando situações em que o brincar se transforma em fonte de aprendizagem.

Ao oferecer jogos e atividades que envolvem contagem, classificação, comparação ou reconhecimento de formas, o educador favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e amplia a compreensão da criança

sobre o mundo que a cerca. Assim, o brincar, quando intencionalmente orientado, se torna uma forma de experimentação cognitiva que estimula a curiosidade, o pensamento e a construção ativa do conhecimento matemático.

2.2 VYGOTSKY E A INTERAÇÃO SOCIAL

Para Vygotsky (1984), o desenvolvimento humano é resultado de um processo histórico, social e culturalmente mediado. A aprendizagem não ocorre de forma isolada, mas a partir das interações da criança com o outro e com o ambiente em que está inserida. Nessa perspectiva, o conhecimento é construído na relação entre sujeitos, por meio da linguagem, das trocas simbólicas e da colaboração.

Um dos conceitos centrais de sua teoria é o de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), entendida como a distância entre o que a criança é capaz de realizar sozinha e o que consegue fazer com a ajuda de um adulto ou de colegas mais experientes. É nesse espaço de potencialidades que o ensino se torna verdadeiramente significativo, pois o mediador propõe desafios adequados ao nível de desenvolvimento da criança, oferecendo suporte para que ela avance e conquiste autonomia.

Na Educação Infantil, essa mediação assume papel fundamental. Quando o professor propõe brincadeiras e jogos matemáticos, ele cria contextos em que as crianças interagem, negociam regras, trocam estratégias e constroem juntas novas formas de pensar. Como destaca Vygotsky (1984), o brincar é uma atividade social que favorece o desenvolvimento de funções psicológicas superiores, como atenção, memória, imaginação e linguagem — todas diretamente relacionadas ao raciocínio lógico-matemático.

Os jogos coletivos e as atividades em grupo tornam-se, assim, espaços privilegiados para o aprendizado. Durante uma partida de bingo de formas geométricas, por exemplo, as crianças observam, imitam, explicam umas às outras e verbalizam suas descobertas, transformando a brinca-

deira em um ambiente de trocas cognitivas intensas. Nesses momentos, o erro também adquire valor pedagógico, pois desperta a necessidade de reflexão e reelaboração, em consonância com a mediação do educador.

Desse modo, a teoria vygotskyana reforça a ideia de que o ensino da matemática na Educação Infantil deve valorizar o aspecto social e colaborativo do aprender. O professor atua como mediador de significados, estimulando o diálogo, o compartilhamento de ideias e a resolução conjunta de desafios. Por meio dessa interação constante, o conhecimento matemático deixa de ser mera repetição de conteúdos e passa a ser vivido, sentido e reconstruído coletivamente, dentro de um contexto cultural de aprendizagem ativa e prazerosa.

2.3 O LÚDICO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA

Diversos autores ressaltam a importância do brincar no processo educativo e destacam o valor das experiências lúdicas como mediadoras da aprendizagem. Smole, Diniz e Cândido (2007) defendem o uso de jogos como recurso fundamental para a Educação Matemática, uma vez que eles motivam as crianças, favorecem a interação entre os pares e possibilitam a construção de conceitos de forma contextualizada e significativa. Nessa mesma perspectiva, Kamii (1990) afirma que as situações lúdicas incentivam a autonomia intelectual, pois permitem que a criança formule hipóteses, confronte ideias e busque soluções próprias para os desafios propostos, construindo o conhecimento de modo ativo e reflexivo.

Kishimoto (1994) acrescenta que os jogos e as brincadeiras devem ser compreendidos não apenas como atividades recreativas ou momentos de descontração, mas como ferramentas pedagógicas que articulam o prazer e a aprendizagem. O brincar, quando inserido de maneira planejada no contexto escolar, contribui para a apropriação dos conceitos matemáticos e favorece o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e emocionais. Essa concepção amplia a visão tradicional de ensino, apro-

ximando o conhecimento escolar do universo infantil e reconhecendo o lúdico como linguagem própria da infância.

Ao brincar, a criança não apenas se diverte — ela atua, pensa, cria, testa hipóteses e comunica-se. É por meio da brincadeira que constrói significados sobre o mundo, aprende a respeitar regras, a lidar com frustrações e a desenvolver o pensamento lógico e criativo. Brougère (1998) observa que o jogo é uma forma cultural de expressão e aprendizagem, e que o brincar permite à criança explorar e simbolizar a realidade, transformando-a de acordo com suas experiências e desejos. Essa dimensão simbólica do jogo faz com que a atividade lúdica seja, ao mesmo tempo, uma forma de expressão emocional e um poderoso instrumento de construção cognitiva.

Nesse contexto, o professor assume papel central como mediador e organizador das experiências, sendo responsável por criar situações em que o brincar se torne um instrumento pedagógico intencional. Cabe ao educador observar as interações, propor desafios adequados e promover momentos de reflexão sobre as ações realizadas, transformando a brincadeira em oportunidade de aprendizagem. Conforme aponta Dewey (1979), a experiência torna-se educativa quando há reflexão sobre o que se faz; assim, o papel do professor é garantir que a vivência lúdica conduza à descoberta e à ampliação dos conhecimentos.

No ensino da Matemática, o uso de jogos e atividades lúdicas permite que conceitos abstratos sejam vivenciados de maneira concreta e prazerosa, respeitando o ritmo e o modo de pensar das crianças. Ao jogar, elas mobilizam diversas habilidades — como contagem, comparação, estimativa, tomada de decisão e raciocínio estratégico —, desenvolvendo o pensamento matemático de forma ativa e contextualizada. Além disso, o ambiente lúdico estimula a cooperação, o diálogo e o respeito mútuo, transformando o aprendizado em uma experiência coletiva e afetiva.

Essas práticas dialogam diretamente com os direitos de aprendizagem e desenvolvimento da BNCC (2018), que reconhece o brincar como eixo estruturante da Educação Infantil e condição essencial para o desenvolvimento integral das crianças. Nos campos de experiência, especialmente

em “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”, a BNCC propõe que as crianças explorem o mundo por meio da curiosidade e da experimentação, o que se concretiza plenamente nas práticas lúdicas.

Dessa forma, o lúdico deixa de ser um simples momento de descontração e passa a integrar o processo educativo como prática intencional, planejada e articulada aos objetivos de ensino. A ludicidade, quando bem conduzida, torna-se uma estratégia pedagógica potente, que desperta a curiosidade, valoriza o protagonismo infantil e transforma a sala de aula em um espaço de descobertas e construção de saberes. Assim, o brincar, longe de ser apenas um intervalo entre aprendizagens, revela-se como o próprio caminho para aprender, unindo emoção, pensamento e ação em um mesmo movimento de formação humana.

2.4 BNCC E A EDUCAÇÃO INFANTIL

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) destaca a Matemática como um dos campos de experiências que devem ser explorados desde a Educação Infantil, especialmente no que se refere às noções de espaço, tempo, quantidades, relações e transformações. O documento orienta que o trabalho com a Matemática seja realizado de forma integrada ao cotidiano, valorizando a curiosidade natural das crianças e promovendo situações de exploração, descoberta e investigação.

Essa perspectiva rompe com a visão tradicional de ensino baseada apenas na memorização e na repetição, propondo uma prática pedagógica que reconhece a criança como sujeito ativo do processo de aprendizagem. Assim, o ensino da Matemática na Educação Infantil deve partir de situações reais e significativas, como brincadeiras, jogos, rodas de conversa, contagem de objetos e observação de fenômenos do ambiente, permitindo que os conceitos matemáticos sejam construídos a partir da ação e da experiência.

A BNCC enfatiza ainda que o papel do professor é mediar e ampliar as possibilidades de aprendizagem, incentivando as crianças a formularem

hipóteses, argumentarem, comunicarem ideias e resolverem problemas. Dessa forma, o trabalho com a Matemática deixa de ser um momento isolado e passa a integrar as vivências cotidianas das crianças, fortalecendo a relação entre o conhecimento escolar e o contexto social e cultural em que estão inseridas.

Ao compreender o ensino da Matemática como campo de experiências, o documento propõe uma abordagem que valoriza a ludicidade, a investigação e a autonomia infantil, promovendo aprendizagens que articulam o pensar, o agir e o sentir. Assim, a Matemática na Educação Infantil assume um papel essencial na formação das bases cognitivas e no desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da capacidade de resolver problemas – competências fundamentais para a continuidade da trajetória escolar.

3 METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência de natureza qualitativa, pois busca compreender os processos vivenciados pelas crianças em uma situação pedagógica concreta. Foi realizada no Centro de Educação Infantil Pequenos Anjos, localizado no município de Laranjeiras do Sul – Paraná, no primeiro semestre de 2025.

A turma participante foi composta por 20 crianças, todas com 4 anos de idade, matriculadas no Infantil 4. As atividades foram planejadas pela professora da turma e desenvolvidas em pequenos grupos e em momentos coletivos, respeitando as necessidades e características próprias de cada criança.

Os instrumentos de coleta de dados incluíram observação participante, registros em diário de campo e fotografias das atividades. O foco esteve na análise das interações, do engajamento das crianças e das manifestações de aprendizagem matemática observadas durante os jogos.

As principais propostas desenvolvidas foram:

- **Jogo da pescaria numérica:** cartões com números eram pescados com vara e imã; após “pescar” o número, a criança deveria reunir a quantidade de objetos correspondente.
- **Bingo das formas geométricas:** cada criança possuía uma cartela com diferentes formas; à medida que as figuras eram sorteadas, deveriam identificá-las e marcá-las.
- **Corrida das quantidades:** em duplas ou grupos, as crianças percorriam um percurso coletando objetos de acordo com a quantidade solicitada.

O critério de escolha dessas atividades foi a adequação à faixa etária e a potencialidade de promover aprendizagens de contagem, reconhecimento de números e identificação de formas, sempre em contexto lúdico e prazeroso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos registros revelou que as crianças demonstraram grande envolvimento e entusiasmo durante as atividades propostas. O clima lúdico favoreceu a participação espontânea e a colaboração entre os colegas, evidenciando que o brincar é um contexto privilegiado para o desenvolvimento da curiosidade, da imaginação e do pensamento lógico. Conforme aponta Kishimoto (2010), o jogo educativo, quando mediado intencionalmente, torna-se um espaço de experimentação e descoberta, em que a criança age, pensa e reflete sobre suas ações.

APRENDIZAGEM MEDIADA E CONSTRUÇÃO DO NÚMERO

No jogo da pescaria numérica, observou-se que, inicialmente, algumas crianças confundiam números próximos, como 6 e 9. A dificuldade, típica dessa faixa etária, foi sendo superada gradualmente, à medida que o grupo repetia a atividade e contava com o apoio da professora e

dos colegas. Esse processo colaborativo demonstra o valor da mediação docente e da interação social para o avanço cognitivo. Vygotsky (1984) destaca que o desenvolvimento intelectual ocorre primeiramente no plano social e, depois, no individual; assim, o jogo funcionou como uma zona de desenvolvimento proximal, permitindo que as crianças se apoiassem mutuamente para reconhecer os numerais e compreender sua sequência.

Além disso, o desafio de reunir objetos em quantidades correspondentes fortaleceu a noção de correspondência um a um, fundamental para a construção do conceito de número. Essa etapa foi acompanhada por verbalizações espontâneas como “falta um peixinho” ou “já tenho cinco”, o que demonstra a emergência de uma contagem significativa, que vai além da simples repetição mecânica de números. Piaget (1971) já indicava que a criança constrói o conceito de número a partir da coordenação entre a ordem e a inclusão de quantidades, algo claramente observado nas interações do grupo.

JOGOS COOPERATIVOS E SOCIALIZAÇÃO DO SABER

Na corrida das quantidades, as situações de cooperação e negociação entre os grupos foram constantes. As crianças discutiam estratégias, dividiam tarefas e buscavam verificar se haviam alcançado a quantidade solicitada. Em muitos momentos, surgiam conflitos produtivos — “você pegou mais!” ou “vamos contar juntos” —, que exigiam argumentação e escuta. Tais episódios confirmam a perspectiva sociointeracionista de Vygotsky (1984), segundo a qual o aprendizado é fortalecido nas interações sociais, e também o pensamento de Dewey (1979), que considera a experiência compartilhada um eixo essencial da aprendizagem significativa.

Smole, Diniz e Cândido (2007) reforçam que o jogo pedagógico, ao exigir tomadas de decisão, análise de regras e resolução de problemas, estimula a construção coletiva de conhecimentos. Nesse sentido, a brincadeira não se reduz ao entretenimento, mas transforma-se em um

contexto de experimentação intelectual, onde o erro é ressignificado como parte natural do processo de aprendizagem.

RECONHECIMENTO DE FORMAS E PENSAMENTO GEOMÉTRICO

Durante a realização do bingo das formas geométricas, foi possível observar um avanço significativo na habilidade das crianças de reconhecer, nomear e comparar figuras planas. Inicialmente, algumas ainda apresentavam dificuldade em diferenciar figuras com características próximas, como o quadrado e o retângulo, mas, à medida que o jogo se repetia e as interações aumentavam, tornaram-se mais seguras em suas respostas. A dinâmica do bingo, marcada pela expectativa e pela diversão, favoreceu a observação atenta, a concentração e o raciocínio visual, transformando o momento em uma experiência de investigação matemática.

Após algumas rodadas, as crianças começaram a identificar as formas não apenas nas cartelas do jogo, mas também em seu entorno, reconhecendo figuras geométricas em diferentes objetos do cotidiano escolar: janelas retangulares, rodas circulares, caixas quadradas e até telhados triangulares. Essa capacidade de transferir o que foi aprendido no jogo para novas situações demonstra uma aprendizagem significativa e contextualizada, em que o conhecimento ultrapassa o espaço da sala e se integra à realidade da criança.

Esse movimento de abstração confirma a concepção piagetiana de que a aprendizagem se constrói por meio da ação e da experimentação. Para Piaget (1971), a criança aprende ativamente quando manipula objetos, observa suas propriedades, compara e reconstrói mentalmente suas experiências. Ao explorar as formas geométricas de modo lúdico, ela não apenas memoriza nomes e características, mas desenvolve estruturas mentais de classificação e seriação, fundamentais para o pensamento lógico e matemático.

Além disso, a observação revelou que, ao nomear as figuras, as crianças frequentemente estabeleciam relações entre forma e função,

dizendo, por exemplo, “a roda é redonda para girar” ou “a porta é retangular porque abre assim”. Esses comentários espontâneos evidenciam que a compreensão geométrica estava sendo construída de forma integrada à percepção funcional do mundo, revelando a interdependência entre o raciocínio espacial e o cotidiano.

O reconhecimento das formas geométricas no ambiente reflete, portanto, o desenvolvimento de um olhar matemático sobre o mundo, que envolve percepção, comparação, análise e síntese. Trata-se de uma etapa importante da alfabetização matemática inicial, conceito que, segundo Smole, Diniz e Cândido (2007) corresponde à ampliação da capacidade das crianças de interpretar o espaço, identificar regularidades e compreender relações de forma, tamanho e medida. Essa alfabetização, quando iniciada de maneira lúdica, desperta a curiosidade e prepara o caminho para aprendizagens futuras mais complexas.

O trabalho com as formas geométricas também proporcionou momentos de diálogo e cooperação entre as crianças, que trocavam informações, conferiam juntas as figuras sorteadas e celebravam cada acerto com entusiasmo. Nesses momentos, o conhecimento se tornava coletivo e compartilhado, o que reforça a ideia de Vygotsky (1984) de que o aprendizado é potencializado na interação social. A professora, atuando como mediadora, incentivava as descobertas, fazia perguntas instigantes (“onde mais podemos ver um triângulo?”) e estimulava as crianças a expressarem suas observações com clareza, promovendo o desenvolvimento da linguagem e do pensamento geométrico de forma integrada.

Por fim, o uso do jogo mostrou-se uma estratégia pedagógica eficaz para introduzir noções espaciais e geométricas na Educação Infantil, respeitando o ritmo e o modo de aprender característicos dessa faixa etária. Ao transformar o conteúdo em experiência, o bingo das formas não apenas ensinou conceitos matemáticos, mas também despertou o prazer em aprender, confirmando que o brincar é um caminho legítimo para o desenvolvimento do raciocínio e da sensibilidade geométrica das crianças.

O PAPEL DA PROFESSORA E A INTENCIONALIDADE PEDAGÓGICA

Durante todas as atividades, destacou-se o papel mediador da professora, que orientava as ações sem interferir excessivamente, garantindo que o protagonismo permanecesse com as crianças. Essa postura reflete o que Brougère (1998) define como “adulto-jogador”, um mediador que participa e orienta o jogo sem dominar o processo.

A docente intervinha nos momentos de dúvida, fazia perguntas provocadoras — como “Como sabemos que esse número é o nove?” — e estimulava a reflexão, promovendo aprendizagens mais profundas. Ao longo das atividades, manteve uma postura de observação ativa, registrando falas, gestos e interações sem interferir diretamente nas ações das crianças, o que possibilitou uma compreensão mais autêntica das aprendizagens emergentes.

Dessa forma, o brincar, quando planejado pedagogicamente, transforma-se em instrumento potente para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da linguagem e da autonomia. A ludicidade, aliada à intencionalidade educativa, cria um ambiente em que as crianças pensam matematicamente sem perceber que estão “fazendo matemática”.

Nas imagens abaixo, é possível observar um dos momentos de aplicação dos jogos matemáticos: o bingo das formas geométricas. Inicialmente, as figuras foram apresentadas e nomeadas pelas crianças, o que despertou curiosidade e interesse pelo tema. Em seguida, a professora realizou uma contação de histórias envolvendo as formas geométricas, criando um contexto lúdico e significativo para a aprendizagem. A atividade prosseguiu com uma amarelinha das formas, em que as crianças deveriam pular sobre a figura mencionada pela professora, favorecendo a associação entre movimento, percepção visual e linguagem matemática. Por fim, foi realizado o bingo das formas geométricas, jogado diversas vezes a pedido das próprias crianças. Observou-se um avanço expressivo na abstração e no reconhecimento das formas, demonstrando que o trabalho lúdico contribuiu para consolidar a aprendizagem de maneira prazerosa e eficaz.



Fonte: Autora, 2025.

De maneira geral, as atividades lúdicas mostraram-se eficazes para introduzir conceitos matemáticos básicos – como contagem, reconhecimento numérico, comparação de quantidades e identificação de formas –, ao mesmo tempo em que promoveram aprendizagens mais amplas, envolvendo aspectos cognitivos, motores, afetivos e sociais. O brincar revelou-se um eixo articulador das experiências infantis, integrando saberes diversos e estimulando competências essenciais ao desenvolvimento integral, como a cooperação, a escuta, a empatia e a resolução de conflitos.

Durante as observações, percebeu-se que as crianças não apenas aprendiam matemática, mas também aprendiam a aprender: esperavam a vez, ouviam o colega, tomavam decisões em grupo e reconheciam seus próprios avanços. Esses comportamentos indicam que o jogo não se limita a um instrumento de ensino, mas constitui uma linguagem própria da infância, como afirma Brougère (1998), por meio da qual as crianças expressam sentimentos, constroem sentidos e elaboram hipóteses sobre o mundo. Assim, a ludicidade assume papel formativo e simbólico, permitindo que o pensamento matemático emergja de forma espontânea, sem imposições externas.

Além disso, as práticas observadas reforçam que o ensino da Matemática na Educação Infantil deve estar alicerçado na vivência e na



experimentação, e não na antecipação de conteúdos formais. O foco desloca-se do treino mecânico para a exploração de situações reais, em que a criança atua, manipula, conta, classifica, compara e representa. Tal abordagem aproxima-se da concepção de Dewey (1979), que defende a experiência como base de todo aprendizado significativo. Para ele, o conhecimento surge da interação entre ação e reflexão — exatamente o que se observa nas práticas lúdicas, quando a criança reflete sobre suas próprias ações enquanto brinca.

A partir dessa compreensão, é possível afirmar que o brincar constitui-se como um caminho legítimo para o aprender matemática, pois permite que a criança construa relações de quantidade, forma, espaço e medida de modo natural, respeitando seu ritmo e suas estratégias pessoais. A mediação docente, por sua vez, é o elo que transforma a brincadeira em oportunidade pedagógica: é a professora quem propõe desafios, observa avanços, estimula o diálogo e dá sentido às descobertas.

Essa constatação reafirma a perspectiva de que o ensino da Matemática na Educação Infantil deve priorizar a criação de experiências significativas, contextualizadas e prazerosas, que respeitem a lógica do pensamento infantil e valorizem o erro como parte do processo de aprender. O jogo, quando inserido com intencionalidade, deixa de ser um “intervalo recreativo” para se tornar um poderoso mediador de aprendizagens e de formação humana.

De acordo com Kishimoto (2010), o brincar constitui uma necessidade essencial da infância e representa uma forma legítima de aprendizagem. Essa compreensão se manifesta nas vivências observadas, nas quais o brincar aparece como meio pelo qual a criança explora o mundo, constrói saberes matemáticos, interage socialmente e desenvolve sua autonomia. Dessa maneira, a ludicidade assume o papel de princípio educativo que dá significado ao processo de ensino e aprendizagem, reafirmando o compromisso da Educação Infantil com o desenvolvimento integral e com o direito de cada criança a viver plenamente sua infância.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência relatada evidencia que a Matemática pode e deve ser introduzida na Educação Infantil de forma prazerosa, significativa e integrada às vivências cotidianas das crianças. Quando associada ao brincar, ela deixa de ser uma atividade abstrata e passa a fazer parte do universo infantil, revelando-se como linguagem, descoberta e criação. As atividades desenvolvidas demonstraram que é possível construir noções matemáticas fundamentais — como contagem, correspondência, comparação de quantidades e reconhecimento de formas — por meio de jogos, desafios e situações de interação.

Os resultados observados indicam avanços concretos no reconhecimento de números e formas geométricas, no entendimento de relações quantitativas e, sobretudo, no fortalecimento da autonomia e da cooperação entre as crianças. O brincar coletivo favoreceu o diálogo, a escuta, a partilha e a resolução conjunta de problemas, confirmando que o aprendizado matemático vai muito além da memorização: ele envolve raciocínio, convivência e afeto.

Conclui-se, portanto, que as práticas pedagógicas baseadas na ludicidade devem ser compreendidas não como recursos complementares, mas como estratégias centrais no processo de ensino e aprendizagem na Educação Infantil. Ao brincar, a criança aprende a pensar, a tomar decisões, a argumentar e a construir hipóteses sobre o mundo. Esse movimento de ação e reflexão, em que o erro se torna parte natural do processo, sustenta as bases do pensamento lógico-matemático e da formação integral.

A experiência analisada reforça ainda a importância da atuação do professor como mediador. É ele quem planeja, observa, problematiza e oferece desafios compatíveis com o nível de desenvolvimento das crianças, garantindo que todas participem ativamente. A mediação docente, inspirada em uma escuta sensível e em uma intencionalidade pedagógica clara, transforma o brincar em oportunidade de aprendizagem significativa. Conforme destaca Dewey (1979), é por meio da experiência

compartilhada que o conhecimento ganha sentido e se torna relevante para quem aprende.

Outro aspecto a ser destacado é o potencial de integração entre escola, família e comunidade. O envolvimento das famílias pode ampliar o alcance das aprendizagens e reforçar a continuidade das experiências fora do ambiente escolar, permitindo que o brincar e o aprender ultrapassem os limites da sala de aula. Em futuras práticas e pesquisas, esse diálogo entre os diferentes espaços educativos pode contribuir para uma compreensão mais ampla da aprendizagem matemática na infância.

À luz da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), o trabalho corrobora os princípios de uma Educação Infantil pautada nos direitos de aprendizagem e desenvolvimento, tais como o direito de explorar, conviver, participar, brincar, expressar-se e conhecer-se. A inserção da Matemática nesse contexto deve respeitar esses direitos, priorizando experiências que envolvam o corpo, a imaginação e as relações interpessoais. Assim, o ensino da Matemática na infância não se reduz à antecipação de conteúdos formais, mas constitui uma vivência de descoberta, experimentação e prazer, coerente com os campos de experiência “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações” e “Corpo, gestos e movimentos”.

Portanto, defende-se que o ensino da Matemática na Educação Infantil deve se consolidar como uma prática viva, dinâmica e sensível à infância — uma Matemática que se aprende brincando, observando, contando, medindo, construindo e convivendo. Quando o jogo e a ludicidade são integrados ao planejamento pedagógico, a escola torna-se um espaço de invenção, de escuta e de encantamento, promovendo não apenas o desenvolvimento do raciocínio lógico, mas também a formação de sujeitos curiosos, criativos e autônomos.

Em síntese, a experiência vivenciada reafirma que o brincar é o ponto de partida e de chegada da aprendizagem infantil, e que, por meio dele, a Matemática ganha sentido, corpo e emoção. Cabe à escola e aos educadores manter viva essa potência, garantindo que cada criança tenha o

direito de aprender em um ambiente onde brincar e pensar caminham juntos — onde aprender é, acima de tudo, um ato de alegria e descoberta.

REFERÊNCIAS

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

DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1979. (Atualidades Pedagógicas; v. 21).

KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com crianças de 4 a 6 anos**. Campinas: Papirus, 1990.

KISHIMOTO, T. M. **Brinquedos e brincadeiras na Educação Infantil**. anais do I Seminário Nacional: currículo em movimento – Perspectivas atuais. Belo Horizonte, novembro de 2010.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH,

L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 01-25.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Jogos de matemática do 1º ao 5º ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.008

O ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA FINANCEIRA POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: RESULTADOS DE AÇÕES DO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

Cristiane Fernandes de Souza¹Antonio Leandro Silva de Carvalho Santos²

RESUMO

Este texto apresenta, em linhas gerais, os resultados de uma pesquisa realizada para a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) sobre algumas ações realizadas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica (PRP), do curso de Licenciatura em Matemática da UFPB/campus IV. O objetivo da pesquisa desenvolvida foi investigar as potencialidades e limitações de uma proposta didático-pedagógica baseada na tendência metodológica da Resolução de Problemas, com foco na Matemática Financeira. As ações ocorreram nos meses de agosto e setembro de 2023, em uma turma da 3ª série do Ensino Médio, de uma Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio, localizada em Rio Tinto – PB. A proposta elaborada seguiu os dez passos indicados por Onuchic *et al.* (2014) a respeito da condução das aulas por meio da Resolução de Problemas. Além dos estudos de Onuchic *et al.* (2014), também destacamos Dante (2009), Van de Walle (2009) e Marconato (2020), que fundamentaram a pesquisa. Outros referenciais utilizados foram os documentos

1 Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/ campus IV, cristianesouza@dcx.ufpb.br;

2 Graduado pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/ campus IV, profant.leandro@gmail.com.

educacionais como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1998; 2000). A respeito dos procedimentos metodológicos, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, delineando-se como pesquisa exploratória e um estudo de caso. A observação foi o principal instrumento de coleta de informações, além de registros fotográficos das aulas. Após a realização da pesquisa, entre os principais resultados observados durante a ação estão o interesse, engajamento e a participação ativa dos estudantes, além da promoção do desenvolvimento de habilidades e competências, por parte dos estudantes, propostas pela BNCC, como a reflexão, o raciocínio lógico, a argumentação e a resolução de problemas.

Palavras-chave: Programa de Residência Pedagógica, Resolução de Problemas, Matemática Financeira, Aprendizagem contextualizada.

INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática, especialmente na Educação Básica, ainda enfrenta desafios significativos, marcados por uma visão tradicional e expositiva da disciplina, que muitas vezes desconsidera os interesses e contextos dos estudantes (Van de Walle, 2009). Essa abordagem tem contribuído para o desinteresse e a percepção da Matemática como um conhecimento distante da realidade, o que reforça a necessidade de metodologias que promovam a participação ativa e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Nesse sentido, destaca-se a tendência metodológica da Resolução de Problemas, que propõe uma ruptura com o ensino tradicional ao colocar o estudante como sujeito ativo na construção do conhecimento, conforme Onuchic *et al.* (2014). Essa abordagem busca transformar a sala de aula em um espaço de investigação e diálogo, no qual o professor atua como mediador do processo de aprendizagem, estimulando a autonomia, a reflexão e o trabalho colaborativo. Ao partir de situações reais e contextualizadas, a Resolução de Problemas contribui para que os estudantes desenvolvam habilidades matemáticas e competências cognitivas e sociais essenciais à formação integral, aproximando o ensino da Matemática das vivências e desafios do cotidiano.

A tendência metodológica da Resolução de Problemas, conforme defendida por Polya (1978) e discutida por Onuchic *et al.* (2014), propõe um ensino que parte de situações desafiadoras e contextualizadas, capazes de despertar a curiosidade dos estudantes e desenvolver competências como argumentação, raciocínio lógico e tomada de decisão. Essa perspectiva metodológica assume que a aprendizagem ocorre durante o enfrentamento de problemas reais, rompendo com a lógica mecanicista de ensino centrada na memorização e repetição de procedimentos (Dante, 2009; Smole & Diniz, 2016).

Nesse contexto, a Matemática Financeira emerge como um conhecimento particularmente promissor para o trabalho com Resolução de

Problemas, por permitir uma abordagem contextualizada, conectada às vivências dos estudantes e à formação de uma cidadania crítica e financeiramente consciente. Marconato (2020) reforça que a Matemática Financeira, quando trabalhada de forma contextualizada, contribui significativamente para a disseminação da Educação Financeira, ao abordar questões como juros, inflação, consumo consciente e planejamento financeiro.

Dessa forma, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 2000) reconhecem a relevância da Educação Financeira como uma competência essencial na formação básica, recomendando sua abordagem de forma integrada ao ensino da Matemática. Nesse sentido, a BNCC ressalta que

[...] o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro (Brasil, 2018, p. 269).

Essa orientação reforça a importância de promover o desenvolvimento, nos estudantes, de uma compreensão crítica e contextualizada sobre o uso do dinheiro, estimulando a tomada de decisões conscientes e responsáveis. Ao integrar esses conteúdos ao ensino da Matemática, promove-se uma aprendizagem significativa, que articula saberes escolares às práticas sociais e contribui para a formação cidadã e financeira dos alunos.

Nessa perspectiva, entende-se que o ensino da Matemática Financeira deve ser concebido como um espaço de reflexão e aplicação prática, em que os estudantes possam relacionar os conceitos matemáticos às situações do cotidiano. Assim, a Resolução de Problemas configura-se como uma metodologia adequada para essa abordagem, pois permite que os conteúdos sejam trabalhados de forma contextualizada e desafiadora,

favorecendo a autonomia intelectual e o desenvolvimento de competências previstas pela BNCC.

Assumimos, portanto, neste artigo, a perspectiva de que o ensino de Matemática Financeira deve ir além do domínio de fórmulas e procedimentos, incorporando situações-problema que desafiem os estudantes a aplicar conceitos matemáticos em contextos reais.

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa realizada para a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), defendido em out./2024 (Santos, 2024), em que as ações foram desenvolvidas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica (PRP), do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba (UFPB/Campus IV), com uma turma da 3ª série do Ensino Médio, em uma escola da rede pública estadual localizada em Rio Tinto/PB. A proposta didático-pedagógica desenvolvida foi baseada nos dez passos indicados por Onuchic *et al.* (2014) para a condução de aulas por meio da Resolução de Problemas, com foco na Matemática Financeira.

Portanto, este artigo tem como propósito descrever as ações desenvolvidas e as análises realizadas por Santos (2024), com foco no ensino e aprendizagem de Matemática Financeira por meio da metodologia da Resolução de Problemas. A partir da experiência vivenciada com uma turma da 3ª série do Ensino Médio, busca-se apresentar e discutir as etapas da proposta didático-pedagógica elaborada, evidenciando suas potencialidades e limitações observadas no processo de ensino-aprendizagem. Assim, pretende-se contribuir com reflexões sobre práticas pedagógicas que valorizem a contextualização, a participação ativa dos estudantes e o desenvolvimento de competências previstas pela BNCC, fortalecendo o papel da escola na formação matemática e cidadã dos alunos.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada, e apresentada neste artigo, caracteriza-se como de abordagem qualitativa, uma vez que se buscou compreender

as potencialidades e limitações da metodologia da Resolução de Problemas no ensino de Matemática Financeira a partir da observação direta das práticas desenvolvidas. Segundo Amado (2015), a pesquisa qualitativa valoriza a interpretação dos fenômenos e das interações humanas em seu contexto natural, permitindo uma análise mais profunda das experiências vivenciadas pelos participantes.

O estudo realizado assume o caráter exploratório, com características de estudo de caso, pois buscou levantar informações sobre uma experiência específica de ensino realizada em uma turma da 3ª série do Ensino Médio, em uma escola da rede pública estadual localizada no município de Rio Tinto/PB. Conforme Severino (2013), a pesquisa exploratória possibilita o levantamento de dados e reflexões acerca de um fenômeno ainda pouco estudado, enquanto o estudo de caso permite a análise detalhada de uma realidade particular. A caracterização da pesquisa justifica-se pela intenção de compreender de forma ampla o processo de ensino e aprendizagem ocorrido durante o desenvolvimento da proposta didático-pedagógica.

As ações ocorreram entre os meses de agosto e setembro de 2023, durante as atividades do Programa de Residência Pedagógica, que tem como objetivo aproximar os licenciandos da prática docente e fortalecer sua formação inicial (UFPB, 2023). A proposta didático-pedagógica foi elaborada com base nos dez passos indicados por Onuchic *et al.* (2014) para o ensino por meio da Resolução de Problemas, e teve como foco os conteúdos de Matemática Financeira. As aulas envolveram a apresentação de situações-problema contextualizadas, atividades em grupo e momentos de discussão coletiva, promovendo a participação ativa dos estudantes e o desenvolvimento de habilidades propostas pela BNCC (Brasil, 2018).

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados registros de observação e registros fotográficos das aulas, além de uma roda de conversa realizada com os estudantes ao final das atividades. Esses procedimentos permitiram identificar evidências de envolvimento, interesse, argumentação e colaboração entre os alunos durante a execução das

tarefas. A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e interpretativa, buscando compreender as manifestações dos estudantes diante das situações propostas e relacioná-las às potencialidades e desafios da metodologia da Resolução de Problemas no contexto do ensino de Matemática Financeira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como já abordado na introdução, a proposta didático-pedagógica apresentada neste artigo foi desenvolvida no âmbito do Programa de Residência Pedagógica (PRP) do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba (UFPB/Campus IV), com uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escola estadual, localizada na cidade de Rio Tinto/PB³. As ações ocorreram entre os meses de agosto e setembro de 2023 e tiveram como foco o ensino e aprendizagem de Matemática Financeira por meio da metodologia da Resolução de Problemas, conforme proposto por Onuchic *et al.* (2014).

A proposta didático-pedagógica foi estruturada a partir dos dez passos metodológicos indicados por Onuchic *et al.* (2014) para abordagem da Resolução de Problemas.

(1) proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura conjunta, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) registro das resoluções na lousa, (7) plenária, (8) busca do consenso, (9) formalização do conteúdo, (10) proposição e resolução de novos problemas (Onuchic *et al.*, 2014, p. 45).

Essa organização possibilitou que o ensino se desenvolvesse de forma investigativa, partindo de situações contextualizadas que instigaram a curiosidade e o raciocínio dos estudantes.

O desenvolvimento da proposta ocorreu em três etapas principais, totalizando nove encontros de duas horas/aula cada. Neste tópico do

3 O detalhamento das ações desenvolvidas e da proposta didático-pedagógica encontram-se em Santos (2024).

artigo, trazemos as descrições e análises da proposta didático-pedagógica realizada, divididas nos tópicos: Descrição e análise da primeira parte da Proposta didático-pedagógica; Descrição e análise da segunda parte da Proposta didático-pedagógica e Descrição e análise da terceira parte da Proposta didático-pedagógica.

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA PRIMEIRA PARTE DA PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Na primeira etapa foi abordado o objeto de conhecimento da BNCC, porcentagem, aumentos e descontos, por meio da situação-problema intitulada “A compra de um telefone celular”, ilustrada no Quadro 1. O problema apresentava uma situação de consumo comum aos jovens, em que o estudante precisava analisar o valor de um aparelho, o percentual de desconto aplicado e o impacto das formas de pagamento à vista e parcelado.

Quadro 1 - O problema da compra do telefone celular

Situação Problema 1 - O problema da compra do celular

Um estudante da 3ª série do ensino médio deseja adquirir um telefone celular. Ele decidiu realizar uma pesquisa dos preços de um mesmo celular em três diferentes lojas. Os preços do celular em cada uma das lojas estão descritos abaixo.

- LOJA A: Celular por R\$1.700,00. À vista, tem desconto de 7%. No cartão de crédito, tem 2% de aumento sob o valor do celular.
- LOJA B: Celular por R\$1.650,00. À vista, o valor permanece em R\$1.650,00. No cartão de crédito, tem 10% de aumento.
- LOJA C: Celular por R\$1.660,00. À vista, tem desconto de 2%. No cartão de crédito, o valor se mantém nos R\$1.660,00.

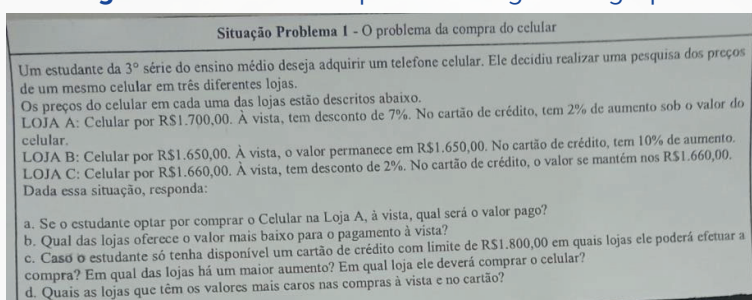
Dada essa situação, responda:

- a. Se o estudante optar por comprar o Celular na Loja A, à vista, qual será o valor pago?
- b. Qual das lojas oferece o valor mais baixo para o pagamento à vista?
- c. Caso o estudante só tenha disponível um cartão de crédito com limite de R\$1.800,00 em quais lojas ele poderá efetuar a compra? Em qual das lojas há um maior aumento? Em qual loja ele deverá comprar o celular?
- d. Quais as lojas que têm os valores mais caros nas compras à vista e no cartão?

Fonte: Quadro elaborado pelo autor, conforme Santos (2024, p. 38)

Inicialmente, a turma, composta por cerca de quarenta estudantes, foi organizada em oito grupos de cinco integrantes, que serão denominados neste tópico por grupo A, B, C, e assim sucessivamente. Em seguida, foi apresentada a situação-problema destacada no Quadro 1, entregue aos grupos em folhas de papel A4 (Figura 1), que deu início ao desenvolvimento das aulas conforme os dez passos metodológicos propostos por Onuchic *et al.* (2014). Após a leitura individual do enunciado, os estudantes realizaram a leitura coletiva, momento em que compartilharam suas interpretações e dúvidas sobre o problema.

Figura 1 - Problema impresso entregue aos grupos



Fonte: Santos (2024, p. 49)

Na sequência, os grupos iniciaram o processo de resolução colaborativa, sendo acompanhados e orientados pelos residentes participantes do Programa de Residência Pedagógica (PRP), que atuaram como mediadores das discussões e incentivadores da construção das estratégias. Durante essa etapa, foram feitos registros fotográficos das interações e do trabalho dos grupos, ilustrados na Figura 2.

No momento das observações, foi possível notar que muitos estudantes apresentaram dúvidas em relação ao cálculo de porcentagem. Diante disso, foi utilizado o quadro branco para retomar conceitos fundamentais estudados em anos anteriores, por meio de exemplos práticos. Paralelamente, enquanto alguns grupos ainda demonstravam dificuldades, outros já haviam conseguido avançar na resolução do item (a), que questionava: “Se o estudante optar por comprar o celular à vista na Loja A, qual será o

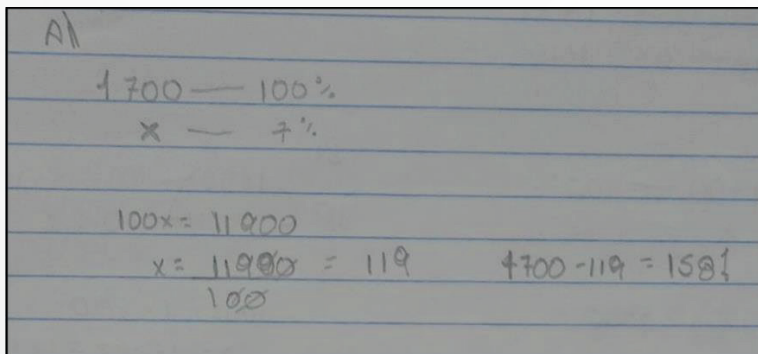
valor pago?”. Na situação apresentada, o aparelho custava R\$ 1.700,00, com desconto de 7% para pagamento à vista e acréscimo de 2% no caso de pagamento com cartão. A Figura 3 apresenta a resolução elaborada pelo grupo A, que optou por utilizar a regra de três como estratégia para calcular o valor correspondente a 7% de R\$ 1.700,00, demonstrando domínio do raciocínio proporcional e utilização correta dos procedimentos matemáticos, chegando ao resultado de R\$ 1.581,00.

Figura 2 - Estudantes interagindo e resolvendo a situação-problema 1



Fonte: Santos (2024, p. 50)

Figura 3 - Resolução do grupo A para a situação-problema 1



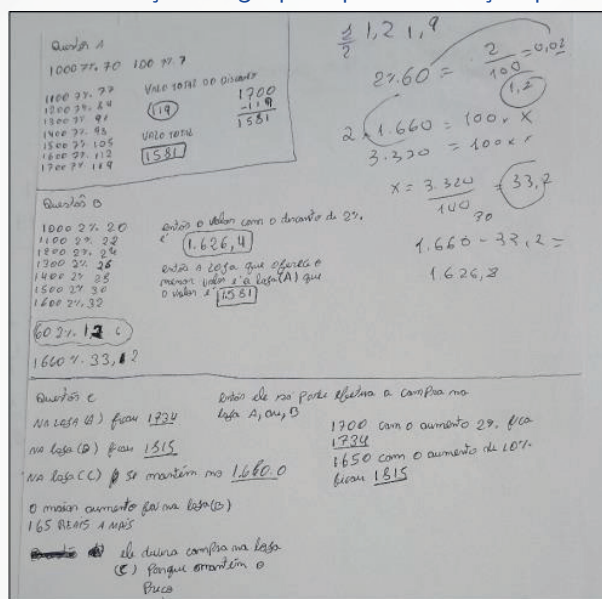
$$\begin{array}{l} A) \\ 1700 - 100\% \\ x - 7\% \\ \\ 100x = 11900 \\ x = \frac{11900}{100} = 119 \\ 1700 - 119 = 1581 \end{array}$$

Fonte: Santos (2024, p. 51)



O grupo B apresentou uma estratégia de resolução diferente das demais, o que despertou a curiosidade dos outros estudantes em compreender o raciocínio utilizado. Diferentemente dos outros grupos, que recorreram a métodos convencionais, como a regra de três ou a multiplicação direta da porcentagem na forma decimal, o grupo B optou por decompor o número 1.700 para calcular o desconto de 7%, a Figura 4 mostra a resolução feita pelo grupo.

Figura 4 - Resolução do grupo B para a situação-problema 1



Fonte: Santos (2024, p. 53)

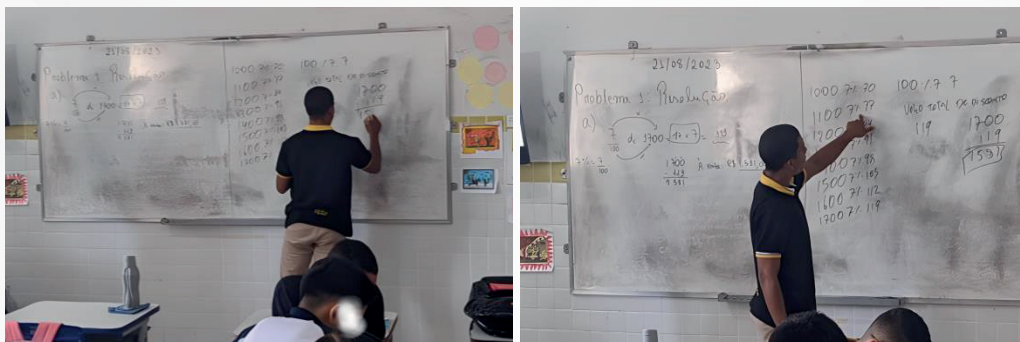
A estratégia consistiu em dividir o valor total em partes (1.000 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100 + 100) e calcular mentalmente 7% de cada uma delas. Assim, determinaram que 7% de 1.000 correspondia a 70 e 7% de 100 correspondia a 7; em seguida, somaram progressivamente os resultados: 7% de 1.100 = 77, de 1.200 = 84, e assim sucessivamente, até chegar a 7% de 1.700 = 119. Por fim, subtraíram o valor do desconto (R\$ 119,00) do preço original (R\$ 1.700,00), obtendo R\$ 1.581,00 como valor final. Essa forma criativa e mental de resolução chamou a atenção



da turma e gerou um momento de curiosidade entre os estudantes, que queriam saber qual o raciocínio utilizado pelo grupo B.

O raciocínio utilizado pelo grupo B, na resolução da situação-problema, foi discutido no momento de registro da resolução no quadro e discussão da turma, como ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Momento de registro da resolução do grupo B na lousa



Fonte: Santos (2024, p. 55)

Após a socialização das respostas dos estudantes no quadro, houve a formalização do objeto de conhecimento da Matemática Financeira, aumentos e descontos, e a proposição de novos problemas, disponíveis no quadro 2.

Quadro 2 - Novos problemas de aumentos e descontos propostos na aula

1. Um vestido que custa R\$540,00 tem desconto de 20% se comprado à vista. Qual é o preço à vista do vestido?
2. Edgar teve um aumento salarial de 10% e passou a receber R\$1.650,00. Qual era o salário de Edgar antes do reajuste?
3. A população atual de uma cidade é de aproximadamente 50.000 habitantes. Sabendo que essa população cresce 10% ao ano, qual será a população dessa cidade daqui a três anos?
4. Para construir uma piscina, cuja área total da superfície interna é igual a 40 m^2 , uma construtora apresentou o seguinte orçamento:
 - R\$ 10.000,00 pela elaboração do projeto;
 - R\$ 40.000,00 pelos custos fixos;
 - R\$2.500,00 por metro quadrado para construção da área interna da piscina.
 Após a apresentação do orçamento, essa empresa decidiu reduzir o valor de elaboração do projeto em 50%, mas recalculou o valor do metro quadrado para a construção



da área interna da piscina, concluindo haver a necessidade de aumentá-lo em 25%. Além disso, a construtora pretende dar um desconto nos custos fixos, de maneira que o novo valor do orçamento seja reduzido em 10% em relação ao total inicial.

O percentual de desconto que a construtora deverá conceder nos custos fixos é de:

5. O quadro representa os gastos mensais, em real, de uma família com internet, mensalidade escolar e mesada do filho.

Internet	Mensalidade escolar	Mesada do filho
120	700	400

No início do ano, a internet e a mensalidade escolar tiveram acréscimos, respectivamente, de 20% e 10%. Necessitando manter o valor da despesa mensal total com os itens citados, a família reduzirá a mesada do filho. Qual será a porcentagem da redução da mesada?

Fonte: Santos (2024, p. 39)

Observamos que, na realização da primeira parte da proposta didático-pedagógica, houve uma maior participação e interesse dos estudantes do que nas aulas convencionais, em que não foi utilizada a tendência metodológica da Resolução de Problemas. Foi perceptível o envolvimento dos alunos ao lerem o problema, compartilharem suas compreensões e realizarem as resoluções. Esse resultado corrobora o que defende Van de Walle (2009), ao afirmar que o ensino por meio da resolução de problemas transforma a sala de aula em um espaço de investigação, no qual os estudantes se tornam participantes ativos do processo de aprendizagem, desenvolvendo autonomia e pensamento reflexivo. Do mesmo modo, Onuchic *et al.* (2014) destacam que, quando o estudante é instigado a resolver uma situação-problema contextualizada e próxima de sua realidade, ele se envolve de forma mais efetiva na construção do conhecimento matemático.

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA SEGUNDA PARTE DA PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

Na segunda parte da proposta didático-pedagógica, foi elaborada uma situação-problema que envolvia a venda de bolos de pote por uma turma de estudantes da 3ª série do Ensino Médio, com o objetivo de arrecadar dinheiro para a festa de formatura. O objeto de conhecimento

trabalhado foi o de Matemática Financeira, com foco nos conceitos de lucro e prejuízo. Essa etapa foi desenvolvida nos dias 28 e 31 de agosto e no dia 4 de setembro de 2023.

No primeiro momento, a turma foi reorganizada em novos grupos, compostos por três a quatro integrantes. Após a formação dos grupos, os estudantes receberam a situação-problema 2, em destaque no Quadro 3, impressa em folhas de papel A4. O problema aborda a venda de bolos de pote por uma turma de estudantes da 3ª série do Ensino Médio, que buscava arrecadar recursos para a festa de formatura. A atividade apresentava informações sobre o custo dos ingredientes utilizados na produção, o preço de venda de cada unidade e a quantidade comercializada, solicitando que os estudantes calculassem o lucro obtido e identificassem situações em que poderia ocorrer prejuízo.

Quadro 3 - O problema da venda de bolos de pote

Situação-problema 2: O Problema da venda de bolos de pote

Os estudantes de uma turma de terceira série do ensino médio, pensando na festa de formatura, decidiram arrecadar R\$230,00 através de uma rifa para comprar materiais e produzir uma quantidade de bolos de pote. Com o valor arrecadado, a turma conseguiu comprar material suficiente para produzir 100 bolos. Após as produções, iniciaram as vendas pela vizinhança e na escola. Durante a produção, foi utilizado um forno a gás e notou-se que, após finalizar todos os bolos, 40% do gás do botijão havia sido usado. Sabendo que o valor do botijão utilizado para assar os bolos foi de R\$120,00 e que os estudantes decidiram vender cada bolo produzido por R\$5,00, responda.

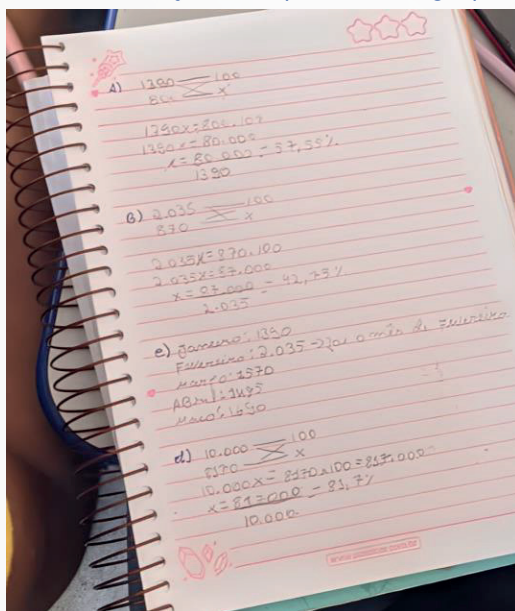
- Qual foi a quantia obtida pela turma após vender todos os bolos?
- Qual foi o lucro obtido pelos estudantes na venda dos bolos?
- Qual o percentual de lucro obtido com relação ao valor investido (custo)?
- Caso a turma decidisse vender cada bolo por R\$2,00, qual seria o valor obtido com as vendas? Com relação aos custos de produção, esse valor representa um lucro ou prejuízo? De quanto?

Fonte: Santos (2024, p. 58)

Em um segundo momento, grupos realizaram a leitura individual e em grupo. Feito isso, passaram a discutir coletivamente possíveis caminhos para a resolução, compartilhando interpretações, hipóteses e dúvidas sobre o enunciado. Durante esse momento inicial, observou-se

grande envolvimento dos estudantes, que se mostraram motivados por reconhecer na situação apresentada uma realidade próxima à sua vivência. Em seguida, os grupos iniciaram o processo de resolução colaborativa, organizando os cálculos e registrando suas ideias no caderno, enquanto os residentes do PRP circulavam entre as mesas, estimulando o diálogo matemático, mediando as discussões e fazendo registros fotográficos (Figura 6).

Figura 6 - Registro de resolução feito por um dos grupos durante a aula



Handwritten mathematical work in a spiral notebook, showing calculations for profit and loss percentages. The work is organized into four parts (a, b, c, d) and includes a summary table (e).

a) $1200 \times \frac{100}{800} = 150$
 $1200 \times \frac{100}{800} = 150$
 $1200 \times \frac{100}{800} = 150$
 $x = 80.000 = 57,55\%$
 1200

b) $2.035 \times \frac{100}{830} = 245,18$
 $2.035 \times \frac{100}{830} = 245,18$
 $x = 83.000 = 42,73\%$
 2.035

c) $10.000 \times \frac{100}{830} = 1204,82$
 $10.000 \times \frac{100}{830} = 1204,82$
 $x = 83.000 = 83,77\%$
 10.000

d) $10.000 \times \frac{100}{830} = 1204,82$
 $10.000 \times \frac{100}{830} = 1204,82$
 $x = 83.000 = 83,77\%$
 10.000

e)

Item	Valor
Item 1	1200
Item 2	2.035
Item 3	10.000
Item 4	10.000

Fonte: Acervo de fotos da pesquisa (2024)

Após o momento de observação e incentivo, em que foram realizados os registros fotográficos, os grupos foram ao quadro socializar suas resoluções. Nesta etapa, observamos que, a maioria dos estudantes, compreenderam e conseguiram resolver a situação-problema. Logo após essa etapa, foi realizada a formalização do objeto de conhecimento da Matemática Financeira, lucro e prejuízo, por meio da resolução da situação-problema que envolvia a venda de bolos de pote. Nesse momento, utilizou-se a linguagem formal da Matemática para sistematizar os conceitos trabalhados, destacando as ideias de ganho e perda de dinheiro



associadas ao cálculo de porcentagem, de modo a consolidar a compreensão dos estudantes sobre os significados de lucro e prejuízo em contextos reais.

Seguindo os passos metodológicos propostos por Onuchic *et al.* (2014), chegou-se ao momento da proposição de novos problemas. Nessa etapa, foi apresentada aos estudantes uma situação-problema envolvendo o orçamento mensal de uma família fictícia (Quadro 4). O objetivo dessa atividade foi retomar e aplicar os conceitos de lucro e prejuízo, aproximando-os das vivências cotidianas dos alunos e estimulando a reflexão sobre a importância da organização financeira e do uso consciente do dinheiro.

Quadro 4 - O problema do orçamento mensal da Família Alegre

Situação-problema: Orçamento mensal da Família Alegre

A Família alegre decidiu fazer uma organização dos seus gastos mensais em uma tabela para ter um controle melhor do dinheiro. Observe os registros realizados pela família.

Tabela com o orçamento mensal da Família Alegre no ano de 2021

Renda mensal da família (receita)	meses	Gastos mensais (despesas)
R\$2.000,00	Janeiro	Água: 100 reais; Farmácia: 40 reais; Lazer: 100 reais; Gás: 120 reais; Energia elétrica: 150 reais; Mercado: 800 reais; Internet: 80 reais
R\$2.000,00	Fevereiro	Água: 120 reais; Farmácia: 130 reais; Lazer: 230 reais; Gás: 120 reais; Energia elétrica: 185 reais; Mercado: 870 reais; Internet: 80 reais Roupas: 300 reais.
R\$2.000,00	Março	Água: 120 reais; Farmácia: 70 reais; Lazer: 100 reais; Gás: 120 reais Energia elétrica: 185 reais; Mercado: 895 reais; Internet: 80 reais.
R\$2.000,00	Abril	Água: 100 reais; Farmácia: 40 reais; Lazer: 100 reais; Gás: 120 reais; Energia elétrica: 155 reais; Mercado: 890 reais; Internet: 80 reais.
R\$2.000,00	Maio	Água: 120 reais; Farmácia: 130 reais; Lazer: 180 reais; Gás: 120 reais; Energia elétrica: 160 reais; Mercado: 900 reais; Internet: 80 reais.

Fonte: Dados fictícios (2023).

AGORA RESPONDA!

1. Qual das despesas possui maior peso nos gastos da família no mês de janeiro de 2021? Que porcentagem esse valor representa do total de gastos do mês? Justifique.
2. Qual a porcentagem dos gastos com mercado no mês de fevereiro com relação à despesa total do mês?
3. Em qual dos meses o valor das despesas foi maior do que a receita da Família Alegre?
4. Com relação a receita e os gastos dos cinco meses, a família teve prejuízo? Que porcentagem o valor total gasto nos cinco meses representa do valor total ganho nos cinco meses?

Fonte: Santos (2024, p. 42)

As aulas que envolveram o problema do orçamento mensal da Família Alegre mostraram-se bastante produtivas e participativas. Os estudantes demonstraram maior autonomia e segurança na resolução das atividades, evidenciando a consolidação dos conceitos de lucro e prejuízo trabalhados anteriormente. A familiaridade com o contexto de despesas, receitas e controle financeiro favoreceu a participação e o raciocínio lógico, estimulando discussões sobre planejamento e consumo consciente.

Essa aproximação entre os conhecimentos matemáticos e as vivências cotidianas reforça o que defende Dante (2009), ao destacar que o aprendizado se torna mais significativo quando o estudante reconhece a utilidade prática da Matemática em sua realidade. Além disso, a atividade contribuiu para o desenvolvimento de habilidades e competências gerais e específicas previstas pela BNCC (Brasil, 2018), como o pensamento crítico, a argumentação, a resolução de problemas e a responsabilidade financeira, ao promover reflexões sobre o uso consciente do dinheiro.

Portanto, a segunda parte da proposta didático-pedagógica evidenciou o potencial da metodologia da Resolução de Problemas, conforme defendem Onuchic *et al.* (2014), para tornar o ensino de Matemática Financeira mais dinâmico e conectado ao cotidiano dos estudantes. Em consonância com Van de Walle (2009), os alunos foram desafiados a construir o conhecimento de forma colaborativa, enquanto o professor atuou como mediador. Essa abordagem também dialoga com as compreensões de Marconato (2020), ao considerar a Matemática Financeira como

um meio de promover a Educação Financeira e formar cidadãos críticos e conscientes. Assim, as situações-problema, a venda dos bolos de pote e o orçamento da Família Alegre, permitiram relacionar conceitos matemáticos a contextos reais, reafirmando a importância da aprendizagem ativa e contextualizada proposta pela BNCC (Brasil, 2018).

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA TERCEIRA PARTE DA PROPOSTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA

A terceira parte da proposta didático-pedagógica foi desenvolvida nos dias 11, 14 e 18 de setembro de 2023, com duração total de seis horas/aula, e teve como objeto de conhecimento os juros simples e compostos. Assim como nas etapas anteriores, esta parte foi organizada em momentos distintos, seguindo os princípios da metodologia da Resolução de Problemas propostos por Onuchic *et al.* (2014).

A aula teve início com a apresentação da situação-problema intitulada “O orçamento da Família Alegre no mês de junho de 2022” (Quadro 5). Essa situação deu continuidade ao contexto trabalhado na segunda parte da proposta e abordava a necessidade de o patriarca da Família Alegre, Seu Antônio, realizar um empréstimo para equilibrar o orçamento familiar. O problema foi estruturado de forma a permitir que os estudantes aplicassem os conhecimentos de juros simples e compostos para resolverem duas questões principais: (1) calcular o valor pago e os juros de um empréstimo com taxa de 2% ao mês durante seis meses; e (2) determinar a taxa de juros mensal cobrada por uma loja em uma compra parcelada.

Quadro 5 - O problema do orçamento da Família Alegre no mês de julho de 2022

Situação-problema 1: orçamento da Família Alegre no mês de junho de 2022

Seu Antônio, patriarca da Família Alegre, percebeu que no mês de junho de 2022, os gastos da família ultrapassaram a renda numa quantia considerável. Observe o registro na Tabela a seguir.

Renda mensal da família (receita)	mês	Gastos mensais (despesas)
R\$2.000,00	Junho	Água: 120 reais; - Farmácia: 130 reais; - Lazer (viagem): 590 reais - Gás: 120 reais - Energia elétrica: 185 reais; - Mercado: 895 reais; Internet: 80 reais - Roupas: 300 reais

No mês de junho, a Família Alegre teve um déficit de reais nas finanças. Por conta disso, Seu Antônio resolveu falar com seu irmão, na busca de um empréstimo do valor que faltava para complementar a renda do mês.

Como são irmãos, o empréstimo foi feito a uma taxa de juros bem baixa, 2% ao mês, para ser pago após 6 meses do empréstimo.

1. Qual o valor pago após os seis meses? Qual o juros desse empréstimo?
2. O seu Antônio desistiu de pegar o dinheiro emprestado do irmão e resolveu fazer um empréstimo parcelado numa loja da cidade. A loja informou que se ele pegar R\$420,00 irá pagar 12 parcelas de R\$67,00. Ele achou interessante pois a parcela caberia tranquilamente no orçamento, mas antes de fechar negócio ficou curioso para saber qual a taxa de juros que estava sendo utilizada pela loja. Vamos ajudar o seu Antônio? Encontre a taxa de juros ao mês.

Seguindo as fases metodológicas propostas por Onuchic *et al.* (2014), a turma foi dividida em grupos, que realizaram a leitura individual e conjunta da situação-problema, discutindo suas compreensões antes de iniciar a resolução. Durante esse processo, os residentes e o professor orientador circularam pela sala, observando as estratégias adotadas e incentivando o uso dos conhecimentos prévios sobre porcentagem e operações financeiras.

No quinto momento, os estudantes registraram as resoluções no caderno e, em seguida, apresentaram-nas no quadro. A resolução do grupo A, em destaque na Figura 7, utilizou o modelo de juros simples.

Figura 7 - Resolução do grupo A

Resolução 1

2% de 420

$$\frac{2}{100} \cdot \frac{420}{1} = \frac{84}{100} = 84$$

→ O maior pagamento
6 meses é 470,4.
O Juro é 50,4

1 ^o Mês	70 + 8,4	78,4	$78,4 \times 6 = 470,4$
2 ^o Mês	70 + 8,4		
3 ^o Mês	70 + 8,4		
4 ^o Mês	70 + 8,4		
5 ^o Mês	70 + 8,4		
6 ^o Mês	70 + 8,4		

420
470,4
50,4

Fonte: Santos (2024, p. 67)

Já o grupo B, fez uso do raciocínio de juros compostos, reconhecendo que, nesse caso, os juros incidiam sobre o montante acumulado a cada mês (Figura 8). Essa diferença promoveu um debate produtivo entre os alunos, possibilitando a comparação entre os dois tipos de cálculo.

Figura 8 - Resolução do grupo B

Soma de todos os pagamentos = 2.920

$2000 - 2420 = 920$

1) 2% de 420 = $420 \times 0,02 = 8,4$
 $420 + 8,4 = 428,4$

2) 2% de 428,4 = $428,4 \times 0,02 = 8,568$
 $428,4 + 8,568 = 436,968$

3) 2% de 436,968 = $436,968 \times 0,02 = 8,73936$
 $436,968 + 8,73936 = 445,70736$

4) 2% de 445,70736 = $445,70736 \times 0,02 = 8,9141472$
 $445,70736 + 8,9141472 = 454,6215072$

5) 2% de 454,6215072 = $454,6215072 \times 0,02 = 9,092430144$
 $454,6215072 + 9,092430144 = 463,713937344$

6) 2% de 463,713937344 = $463,713937344 \times 0,02 = 9,27427874688$
 $463,713937344 + 9,27427874688 = 472,98821609088$

Fonte: Santos (2024, p. 68)



A formalização do objeto de conhecimento ocorreu no sétimo momento, com a apresentação das fórmulas matemáticas utilizadas para o cálculo dos juros simples ($j = c \cdot i \cdot t$) e dos juros compostos $M = C \cdot (1 + i)^t$, destacando o comportamento exponencial do crescimento no segundo modelo. No oitavo momento, novos problemas foram propostos, reforçando a aplicação dos conceitos e consolidando a aprendizagem.

A atividade foi conduzida de modo a promover a aprendizagem contextualizada, conforme preconizam a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) e a Estratégia Nacional de Educação Financeira - ENEF (Forte, 2020). Ao relacionar os cálculos financeiros a situações reais do cotidiano, a proposta aproximou os estudantes da utilidade prática da Matemática, incentivando a reflexão crítica sobre o uso consciente do dinheiro e o planejamento financeiro, competências essenciais da Educação Financeira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da proposta didático-pedagógica baseada na Resolução de Problemas, com foco na Matemática Financeira, possibilitou compreender, na prática, como essa tendência metodológica contribui para tornar o ensino da Matemática mais dinâmico, contextualizado e significativo. A experiência realizada no âmbito do Programa de Residência Pedagógica (PRP) evidenciou que a aprendizagem se torna mais efetiva quando o estudante participa ativamente do processo, investigando, discutindo e construindo conhecimentos a partir de situações reais.

As etapas da proposta revelaram avanços importantes na postura e no desempenho dos estudantes. Na primeira parte, observou-se o desenvolvimento do raciocínio proporcional e a compreensão de conceitos de porcentagem, aumentos e descontos; na segunda, o fortalecimento das noções de lucro, prejuízo e controle orçamentário; e, na terceira, a consolidação dos conhecimentos sobre juros simples e compostos, associada à reflexão sobre o uso consciente do dinheiro e à importância do pla-

nejamento financeiro. Em todas as fases, destacaram-se o envolvimento, a argumentação e o trabalho colaborativo, aspectos essenciais para a aprendizagem significativa segundo Onuchic *et al.* (2014) e Dante (2009).

Quanto aos aspectos pedagógicos, os resultados obtidos corroboram com o que defendem Van de Walle (2009) e Marconato (2020): ensinar Matemática por meio da Resolução de Problemas favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e a formação de cidadãos que utilizam conceitos matemáticos na tomada de decisões do cotidiano. Além disso, as práticas adotadas atenderam às orientações da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), especialmente no que se refere à competência de utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para modelar e resolver problemas em diferentes contextos, e às diretrizes da Estratégia Nacional de Educação Financeira - ENEF (Forte, 2020), que reforçam a importância da educação financeira escolar.

Assim, o uso da Resolução de Problemas mostrou-se uma tendência metodológica que pode ser utilizada na promoção de uma aprendizagem contextualizada, ao integrar teoria e prática e estimular a autonomia e a reflexão dos estudantes. Apesar dos desafios iniciais de leitura e interpretação, a mediação docente e o compartilhamento das estratégias de resolução favoreceram a construção coletiva do conhecimento. Dessa forma, consideramos que o ensino da Matemática Financeira, mediado por essa metodologia, vai além dos cálculos e fórmulas, assumindo um papel formativo e emancipador que aproxima o conhecimento escolar da vida cotidiana e contribui para uma educação crítica, participativa e cidadã.

REFERÊNCIAS

AMADO, João. A formação em investigação qualitativa: Notas para a construção de um programa. In: COSTA, Antônio. Pedro.; SOUZA, Francislê. Neri.; SOUZA, Dayse. Nery. (org). **Investigação Qualitativa: Inovação, Dilemas e Desafios**. 3. ed. Ludomedia: Lisboa, 2015. p. 39-68. Disponível em: <https://ludomedia.org/>

publicacoes/e-book-investigacaoqualitativa-inovacao-dilemas-e-desafios-vol-1/. Acesso em 10 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Matemática**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2009. 192 p.

FORTE, Claudia Márcia de Jesus. O papel da AEF-Brasil na execução da Estratégia Nacional de Educação Financeira. In FORTE, Claudia Márcia de Jesus. **Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF): em busca de um Brasil melhor**. 2021. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/simple=-search?query-AEF>. Acesso em: 10 out. 2025.

MARCONATO, Eliane do Carmo. O **ensino da Matemática Financeira como possibilidade de refletir sobre Educação Financeira via Resolução de Problemas**. 2020. 122f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2020. Disponível em: <http://tede.unicentro.br:8080/jspui/handle/jspui/1457>. Acesso em: 10 de out. 2025.

ONUCHIC, Lourdes De La Rosa, et al. **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. 160 p.

POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

SANTOS, Antonio Leandro Silva de Carvalho. **O ensino-aprendizagem de Matemática Financeira por meio da Resolução de Problemas no Programa de Residência Pedagógica**. 2024. 85 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Aplicadas e Educação, Campus IV, Rio Tinto, 2024.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941. **Metodologia do trabalho científico**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2013. 274 p.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez. De Souza V. **Resolução de problemas nas aulas de matemática: o recurso problemateca**. v.6 (Mathemoteca). Porto Alegre: Grupo A, 2016. E-book. 104 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. **Processo Seletivo de Estudantes ao Programa de Residência Pedagógica/UFPB**. Disponível em: https://www.prg.ufpb.br/prg/programas/rp-1/arquivos/edital_sel-_residente_bolsista_final_1.pdf. Acesso em: 8 ago. 2023.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Porto Alegre: Grupo A, 2009. E-book. 577 p.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.009

“PIZZARIA CAPISTRANO”: UMA FORMA DIVERTIDA DE SE APRENDER FRAÇÕES NO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Isabella Capistrano¹Larissa Capistrano²

RESUMO

O ensino de frações é frequentemente considerado um desafio para estudantes do Ensino Fundamental, exigindo estratégias que tornem o aprendizado mais concreto e significativo. Este trabalho apresenta uma experiência desenvolvida com alunos do 4º ano em uma aula de cultura maker, utilizando a construção de pizzas fictícias como ferramenta para a compreensão desse conceito. Inicialmente, os estudantes utilizaram o compasso para desenhar quatro pizzas, cada uma com sabores pré-definidos, e as dividiram em oito partes iguais. A proposta de desenhar envolvia também o desenvolvimento do uso do compasso, habilidade também necessária nessa faixa etária, além da habilidade de criatividade. Em seguida, receberam pedidos de uma pizzaria fictícia, que os desafiava a combinar diferentes frações de pizzas para atender às demandas dos clientes. A proposta buscou tornar o aprendizado de fração mais acessível e significativo para as crianças, proporcionando um contexto realista e divertido para a aplicação do conteúdo. O resultado foi

-
- 1 Licenciada em Ciências Biológicas pela Unicamp e em Pedagogia pelo IFSuldeMinas. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Unicamp, prof.isabellacapistrano@gmail.com;
 - 2 Licenciada em Matemática pela PUC-Campinas e Especialista em Educação em Ciência e Matemática pelo IFSP Capivari, larissa.capistrano@gmail.com

altamente positivo, com os alunos demonstrando maior engajamento, compreensão e autonomia na aplicação das frações em situações cotidianas. A utilização de um contexto lúdico, aliado à interação prática, mostrou-se eficaz para superar as dificuldades que muitas crianças enfrentam ao abordar esse tema, contribuindo para o entendimento e apreensão das frações de maneira mais concreta e divertida.

Palavras-chave: Frações, Ensino Maker, Aprendizagem lúdica, matemática.

INTRODUÇÃO

FRAÇÃO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

No Brasil, o conceito de número racional, na sua representação em forma de fração, tem seu ensino iniciado a partir do 4º e 5º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e estende-se até o 6º e 7º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental (MAGINA; CAMPOS; 2008).

O conteúdo de frações dentro do Componente Curricular Matemática, é introduzido no 4º ano do Ensino Fundamental, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), documentos que servem como base para o desenvolvimento do educador junto à escola.(RIBEIRO; CARVALHO; 2017).

Em relação ao conteúdo de fração, o currículo atual para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental aborda os significados: quociente, parte-todo, operador e medida (CARDOSO; MAMEDE, 2023).

Ribeiro e Carvalho (2017), ao analisar os PCN e a BNCC com foco no ensino de frações nos Anos Iniciais, observaram que estes documentos divergem quanto os significados das frações que devem ser explorados nas situações-problema: enquanto os PCN abordam os significados quociente, razão e parte-todo; a BNCC faz menção aos significados divisão e parte-todo.

Esse trabalho conversa com o trabalho “Frações nos livros brasileiros do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)” de Scheffer e Powell (2019), que investigou como o conteúdo de fração é abordado nos livros de matemática do Ensino Fundamental de 2019 que é evidenciado no 4º ano e a interpretação predominante é de que a fração corresponde à parte-todo, sendo que os exemplos se voltam, principalmente, à partição de alimentos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) propõe que o ensino de frações nos Anos Iniciais seja articulado ao desenvolvimento do pensamento numérico e proporcional, com ênfase na resolução de problemas

e na exploração de contextos cotidianos. Nesse sentido, o uso de situações concretas e lúdicas, como a separação das barras de chocolate ou a divisão de alimentos, como metade da maçã ou separando os gomos da mexerica; essas situações tornam-se uma alternativa potente para dar significado às frações, aproximando a matemática do universo dos estudantes, porém ainda traz uma visão de transição entre o concreto e o simbólico, só que ainda muito centrada na “parte de um todo” (RODRIGUES; MORETTI, 2018).

O conteúdo de frações, apesar de estar presente nos documentos orientadores para o trabalho do professor, assim como nos livros de matemática do Brasil, ainda tem um grande desafio, pois o processo de ensino e de aprendizagem revelam dificuldades na Educação Matemática, as quais alguns autores colocam que ocorrem por falta de compreensão tanto por parte dos estudantes quanto dos professores QUARTEIRI; GIONGO; REHFELDT; 2020).

ENSINO DE FRAÇÃO

A aprendizagem de frações ainda é considerada um dos grandes desafios na educação matemática, principalmente ao considerar os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, inclusive sendo um desafio tanto para os estudantes quanto para alguns professores polivalentes (MENEZES; MORAES, 2018).

Um dado que corrobora essa informação em relação à dificuldade de compreensão sobre fração é o rendimento dos estudantes nas avaliações nacionais que tem sido baixo (BERTONI, 2004).

Apesar de sua presença recorrente nos currículos e nos materiais didáticos, a compreensão conceitual desse conteúdo ainda se mostra limitada, frequentemente reduzida à noção de “parte de um todo”.

A noção da fração de uma parte de um todo, também chamada de relação parte-todo, traz a ideia de que a fração é a da

partição de um todo em n partes iguais, em que cada parte pode ser representada como $1/n$. Assim, assumiremos como o significado parte-todo, um dado todo dividido em partes iguais em situações estáticas, nas quais a utilização de um procedimento de dupla contagem é suficiente para se chegar a uma representação correta. Por exemplo, se um todo foi dividido em cinco partes e duas foram pintadas, os alunos podem aprender a representação como uma dupla contagem: acima do traço escreve-se o número de partes pintadas, abaixo do traço escreve-se o número total de partes (CAMPOS; MAGINA; NUNES, 2006, p. 127).

Essa visão restrita acaba dificultando o desenvolvimento de outros significados fundamentais, como fração enquanto medida, quociente, operador ou razão, que sustentam aprendizagens posteriores em conteúdos como proporção, porcentagem e álgebra (NUNES *et al.*, 2009; SILVA; PONTE, 2021).

Diversas pesquisas apontam que não é apenas uma dificuldade com o conteúdo pela abstração, mas também é um conteúdo que exige uma articulação conceitual mais complexa e a má apropriação desse conteúdo compromete a aprendizagem de conteúdos posteriores em temas como razão, proporção e álgebra (MENEZES; MORAES, 2018).

O estudo “Learning progression toward a measurement concept of fractions” de Wilkins e Norton (2018) identificou que o enfoque tradicional da fração como “parte de um todo” limita fortemente a construção de sentidos mais amplos, como considerar a fração como uma medida ou operador, dessa forma, sendo importante considerar estratégias que desenvolvam a concepção de que a fração é uma divisão.

Bertoni (2004) coloca a proposta de construção inicial dos próprios alunos para a construção da concepção de fração ser uma divisão, trazendo o exemplo de

dividir bolo, fichas ou canudos em duas partes iguais, depois cada uma novamente em duas, e mais uma vez, obtendo metades, quartos e oitavos. Em cada etapa era questionado quantas de cada uma faziam o todo, o que levava à nomeação das mesmas: se eram quatro, cada uma era o quarto; se eram oito, cada uma era o oitavo (BERTONI, 2004), p. 5).

Segundo Magina e Campos (2008), as propostas de ensino do “parte-todo”, que são muito usadas no ensino de fração aqui no Brasil, muitas vezes resumem-se apenas a dividir uma área em partes iguais, nomear a fração como número de partes pintadas sobre o número total de partes e analisar a equivalência da fração por meio da percepção. As autoras (2008) acreditam que estas propostas fazem os estudantes desenvolverem seus raciocínios sobre fração baseados na percepção.

Cardoso e Mamede (2023) ainda colocam que a abordagem do conteúdo de frações em sala de aula exclui contextos relevantes para a construção do conceito pelos estudantes, criando uma visão limitada sobre o que é fração, sendo que, para combater esse efeito, é importante que os professores, especialmente os dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, devem mobilizar conhecimentos matemáticos e didáticos que vão além dos usualmente usados, para explorar de uma forma investigativa e prática.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE FRAÇÃO

O ensino de fração é considerado difícil para diversos professores por pressupor o domínio do conceito, de suas diversas representações e da aplicação do conceito na resolução de problemas que envolvam frações com seus diversos significados, havendo a necessidade de ter conhecimentos didáticos e matemáticos adequados por parte do professor (CARDOSO; MAMEDE; 2003).

Silva e colaboradores (2016) desenvolveram um trabalho com foco no conhecimento para o ensino das frações com professores dos anos iniciais e concluíram que muitos professores, ao resolverem exercícios matemáticos de fração, usam o esquema de partição e pareciam não reconhecer o significado da fração como divisão.

Quartieri e colaboradores (2020) também destacam que alguns docentes possuem limitações conceituais em relação aos números racionais se deparam com obstáculos ao trabalharem com frações.

Um dos desafios destacados por professores entrevistados pelas autoras (2020), muitos destes professores não responderam sobre a importância do conteúdo de frações no currículo e os quais responderam, destacando questões pertinentes ao uso de frações nos cotidianos, porém só citaram que as frações estão presentes nas receitas, medidas e divisão de alimentos.

Ribeiro e Carvalho (2017) defendem que o ensino de frações precisa permear o trabalho docente nos anos iniciais do Ensino Fundamental e, considerando a complexidade desse conceito, é preciso que os professores favoreçam seus estudantes com práticas de ensino que promovam aprendizagens significativas.

Inclusive, Cardoso e Mamede (2023), colocam que os estudantes manifestam dificuldades em compreender o conceito de fração e suas operações, porém, muitos professores também manifestam essa dificuldade. As autoras (2023) enfatizam que “a análise e compreensão do conhecimento dos professores torna-se, assim, essencial, já que esse tem impacto na qualidade do ensino” (CARDOSO; MAMEDE, p. 2)

O trabalho de Campos, Magina e Nunes (2006) avaliou o conhecimento matemático de diversos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na rede pública estadual em São Paulo e observou que a maioria desses professores apresentou dificuldades conceituais entre representar numericamente situações de fração e de razão, mais especificamente, em conectar o conceito de razão com a representação da fração.

Apesar da fração ser um conteúdo considerado desafiador, tanto para os estudantes quanto para os professores, ainda são poucos os trabalhos que exploram metodologias diferenciadas e estratégias didáticas que favoreçam uma compreensão mais profunda e significativa desse conceito. Em muitos casos, o ensino de frações permanece restrito à memorização de regras e procedimentos, o que dificulta a construção do significado e a relação com situações do cotidiano.

Dessa forma, a proposta deste trabalho é apresentar uma atividade desenvolvida com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental - Anos Ini-

ciais, voltada para o desenvolvimento da concepção de fração a partir de uma abordagem mais visual e concreta. O intuito desta atividade é promover a compreensão do conceito de fração para além da ideia de “parte de um todo”, permitindo que os estudantes estabeleçam relações entre as representações visuais e o raciocínio matemático, tornando o aprendizado mais claro, prático e próximo da realidade deles.

METODOLOGIA

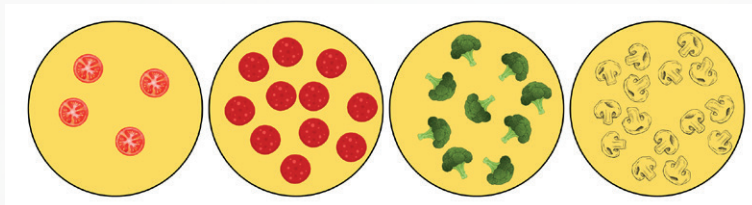
Este trabalho apresenta uma experiência em sala de aula com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular de Campinas-SP durante uma aula de 1h30 da disciplina de Cultura Maker, a qual uma das autoras era responsável.

A disciplina de Cultura Maker trazia como foco uma abordagem “mão na massa”, incentivando os estudantes, especialmente dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a desenvolverem habilidades como coordenação motora, resolução de problemas, cooperação e criatividade. Essa proposta das aulas buscava integrar os conteúdos trabalhados nas demais áreas de conhecimento, como Matemática, Ciências e História, de maneira mais interativa, lúdica e significativa. Dessa forma, muitas atividades eram desenvolvidas nas aulas Maker com o objetivo de complementar as aulas teóricas das demais disciplinas. A experiência relatada neste trabalho surgiu justamente desse propósito: transformar um conteúdo considerado abstrato, como frações, em algo concreto, visual e divertido.

A proposta da atividade a ser realizada com os estudantes consistia na construção de pizzas fictícias da pizzaria “Capistrano”, nome escolhido em homenagem ao sobrenome das autoras, de origem italiana, o que combinou bem com a proposta, trouxe um toque de identidade e descontração à atividade, tornando-a mais envolvente e significativa. Assim, os estudantes eram convidados a fazer parte da equipe de pizzaiolos, participando ativamente da elaboração das pizzas, assumindo o desafio de preparar os pedidos dos clientes de acordo com as frações indicadas.

No primeiro momento, os estudantes foram orientados a utilizar o compasso, ferramenta que já vinham explorando nas últimas aulas de Matemática, para traçar 4 circunferências de 4 centímetros de raio em folhas de papel sulfite, que representariam o desenho de quatro pizzas. Cada circunferência representava uma pizza, cada uma delas com sabores pré-definidos conforme escolha em conjunto com os próprios estudantes, sendo quatro sabores: muçarela com tomate, calabresa, brócolis e cogumelo/champignon, como mostra a Figura 1.

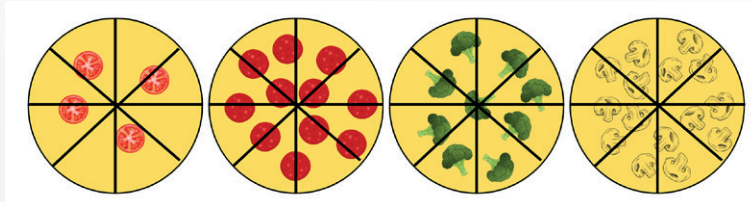
Figura 1: imagens representativas das quatro pizzas criadas pelos estudantes dos seguintes sabores: muçarela com tomate, calabresa, brócolis e cogumelo/champignon.



A proposta estava relacionada ao uso do compasso, ferramenta manipulada nas últimas aulas de matemática, sendo habilidade necessária nesta faixa etária. As pizzas foram representadas de acordo com os sabores escolhidos, dessa forma, incentivando a criatividade na personalização destas pizzas.

Posteriormente, os estudantes foram orientados a dividirem as quatro pizzas em oito partes iguais, a forma como as pizzas são normalmente divididas em nossa cultura, trazendo, assim, uma referência do cotidiano dos estudantes, conforme ilustrado na figura 2.

Figura 2: representação das pizzas divididas em oito partes iguais.



Ao dividir a pizza em oito partes iguais, iniciou-se uma conversa sobre o significado de cada pedaço em relação ao todo, assim, os estudantes foram questionados sobre a fração correspondente a cada quantidade de pedaços. Eles identificaram que 1 pedaço da pizza correspondia $\frac{1}{8}$ do total da pizza; 2 pedaços, corresponderam a $\frac{2}{8}$ equivalente a $\frac{1}{4}$; 4 pedaços representavam $\frac{4}{8}$ ou $\frac{2}{4}$ ou $\frac{1}{2}$; e os 8 pedaços formavam a pizza inteira, ou seja, 1 inteiro. Esse momento foi importante para que os alunos visualizassem as equivalências entre frações e compreendessem melhor a relação entre numerador, denominador e o todo representado pela pizza.

Após essa etapa de exploração, onde puderam compreender a quantidade de pedaços que correspondem a cada fração e as correspondências em relação a $\frac{2}{8}$ ser equivalente a $\frac{1}{4}$ da pizza, os estudantes receberam os pedidos da pizzaria. Foram apresentadas, na lousa, algumas fichas com os pedidos da pizzaria, e os estudantes, assumindo papel de pizzaiolos, deveriam montar a pizza correspondente às instruções de cada ficha.

Por exemplo, uma das fichas apresentava o pedido: $\frac{1}{2}$ pizza muçarela e $\frac{1}{2}$ pizza calabresa. Nesse caso, os estudantes deveriam dividir a pizza em duas metades iguais e montar uma pizza com 4 pedaços da muçarela e 4 pedaços de calabresa, nessa primeira rodada de pedidos, eram solicitadas apenas pizzas inteiras de um sabor ou combinadas metade-metade.

Conforme a atividade avançava, novos pedidos surgiam com frações mais desafiadoras, com uma pizzas com frações representando pedaços menores, como uma pizza dividida em $\frac{1}{2}$ muçarela, $\frac{1}{4}$ cogumelo e $\frac{1}{4}$ brócolis, a qual os estudantes precisavam montar a pizza com 4 pedaços de muçarela, 2 pedaços de cogumelo e 2 pedaços de brócolis, o que levava os estudantes a pensarem sobre proporções e a representação visual das partes correspondentes. Essa progressão de dificuldade permitiu que os estudantes aplicassem seus conhecimentos de forma gradual e contextualizada.

Dessa forma, a atividade de criação de pizzas fictícias foi uma oportunidade não só para o desenvolvimento do uso do compasso, mas também para colocar em prática diferentes ideias sobre o conceito de fração. Ao mesmo tempo em que desenhavam e dividiam as pizzas, os estudantes eram desa-

fiados a combinar diferentes frações de pizzas para atender às demandas dos clientes (conforme representada na figura 3). Assim, os estudantes foram estimulados a comparar partes, reconhecer e calcular equivalências e resolver situações que exigiam raciocínio lógico e tomada de decisão

Figura 3: representação dos pedidos de pizzas e da montagem das pizzas com os sabores solicitados.



Essa dinâmica tornou o aprendizado mais envolvente, prático e significativo, já que os estudantes precisavam aplicar o que sabiam de forma prática e criativa. Além disso, a proposta favoreceu o trabalho em grupo, o diálogo e a troca de estratégias, promovendo uma aprendizagem colaborativa e divertida

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta proposta de construção de pizzas, realizada na aula de Maker, busca integrar o conteúdo de frações, trabalhado na disciplina de Matemática, de forma lúdica, envolvente e enriquecedora. A ideia é aproximar o conceito de fração de situações práticas, como a representação da relação parte-todo das frações em pedaços de pizza, tornando a aprendizagem mais concreta e significativa. Ao explorar o aspecto “mão na massa”, a atividade estimula o interesse e a participação dos estudantes, contribuindo para que compreendam o conteúdo com mais facilidade.

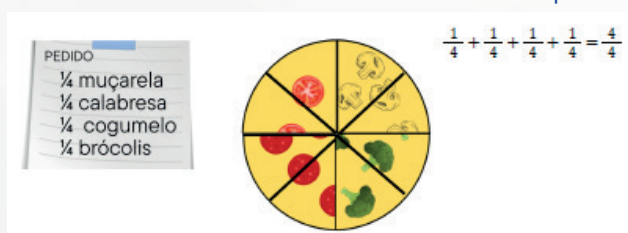


Ao dividir as pizzas em oito partes iguais e relacionar cada pedaço com a fração correspondente, foi possível perceber que, apesar de suas dificuldades na matemática, conseguiram realizar conversões simples entre frações equivalentes. Os estudantes conseguiram compreender a relação parte-todo, reconhecendo que 1 pedaço correspondia a $\frac{1}{8}$ da pizza, 2 pedaços a $\frac{2}{8}$ ou $\frac{1}{4}$, 4 pedaços a $\frac{4}{8}$ ou $\frac{2}{4}$ ou $\frac{1}{2}$, e os 8 pedaços representavam o inteiro $\frac{8}{8} = 1$, explorando a relação entre frações equivalentes. Essa etapa demonstrou que o uso de situações concretas facilitou a compreensão de conceitos que, em contexto abstrato, poderiam ser mais difíceis de entender.

Na fase dos pedidos da pizzeria, quando os estudantes precisaram montar pizzas conforme instruções envolvendo frações como $\frac{1}{2}$ de um sabor e $\frac{1}{2}$ de outro, ou combinações mais desafiadoras como $\frac{1}{2}$ muçarela, $\frac{1}{4}$ cogumelo e $\frac{1}{4}$ brócolis, foi possível observar que eles aplicavam de forma prática o conhecimento das frações e desenvolviam estratégias de resolução de problemas.

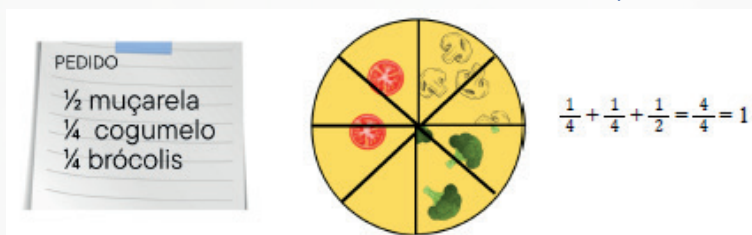
Ao seguir as instruções com combinações mais desafiadoras, também há o desenvolvimento da compreensão de adição de frações com denominadores iguais. Por exemplo, ao montar combinações de pizza como $\frac{1}{4}$ de muçarela, $\frac{1}{4}$ de cogumelo, $\frac{1}{4}$ de calabresa e $\frac{1}{4}$ de brócolis, os alunos perceberam que ocuparia toda a região da pizza, pois o resultado desta soma totaliza em $\frac{4}{4}$, ou seja, 1 inteiro, conforme figura 4. Essa atividade permitiu que os alunos visualizassem de forma concreta como as frações se combinam, fortalecendo o entendimento da equivalência entre a soma de partes e o todo referência.

Figura 4: representação do pedido, do modelo da pizza com as combinações de acordo com o modelo e da soma totalizando uma pizza inteira.



Já em outros pedidos, foi possível trabalhar a adição de frações com denominadores diferentes. Por exemplo, ao montar combinações de pizza como $\frac{1}{2}$ de muçarela, $\frac{1}{4}$ de cogumelo e $\frac{1}{4}$ de brócolis, foi possível perceber que a soma de $\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ equivale a $\frac{1}{2}$ e que ao somar todas as partes $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}$ a 1 inteiro $\left(\frac{4}{4}\right)$. Essa etapa da atividade possibilitou que os alunos compreendessem, de maneira visual e prática, como é feita a adição de frações com denominadores diferentes e como essas partes se relacionam para formar o todo.

Figura 5: representação do pedido, do modelo da pizza com as combinações de acordo com o modelo e da soma totalizando uma pizza inteira.



Além disso, a atividade contribuiu para o desenvolvimento de outras habilidades trabalhadas na disciplina de Cultura Maker, como coordenação motora, criatividade e cooperação, essa última habilidade está relacionada com a aprendizagem entre pares, já que os estudantes sentavam em grandes mesas, ficando cerca de 8 estudantes por mesa, e foi possível observar que os estudantes se ajudavam e tiravam dúvidas entre eles. Assim, o ambiente colaborativo proporcionou uma dinâmica de trabalho mais participativa, na qual os estudantes puderam aprender uns com os outros e valorizar o processo coletivo de construção do conhecimento.

Essa atividade também permitiu que os estudantes que tivessem dúvidas em relação ao conteúdo, testassem na prática e verificassem, de forma concreta, como os conceitos matemáticos se aplicavam nas construções realizadas. A partir dessa experiência, puderam transformar



conceitos abstratos em situações reais de aprendizagem, consolidando o conhecimento de maneira significativa.

A proposta, portanto, proporcionou um aprendizado lúdico, no qual os alunos conseguiam entender melhor o conteúdo enquanto brincavam, tornando a experiência significativa e prazerosa. Ao misturar aprendizado e brincadeira, a atividade conseguiu despertar a participação de todos, fazendo com que os estudantes trabalhassem de forma ativa e colaborativa. Esta maneira mais lúdica também contribuiu para explorar as diferentes maneiras de resolução de problemas, estimulou a autoconfiança dos estudantes no momento de aplicar os conceitos matemáticos e incentivou a criatividade e a curiosidade na personalização das pizzas. Dessa maneira, o processo de ensino e aprendizagem deixou de ser apenas conteudista e passou a ser uma experiência mais prática, dinâmica e próxima da realidade e dos interesses dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a atividade, observou-se que alguns alunos, inicialmente, mantinham uma concepção restrita de fração apenas como “parte de uma pizza inteira”, sem estabelecer relação com outras interpretações, sem relacionar à ideia de divisão ou operador. Essa compreensão limitada é bastante comum entre estudantes dos anos iniciais e está em consonância com o que diversos autores apontam na literatura, que destaca as limitações das abordagens instrucionais centradas exclusivamente na relação “parte-todo”.

Percebeu-se que, para muitos estudantes, o foco estava apenas na contagem das fatias coloridas ou recortadas, sem compreender que a fração representa uma relação entre duas quantidades: o número de partes consideradas e o número de partes em que o inteiro foi dividido. Essa constatação reforça a importância de propor atividades que possibilitem múltiplas interpretações do conceito de fração, favorecendo a transição

de uma visão puramente concreta para uma compreensão mais relacional e abstrata.

Nesse sentido, a contextualização por meio da montagem de uma pizzeria fictícia favoreceu a ampliação dessa concepção, mostrando-se um ponto de partida eficaz para aprofundar o significado atribuído às frações, permitindo aos estudantes explorar novas formas de representar e interpretar essa ideia matemática. Assim, os estudantes passaram a levantar questionamentos como: “Se pedirem $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$, como universo posso colocar juntos?” ou “Se dois sabores ocupam $\frac{2}{4}$, quanto sobra?”. Essas questões evidenciam progressos no entendimento de fração como uma quantidade que pode ser comparada, somada ou subtraída, dependendo da situação.

Dessa maneira, é possível perceber a importância de que o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes ocorra a partir de outras metodologias de ensino, além da abordagem tradicional, como, por exemplo, o uso de metodologias ativas, como a proposta da cultura maker. Ao colocar o estudante como protagonista, aplicando atividades lúdicas e práticas, como a criação de pizzas, favorecem o desenvolvimento da autonomia, da criatividade e do pensamento crítico, ao mesmo tempo em que contribuem para a compreensão de conteúdos matemáticos que, muitas vezes, são mais difíceis de entender de forma apenas teórica.

Alguns desafios precisam ser enfrentados e merecem atenção em futuras implementações. É necessário destacar que todas as pizzas precisam ter o mesmo tamanho, conforme proposto na metodologia, uma vez que essa condição garante a coerência das comparações entre as frações representadas. Caso o contexto não seja claramente definido e permita pizzas de dimensões distintas, podem surgir interpretações equivocadas sobre a equivalência de frações, comprometendo a construção do conceito.

Essa ambiguidade evidencia a importância de definir com clareza a “unidade-todo” antes de iniciar qualquer trabalho frações, pois é a partir dessa referência que se estabelecem as relações entre as partes e o inteiro.

Além disso, a necessidade de reforçar a transição entre material manipulativo e representação simbólica ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$) permanece como ponto a ser bem evidenciado.

Além disso, é fundamental relacionar a matemática com a realidade dos estudantes, aproximando o conteúdo do seu cotidiano e tornando a aprendizagem mais significativa e acessível. Quando o estudante percebe que os conceitos matemáticos estão presentes em contextos que ele vivencia, como em uma pizzeria, além de despertar maior interesse no estudante, ele passa a compreender melhor a utilidade do que aprende.

Em conclusão, essa prática reforça que relacionar conteúdos de diferentes disciplinas de forma interdisciplinar e contextualizada contribui para uma educação enriquecedora e eficaz. Destaca-se a necessidade de valorizar estratégias que permitam ao estudante aprender de forma lúdica, tornando a sala de aula um espaço de construção ativa de conhecimento.

REFERÊNCIAS

BERTONI, N. E. Um novo paradigma no ensino e aprendizagem das frações. VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2004. Disponível em <<https://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/15/PA01.pdf>> Acesso em 20 de outubro de 2025.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 28 de outubro de 2025.

CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; NUNES, T. O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino. Revista Educação Matemática e Pesquisa, v. 8, n. 1, p. 125-136, 2006. Disponível em <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/545/433>>. Acesso em 29 de outubro de 2025.

MAGINA, D.; CAMPOS, T. A fração nas perspectivas do professor e do aluno dos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental. Bolema, ano 21, n. 31, 2008, p. 23-40, Disponível em <<https://www.redalyc.org/pdf/2912/291221883003.pdf>> Acesso em 30 de outubro de 2025.

MENEZES, F.; MORAES, L. Um estudo de caso sobre o ensino-aprendizagem dos diferentes significados de frações em uma escola de Educação Básica. Educação Pública. 2018. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/12/um-estudo-de-caso-sobre-o-ensino-aprendizagem-dos-diferentes-significados-de-fraes-em-uma-escola-de-educacao-bsica?utm_source=chatgpt.com> Acesso em 26 de outubro de 2025.

NUNES, T.; BRYANT, P.; BARROS, R.; SYLVESTER, J. Children's Understanding of Fractions: Is There Really a Difference Between Part-Whole and Division Models? Educational Studies in Mathematics, v. 74, p. 1-21, 2009.

RIBEIRO, M. S.; CARVALHO, L. M. T. L. O ensino de frações nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise das ideias propostas nos PCN e na BNCC. IV CONEDU: Congresso Nacional da Educação. 2017.

RODRIGUES, E. S.; MORETTI, M. T. O ensino e a aprendizagem de frações nos anos iniciais do Ensino Fundamental: o papel das representações e das situações-problema. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 7, n. 12, p. 83-104, 2018.

SCHEFFER, N. F.; POWELL, A. B. Frações nos livros brasileiros do Programa nacional do Livro Didático (PNLD). *Revemop*, v. 1, n. 3, p. 2019. Disponível em <<https://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/388/3881874008/>> Acesso em 28 de outubro de 2025.

SILVA, A. F. G.; PIETROPAOLO, R. C.; PINHEIRO, M. G. C. Conhecimento matemático para o ensino de frações: um estudo desenvolvido com professores dos anos iniciais. *Boletim GEPEM*, n. 69, p. 118, 2016.

SILVA, M. A.; PONTE, J. P. Explorando o ensino de frações: dificuldades e potencialidades na prática docente. *Revista Zetetike*, v. 29, e021009, 2021.

QUARTIERI, M. T.; GIONGO, I. M.; REHFELDT, M. J. P. Problematizando o ensino de frações com um grupo de professores do ensino fundamental. *Revista Linhas*, v. 21, n. 45, p. 381-403, 2020. Disponível em <<https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/12382/pdf>> Acesso em 30 de outubro de 2025.

WILKINS, J. L. M.; NORTON, A. Learning progression toward a measurement concept of fraction. *International Journal of STEM Education*, 27, 2018. Disponível em <<https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40594-018-0119-2>> Acesso em 28 de outubro de 2025.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.010

A CONTEXTUALIZAÇÃO NAS QUESTÕES DA OBMEP: UMA ANÁLISE DAS ÚLTIMAS EDIÇÕES

Paulo Henrique das Chagas Silva¹

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo realizar uma análise das questões da primeira fase do nível 3 da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (Obmep), com foco na elaboração e contextualização dos problemas. A pesquisa aborda as últimas três edições da olimpíada e utiliza a Análise de Conteúdo, conforme a perspectiva de Bardin (2016), para examinar como as questões são formuladas e contextualizadas. O referencial teórico se baseia nas classificações de Skovsmose (2000), que analisa os contextos nos quais os problemas podem ser apresentados – matemática pura, semirrealidade e realidade. A metodologia adotada consiste em uma análise qualitativa e quantitativa das questões, com a classificação das mesmas de acordo com os contextos propostos por Skovsmose. Os resultados evidenciam que a maioria das questões da Obmep se insere no contexto da matemática pura, com menor presença de problemas contextualizados em situações de semirrealidade e realidade. Essa predominância sugere uma ênfase maior na abstração e na formalização matemática, em detrimento de contextos mais próximos do cotidiano dos alunos. A análise aponta, portanto, para a necessidade de equilibrar a presença de diferentes tipos de contextos, de modo a favorecer

1 Doutor pelo Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Professor da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA, e-mail: paulo.silva@ufersa.edu.br.

tanto o desenvolvimento do raciocínio lógico quanto a conexão da matemática com situações reais de aprendizagem.

Palavras-chave: Análise, Obmep, Contextualização.

INTRODUÇÃO

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (Obmep) é uma das maiores iniciativas educacionais do país, criada em 2005 com o propósito de estimular o estudo da matemática e descobrir talentos em escolas públicas de todo o território nacional. Organizada pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) em parceria com o Ministério da Educação (MEC) e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), a Obmep se consolidou como um projeto de grande relevância social e pedagógica. Ao longo dos anos, tornou-se não apenas uma competição acadêmica, mas também uma política pública de incentivo à melhoria do ensino de matemática nas escolas brasileiras.

A competição é dividida em três níveis – nível 1, que compreende estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental; nível 2, que compreende estudantes do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, e nível 3, que compreende estudantes do Ensino Médio – e composta por duas fases: a primeira, com 20 questões objetivas, e a segunda, voltada à resolução de problemas mais elaborados e com 6 questões subjetivas. Essa estrutura busca valorizar tanto a amplitude quanto a profundidade dos conhecimentos matemáticos. No entanto, mais do que avaliar o domínio técnico dos estudantes, as questões da Obmep também podem ter potencial para revelar como a matemática pode ser contextualizada e aplicada a situações reais, aproximando o aluno de uma compreensão mais significativa da disciplina.

A contextualização no ensino da matemática tem sido amplamente discutida como um elemento essencial para promover aprendizagens duradouras e relevantes. Quando os conteúdos matemáticos são apresentados em contextos compreensíveis e conectados ao cotidiano, o estudante tende a perceber a utilidade do conhecimento e a desenvolver maior engajamento cognitivo e afetivo. Nesse sentido, a análise da forma como os problemas matemáticos são contextualizados em avaliações e olimpíadas torna-se fundamental para compreender o papel dessas práticas na formação de uma visão crítica e aplicada da matemática.

Em particular, a Obmep, ao atingir milhões de estudantes todos os anos, exerce uma influência significativa na maneira como o ensino e a aprendizagem da matemática são percebidos nas escolas públicas. As questões elaboradas pela olimpíada, portanto, podem servir como referência de práticas avaliativas e de elaboração de problemas para professores e estudantes. Assim, investigar a presença, o tipo e a qualidade da contextualização nas questões propostas é uma forma de refletir sobre como a Obmep contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas mais amplas e contextualizadas.

Nesse contexto, a presente pesquisa busca responder à seguinte questão norteadora: como as questões da Obmep contextualizam os conteúdos matemáticos? Essa problematização parte da hipótese de que, embora muitas questões apresentem situações próximas da realidade dos estudantes, outras permanecem predominantemente no campo da abstração matemática, o que pode limitar seu potencial formativo. A investigação, portanto, procura identificar em que medida as edições recentes da olimpíada equilibram a formalização matemática e a contextualização dos problemas.

O objetivo geral deste trabalho é, portanto, analisar as questões da primeira fase do nível 3 da Obmep, nas últimas três edições, com foco na elaboração e na contextualização dos problemas.

Ao investigar as questões da Obmep sob essa perspectiva, pretende-se contribuir para a compreensão de como a olimpíada dialoga com os princípios de uma educação matemática contextualizada e significativa. A análise também busca evidenciar possíveis lacunas ou avanços na elaboração das provas, especialmente no que diz respeito à adequação dos contextos propostos às realidades dos estudantes de escolas públicas, que representam o público-alvo central da competição.

CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A contextualização no ensino da matemática é um princípio amplamente defendido por educadores e pesquisadores que buscam aproximar o conhecimento escolar da realidade vivida pelos estudantes. Em linhas gerais, contextualizar significa situar o conteúdo matemático em um cenário compreensível, que desperte interesse e possibilite a construção de significados a partir das experiências prévias do aluno. Essa abordagem se contrapõe à visão tradicional da matemática como um conjunto de regras e procedimentos abstratos, desprovidos de relação com o cotidiano, defendendo que o conhecimento matemático deve ser compreendido como uma ferramenta para interpretar e atuar sobre o mundo (DANTE, 2010).

Em se tratando dos documentos que regem a educação, o termo contextualização aparece nos PCNs do Ensino Médio como uma forma, dentre outras, de estabelecer conexões entre a matemática e suas aplicações:

O critério central é o da contextualização e da interdisciplinaridade, ou seja, é o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. (Brasil, 2000, p. 43).

Nessa mesma linha, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) reforça que o ensino da matemática deve estar articulado à resolução de problemas e à vivência de situações significativas. De acordo com o documento, a aprendizagem matemática deve promover a compreensão dos fenômenos do mundo físico, social e cultural, estimulando o pensamento crítico e a tomada de decisões fundamentadas. Dessa forma, a contextualização é entendida não apenas como estratégia metodológica, mas como princípio norteador do processo de ensino e aprendizagem, em consonância com uma formação cidadã e reflexiva.

Segundo Ausubel (2003), o aprendizado só se torna realmente significativo quando o novo conhecimento se relaciona, de maneira não arbitrária e substancial, com os conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Para que isso ocorra, é necessário que o conteúdo seja potencialmente significativo e que o estudante tenha disposição para aprender. Nesse sentido, a contextualização atua como um elo entre o conhecimento matemático formal e a realidade do aluno, favorecendo a assimilação de novos conceitos de forma mais duradoura. Ao associar situações reais aos conteúdos escolares, o professor contribui para que o estudante reconheça a utilidade da matemática e construa uma compreensão mais integrada e funcional.

Na perspectiva da Educação Matemática, a contextualização também possui uma dimensão sociocultural. D'Ambrosio (1996), ao discutir a Etnomatemática, defende que o ensino da matemática deve valorizar os saberes e práticas culturais dos estudantes, reconhecendo que diferentes contextos sociais produzem diferentes formas de pensar matematicamente. Assim, contextualizar significa ir além da mera inserção de problemas em cenários cotidianos: trata-se de reconhecer a matemática como uma construção humana, presente nas práticas culturais, no trabalho, nas tradições e nas tecnologias. Para D'Ambrosio, esse reconhecimento é fundamental para promover uma educação matemática inclusiva, crítica e culturalmente relevante.

Dante (2010), por sua vez, argumenta que a contextualização é uma das chaves para despertar o interesse dos estudantes pela matemática. Para o autor, os problemas contextualizados ajudam a desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade e a capacidade de interpretar situações diversas, tornando o aprendizado mais prazeroso e desafiador. Ele destaca que os enunciados das questões, quando bem elaborados, possibilitam ao aluno compreender a aplicação prática dos conteúdos e exercitar a resolução de problemas em diferentes contextos, o que favorece o desenvolvimento de competências cognitivas superiores.

Reis e Nehring (2017) destacam que a falta de compreensão sobre o conceito de contextualização tem limitado o ensino à simples resolução de problemas e à aplicação de conteúdos. Essa limitação, segundo as autoras, leva à simplificação excessiva dos conceitos durante o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que não se valoriza devidamente o papel da abstração decorrente da contextualização. Elas ressaltam ainda que as discussões sobre o tema devem considerar o fato de a contextualização:

- i. ser fundamental para a aprendizagem;
- ii. dar sentido ao conhecimento;
- iii. construir conhecimento com significado.

Oliveira (2014), ao analisar a forma como as funções exponencial e logarítmica são contextualizadas em livros didáticos do Ensino Médio, observa que há contextualizações adequadas e inadequadas. Para a autora,

Boas contextualizações são as que, por meio da problematização, envolvam aplicações ou manipulações, ou seja, podem ou não vir acompanhadas de fórmulas que as modelem, desde que as informações contidas no problema sejam reais, ou simulem a realidade, fazendo conexão entre os próprios temas da Matemática, entre esses temas e outras ciências, entre a Matemática e as práticas sociais ou entre a Matemática e a História da Matemática. As contextualizações serão consideradas inadequadas quando forem falsas ou artificiais. (Oliveira, 2014, p. 12).

Vieira (2004), por sua vez, propõe a seguinte classificação:

- Contextualização Sociocultural: envolve aspectos sociais nas situações propostas;
- Contextualização Histórica: apresenta o conhecimento em seu contexto de origem, explicando o surgimento, a razão de ser e o desenvolvimento de determinado conteúdo;

- Contextualização Interna à Matemática: abrange situações em que os próprios recursos da disciplina são utilizados para favorecer a construção do conhecimento.

Skovsmose (2000) também propõe uma classificação dos tipos de contexto em que os problemas matemáticos podem ser apresentados. Para o autor, existem três tipos principais:

- o contexto de matemática pura, no qual os problemas são totalmente abstratos e desvinculados da realidade;
- o contexto de semirrealidade, em que o problema apresenta um cenário fictício, mas ainda próximo de situações reais;
- o contexto de realidade, no qual a matemática é utilizada para interpretar e resolver situações efetivamente vivenciadas pelos alunos.

Essa tipologia é fundamental para compreender como diferentes graus de contextualização influenciam a forma como o estudante se envolve cognitivamente com o problema.

A importância pedagógica dessa classificação está no fato de que ela permite refletir sobre o equilíbrio entre abstração e contextualização. Embora a matemática pura seja indispensável para o desenvolvimento do raciocínio formal, o predomínio de problemas totalmente abstratos pode afastar o aluno de uma compreensão aplicada e significativa do conteúdo. Por outro lado, problemas de realidade e semirrealidade tendem a favorecer a construção de sentido, a motivação e o reconhecimento do valor prático do conhecimento matemático. Assim, uma abordagem equilibrada contribui para a formação de estudantes capazes de transitar entre o raciocínio teórico e a aplicação prática dos conceitos.

Dessa forma, a contextualização no ensino da matemática deve ser compreendida como um processo de mediação entre o saber científico e o saber vivido, que estimula a aprendizagem significativa e o desen-

volvimento integral do estudante. Quando as situações-problema são elaboradas de modo a articular conteúdos, contextos e significados, o aluno é levado a mobilizar diferentes formas de pensamento, conectar conhecimentos prévios e construir novos entendimentos. Assim, a análise das questões da Obmep sob essa perspectiva se justifica por permitir verificar se as provas realmente favorecem essa construção de sentido ou se ainda reproduzem modelos excessivamente abstratos e descontextualizados.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa e quantitativa, de natureza descritivo-analítica, tendo como base a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), contando com etapas como: pré-análise, exploração do material, tratamento dos dados, inferência e interpretação.

Essa abordagem foi escolhida por possibilitar uma investigação sistemática e objetiva das mensagens contidas nos enunciados das questões da Obmep, permitindo identificar padrões, significados e tendências relacionados à forma como a contextualização é elaborada. A dimensão qualitativa da pesquisa busca compreender os sentidos e intenções pedagógicas presentes nas questões, enquanto a dimensão quantitativa visa quantificar a frequência e distribuição dos tipos de contexto utilizados, oferecendo um panorama geral sobre o perfil das provas analisadas.

O corpus do estudo é composto pelas questões da primeira fase, nível 3, das três edições mais recentes da Obmep, 2023, 2024 e 2025. O nível 3 corresponde aos estudantes do Ensino Médio, público que geralmente possui maior maturidade conceitual e enfrentará questões que exigem raciocínio lógico mais elaborado. A escolha dessa etapa e desse nível justifica-se por possibilitar uma análise das estratégias de contextualização voltadas a alunos em fase final da educação básica, permitindo inferir aspectos sobre a transição entre o ensino médio e a formação matemática exigida em níveis mais avançados.

A coleta dos dados foi realizada por meio do levantamento das provas oficiais disponíveis no site da Obmep. As questões foram organizadas e numeradas conforme sua ordem de aparecimento em cada edição.

O procedimento analítico consistiu na classificação das questões segundo os tipos de contexto propostos por Skovsmose (2000): matemática pura, semirrealidade e realidade.

Os resultados obtidos foram confrontados com as discussões teóricas apresentadas anteriormente, de modo a estabelecer relações entre as práticas de elaboração das questões e os princípios de contextualização defendidos pela literatura em Educação Matemática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O movimento de classificação dos 60 itens da prova da Obmep, nível 3, dos anos 2023, 2024 e 2025 quanto à contextualização partiu, inicialmente, da tentativa de agrupá-los segundo a perspectiva de Skovsmose (2000): matemática pura, semirrealidade e realidade. A Tabela 1, a seguir, apresenta o detalhamento de tal classificação.

Tabela 1: Tipos de contextos presentes na prova da Obmep.

Ano	Matemática Pura	Semirrealidade	Realidade
2023	4, 6, 7, 12, 13, 14, 15 e 16	1, 2, 3, 5, 8, 9, 10, 11, 17 e 19	18 e 20
2024	1, 2, 4, 6, 7, 10, 12, 13 e 14	15 e 17	3, 5, 8, 9, 11, 16, 18, 19 e 20
2025	1, 4, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18 e 20	6, 11, 13, 17 e 19	2, 3, 5, 9 e 15

Fonte: Autoria própria (2025).

A Tabela 1 apresenta a distribuição dos tipos de contextos identificados nas provas da primeira fase, nível 3, da Obmep, nas edições de 2023, 2024 e 2025. A análise desses dados permite compreender como a olimpíada tem estruturado suas questões em termos de contextualização e o quanto essa característica tem variado ao longo dos anos.

De modo geral, observa-se que há uma presença significativa de questões formuladas no contexto da matemática pura em todas as edições analisadas. No ano de 2023, oito questões (40% do total) pertencem a essa categoria; em 2024, nove questões (45%); e em 2025, dez questões (50%). Esse predomínio indica que a Obmep ainda mantém uma forte ênfase na abstração e na formalização matemática, característica tradicional das olimpíadas e competições científicas. Conforme destaca Skovsmose (2000), os problemas de matemática pura são importantes para o desenvolvimento do raciocínio formal e da competência simbólica, mas tendem a se afastar das situações vividas pelos estudantes, o que pode limitar a construção de significados no sentido proposto por Ausubel (2003).

Por outro lado, o número de questões classificadas como semirrealidade também se mostra expressivo, especialmente na edição de 2023, que apresenta dez itens (50%) com esse tipo de contexto. Esse resultado sugere uma tentativa dos elaboradores da Obmep de aproximar os conteúdos de situações mais concretas, ainda que em cenários idealizados ou simplificados. Esse tipo de problema, conforme Skovsmose, ocupa uma posição intermediária entre a abstração pura e a realidade empírica, sendo didaticamente relevante por permitir que o aluno reconheça elementos do cotidiano, mas ainda explore estruturas matemáticas de forma controlada. Em termos pedagógicos, tal equilíbrio pode favorecer o que Ausubel (2003) denomina de aprendizagem significativa, pois o estudante é capaz de relacionar novos conceitos com experiências cognitivas prévias.

O contexto de realidade, no entanto, aparece em proporção um pouco menor nas provas, representando apenas 10% das questões em 2023, 45% em 2024 e 25% em 2025. Apesar do crescimento observado em 2024, o número ainda é relativamente reduzido se comparado às categorias de matemática pura e semirrealidade. As questões de realidade, segundo Skovsmose (2000), são aquelas em que o problema parte de uma situação concreta e socialmente reconhecível, exigindo do aluno a mobilização da matemática para compreender ou resolver uma situa-

ção do mundo real. Esse tipo de contexto é especialmente valorizado por autores como D'Ambrosio (1996) e Dante (2010), por promover uma visão crítica e aplicada da matemática e por despertar maior engajamento entre os estudantes.

A análise comparativa entre os anos mostra uma tendência de alternância no equilíbrio entre as três categorias. Enquanto em 2023 predominam os contextos de semirrealidade, indicando um esforço de aproximação com o cotidiano escolar, em 2024 há um aumento expressivo das questões de realidade, possivelmente refletindo uma intenção da comissão elaboradora de tornar a prova mais aplicada e contextualizada. No entanto, em 2025 observa-se um retorno ao predomínio de problemas abstratos, o que sugere ausência de uma linha contínua de elaboração orientada por princípios pedagógicos de contextualização.

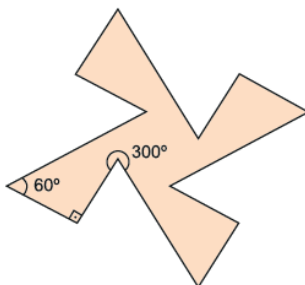
Outro ponto relevante diz respeito à função educativa da Obmep enquanto instrumento de estímulo ao ensino e à aprendizagem da matemática nas escolas públicas. A matemática é uma construção cultural que deve ser ensinada em diálogo com as realidades e práticas dos estudantes. Assim, o predomínio de problemas abstratos pode representar um desafio para alunos de diferentes regiões e contextos socioculturais, reduzindo o potencial inclusivo da olimpíada. Por outro lado, o aumento de questões contextualizadas em 2024 demonstra que é possível elaborar problemas desafiadores sem abrir mão da relevância social e cultural do conteúdo.

Do ponto de vista pedagógico, os resultados evidenciam a importância de buscar equilíbrio entre a abstração e a contextualização. A presença de problemas de matemática pura é necessária para consolidar conceitos e desenvolver o raciocínio lógico, mas a predominância desse tipo pode comprometer a motivação e a compreensão conceitual dos estudantes. Já os problemas de realidade e semirrealidade favorecem a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências aplicadas, aproximando o conteúdo da experiência cotidiana do aluno.

A figura 1, a seguir, apresentam uma questão que foi classificada dentro do contexto da matemática pura:

Figura 1: Questão 15, nível 3, primeira fase, Obmep 2023.

15. A figura tem 8 lados de medida 10 cm, 4 lados de medida 20 cm, 4 ângulos de 60° , 4 ângulos de 90° e 4 ângulos de 300° .



Qual é a área da figura?

- (A) 100 cm^2
- (B) 120 cm^2
- (C) 200 cm^2
- (D) 400 cm^2
- (E) 420 cm^2

Fonte: Obmep (2023).

A questão apresenta uma figura geométrica composta, com lados de diferentes medidas e ângulos definidos, e pede ao estudante que calcule a área total da figura. Todos os elementos necessários para a resolução estão dentro do próprio universo matemático, isto é, não há referência a situações cotidianas, objetos reais, contextos sociais, econômicos ou científicos.

Neste caso, o enunciado trata apenas de propriedades geométricas, medidas de lados e ângulos, exigindo do aluno o domínio de conceitos de polígonos, cálculo de áreas e composição de figuras planas. A ausência de um contexto narrativo ou de aplicação concreta evidencia que o problema foi elaborado com foco na estrutura formal da matemática, e não em sua utilização prática.

Assim, essa questão representa um exemplo típico de problema abstrato, com alta carga de formalismo matemático e ausência de contexto



externo, sendo, portanto, classificada como pertencente à categoria de Matemática Pura.

A figura 2, a seguir, apresenta uma questão que foi classificada dentro do contexto da semirrealidade:

Figura 2: Questão 11, nível 3, primeira fase, Obmep 2025.

11. Cada um dos 250 habitantes de uma ilha prefere uma fruta entre banana, maçã ou uva. Alguns deles sempre mentem e os demais sempre dizem a verdade. Todos os habitantes da ilha responderam às seguintes perguntas:

1. Sua fruta preferida é banana?
2. Sua fruta preferida é maçã?
3. Sua fruta preferida é uva?

Responderam sim a essas perguntas 140, 120 e 110 habitantes, respectivamente. Quantos habitantes da ilha sempre mentem?

- (A) 120
- (B) 110
- (C) 220
- (D) 230
- (E) 80

Fonte: Obmep (2025).

A questão propõe uma situação em que habitantes de uma ilha respondem a perguntas sobre preferências de frutas e comportamento (mentir ou dizer a verdade). Embora o enunciado utilize uma narrativa que remete a um contexto cotidiano e social, como o gosto por frutas, essa ambientação serve apenas como pretexto para a formulação de um problema lógico e matemático.

Os problemas de semirrealidade são aqueles que simulam um contexto do mundo real, mas cuja estrutura e resolução permanecem restritas ao campo matemático. Nesse tipo de questão, a situação apresentada não corresponde a uma realidade empírica concreta, mas cria um cenário hipotético, com elementos verossímeis (habitantes, frutas, preferências) usados apenas para facilitar a compreensão do raciocínio lógico.

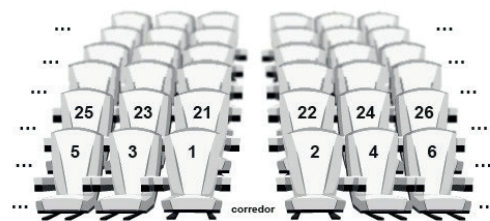


Na prática, o problema exige que o estudante raciocine com base em informações lógicas e quantitativas, utilizando relações numéricas e dedução para descobrir quantas pessoas mentem. A ambientação com frutas e habitantes é apenas uma forma narrativa, sem implicações reais, pois o foco está na aplicação de conceitos de lógica e contagem.

A figura 3, a seguir, apresenta uma questão que foi classificada dentro do contexto da realidade:

Figura 3: Questão 16, nível 3, primeira fase, Obmep 2024.

16. Ana comprou o ingresso com número de assento 100 em um teatro com assentos numerados de 1 a 120. A figura mostra a numeração de alguns assentos, com poltronas pares de um lado e ímpares do outro, em ordem crescente a partir do corredor. Os demais assentos seguem o mesmo padrão de numeração. Pedro quer sentar o mais próximo possível de Ana e só restam os ingressos para os assentos 94, 99, 101, 102 e 112. Qual é o número do assento que Pedro deve comprar?



- (A) 102
- (B) 99
- (C) 112
- (D) 101
- (E) 94

Fonte: Obmep (2024).

A questão apresenta uma situação que se passa em um teatro, no qual os assentos são numerados de forma específica, e dois personagens, Ana e Pedro, estão escolhendo seus lugares. O enunciado descreve uma situação plausível e próxima da vivência cotidiana, envolvendo o ato de comprar ingressos e escolher assentos próximos, o que caracteriza um contexto real.

Diferentemente dos problemas de “semirrealidade”, aqui o contexto não é meramente narrativo, mas remete a experiências efetivamente vividas pelos estudantes, possibilitando uma aplicação funcional da matemática.



No caso da questão, o estudante precisa compreender a organização espacial dos assentos – pares e ímpares dispostos de lados opostos – e utilizar raciocínio lógico e noções de sequência numérica para determinar qual assento está mais próximo do de Ana. Assim, o problema demanda o uso de conceitos matemáticos (sequência e localização) para resolver uma situação concreta, ou seja, algo que pode ocorrer em um teatro real.

Esse tipo de problema representa um exemplo de boa contextualização, pois a matemática é apresentada em um cenário autêntico e significativo, que estimula o aluno a perceber sua utilidade prática e relevância social.

De forma geral, a análise das três edições da Obmep revela avanços pontuais, mas também desafios persistentes no que se refere à integração entre matemática e contexto. A olimpíada demonstra capacidade de elaborar problemas diversificados e criativos, mas ainda carece de maior consistência na utilização de contextos de realidade e de boas contextualizações, conforme os princípios teóricos discutidos neste estudo. Esse resultado reforça a relevância de continuar investigando o papel da Obmep na promoção de uma educação matemática significativa, crítica e culturalmente situada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada permitiu compreender de forma ampla como a contextualização se manifesta nas questões da primeira fase da Obmep, nível 3, nas últimas três edições da olimpíada. Observou-se que, embora a competição tenha como propósito valorizar o raciocínio lógico e o pensamento matemático, a forma como os problemas são contextualizados exerce papel central na aproximação – ou no afastamento – entre o conteúdo matemático e a realidade dos estudantes.

Os resultados evidenciam uma predominância de questões de Matemática Pura, isto é, aquelas em que os enunciados se desenvolvem integralmente dentro do universo matemático, sem referência a situa-

ções concretas. Esse tipo de problema favorece o desenvolvimento da abstração e da estrutura formal do pensamento matemático, mas tende a limitar a construção de aprendizagens significativas, uma vez que não estabelece pontes com experiências prévias e contextos do cotidiano do aluno.

As questões classificadas como Semirrealidade, embora em menor número, demonstram esforço da Obmep em introduzir narrativas e elementos de verossimilhança que facilitam a compreensão e o envolvimento cognitivo. Esses problemas, conforme Skovsmose (2000), apresentam contextos fictícios, mas que se aproximam da realidade o suficiente para gerar sentido à resolução, como foi observado na questão sobre os habitantes da ilha.

Já as questões de Realidade – que foram menos frequentes – destacam-se por propor situações reconhecíveis no cotidiano dos estudantes, como a organização de assentos em um teatro. Esses problemas permitem a aplicação da matemática em contextos concretos, favorecendo a boa contextualização e o aprendizado significativo. Entretanto, sua menor representatividade sugere que a Obmep ainda pode avançar na diversificação e ampliação do uso de contextos autênticos, aproximando a matemática escolar das experiências reais dos alunos.

Dessa forma, o estudo aponta para a necessidade de se buscar um equilíbrio entre abstração e contextualização na elaboração das provas. As questões puramente formais são essenciais para avaliar o domínio conceitual, mas as de semirrealidade e realidade são igualmente importantes para promover uma educação matemática crítica, compreensiva e motivadora, capaz de conectar o conhecimento matemático às práticas sociais e culturais.

Conclui-se, portanto, que a Obmep desempenha um papel fundamental na valorização do ensino de matemática nas escolas públicas, mas ainda pode aprimorar a qualidade da contextualização em suas provas, equilibrando o rigor matemático com a relevância pedagógica. Esse aprimoramento contribuiria não apenas para a formação de estudantes

mais preparados para resolver problemas complexos, mas também para a consolidação de uma educação matemática mais humana, significativa e conectada à realidade social dos alunos.

Sugere-se que pesquisas futuras ampliem o escopo da análise, incluindo questões de outros níveis e fases da olimpíada, bem como investigando a percepção de professores e alunos sobre o grau de contextualização e sua influência no processo de aprendizagem. Tais investigações poderão oferecer subsídios valiosos para o aperfeiçoamento contínuo da Obmep como instrumento de promoção da qualidade e da equidade no ensino da matemática no Brasil.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação é a Base. Brasília: MEC, 2018.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática:** da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática:** ensino, aprendizagem e avaliação. São Paulo: Ática, 2010.

OBMEP. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - Somando novos talentos para o Brasil. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/>.

OLIVEIRA, M. N. A. **Análise da contextualização da função exponencial e da função logarítmica nos livros didáticos do Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - Profmat) – Campina

Grande (PB): Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Federal de Campina Grande, 2014.

REIS, A. Q. M.; NEHRING, C. M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 19, n. 2, p. 339 – 366, 2017.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, n. 14, p. 66 – 91, 2000.

VIEIRA, G. M. **Estratégias de “contextualização” nos livros didáticos de matemática dos ciclos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação – Belo Horizonte (MG): Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.011

O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS EM TURMAS DO ENSINO MÉDIO: PROPOSTAS METODOLÓGICAS EM ATIVIDADES DIDÁTICAS

Marcella Luanna da Silva Lima¹

Cristiane Fernandes de Souza²

Luís Fernando de Souza Nascimento³

Míria Hellen Barbosa dos Santos⁴

RESUMO

Neste trabalho apresentamos os principais resultados das intervenções didáticas e atividades realizadas no âmbito do Programa de Apoio às Licenciaturas (Prolicen), do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal da Paraíba/campus IV, no período de março a outubro de 2024, em uma Escola Cidadã Integral Técnica (ECIT), situada em Rio Tinto – PB. As atividades contemplaram: uma investigação acerca dos níveis do pensamento geométrico dos estudantes das duas turmas da 3ª série do Ensino Médio, em seguida a realização de aulas nas duas turmas com o foco na resolução de problemas do ENEM e similares; a realização de aulas que culminaram em uma ativi-

1 Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/ campus IV, marcella@dcx.ufpb.br;

2 Professora Doutora do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/ campus IV, cristianesouza@dcx.ufpb.br;

3 Licenciando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/ campus IV, lfsn@academico.ufpb.br;

4 Licencianda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba – UFPB/ campus IV, miriaufpb@gmail.com.

dade exploratória de construção e utilização do teodolito, com os alunos das duas turmas da 2ª série do Ensino Médio. No contexto das atividades realizadas, este trabalho tem como objetivo principal apresentar uma análise dos resultados da aplicação de três testes de Van Hiele, nas turmas da 3ª série, e discutir os principais impactos do uso de materiais manipuláveis no ensino-aprendizado da Geometria com estudantes das turmas da 2ª série do Ensino Médio. A pesquisa sobre o nível de pensamento geométrico teve como base o modelo de Van Hiele, que norteia diretrizes para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Temos ainda, como principais referenciais teóricos para a estruturação das aulas, Lorenzato (1995), Ponte, Brocardo e Oliveira (2024) e a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Os principais resultados obtidos evidenciam o desenvolvimento do pensar geométrico dos estudantes no decorrer das intervenções didáticas e atividades realizadas no ano de 2024, apontando para a relevância da utilização de materiais manipuláveis e de atividades exploratórias na construção de conhecimentos e no desenvolvimento de habilidades.

Palavras-chave: Pensamento geométrico, Testes de Van Hiele, Ensino Médio, Materiais manipuláveis, Atividades exploratórias.

INTRODUÇÃO

Este trabalho busca descrever as ações do projeto “O ensino-aprendizagem de conceitos e grandezas geométricas na Educação Básica: propostas metodológicas em atividades lúdicas” no âmbito do Programa de Apoio às Licenciaturas - Prolicen. As atividades do Prolicen foram realizadas entre os meses de março e outubro de 2024 em uma Escola Cidadã Integral Técnica (ECIT), situada em Rio Tinto – PB. Tal proposta metodológica incluiu atividades práticas e exploratórias, utilizando recursos didáticos variados com o intuito de auxiliar a compreensão de conceitos relacionados à Geometria e às Grandezas e Medidas.

Entender a Geometria e as Grandezas e Medidas como essenciais para a vida humana é conceber a ideia de que tais conhecimentos perpassam a formação acadêmica, seja ela restrita à Matemática, ou presentes em outras ciências como Física e Química, por exemplo. Perceber este aspecto é munir-se do fato de que os conhecimentos em Geometria e Grandezas e Medidas estão presentes desde a antiguidade no convívio social, sendo usados e desenvolvidos a partir das necessidades humanas em construir, medir, comparar, reconhecer formas, calcular áreas e volumes, cobrar impostos sobre terras cultivadas e estudar o espaço.

Partindo de tal fato, podemos inferir que apresentar e exigir formalizações precoces aos estudantes, com o uso excessivo de fórmulas, padronizações e conversões para uma linguagem puramente algébrica, pode ocasionar problemas de aprendizagem (Masola; Allevato, 2019). Isso não significa abandonar o rigor que a Matemática exige, mas permitir que, partindo dos conhecimentos prévios que o estudante possui, atividades sejam construídas priorizando a compreensão de significados conceituais, levando os estudantes a refletirem sobre a natureza de tais conceitos e conhecimentos.

O uso de atividades experimentais e exploratórias pode ser uma estratégia de ensino viável, pois, além de permitir o desenvolvimento do protagonismo do estudante no fazer matemático (Ponte; Brocardo;

Oliveira, 2024) dá ao professor o espaço de ofertar aos estudantes experiências ricas no estudo da Geometria que, como mostra Fonseca *et al.* (2001), Lorenzato (1995) e Pavanello (1993), vem sendo escanteada desde a década de 1970.

Planejar tais atividades e aulas que desenvolvam habilidades como perceber, transformar, representar e refletir sobre o mundo geométrico requer planejamento e estruturação e, como aponta Van de Walle (2009), o modelo de Van Hiele é um desses caminhos para o desenvolvimento do pensamento geométrico, tendo essas habilidades estimuladas ao longo dos anos, desde a Educação Infantil.

No modelo apontado há cinco níveis para a estruturação do pensamento geométrico, divididos hierarquicamente, sendo eles: visualização, análise, dedução informal, dedução formal e rigor. Esses níveis descrevem os processos de pensamento e quais as principais ideias trabalhadas em cada etapa do aprendizado geométrico. Para o projeto desenvolvido, em questão, pautamos nossas atividades nos três primeiros níveis. Para Van de Walle (2009), no nível de visualização, os principais objetos de conhecimento são as formas geométricas e suas aparências, marcada principalmente por características globais e visuais. No nível de análise, por sua vez, mais importante que reconhecer propriedades de figuras geométricas isoladamente é desenvolver generalizações de modo a agrupar todas as formas que compartilhem das mesmas propriedades em classes. Já o terceiro nível, referente às deduções informais, trabalha as relações das propriedades dos objetos geométricos (Van de Walle, 2009).

Em paralelo a tais ideias, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que o estudo da Geometria deve envolver um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas de diferentes áreas do conhecimento e do mundo físico (Brasil, 2018). Já no que diz respeito ao estudo das Grandezas e Medidas, por sua vez, descreve o favorecimento e a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Biologia, Química, Física e Geografia contribuindo ainda na consolidação e ampliação de noções geométricas.

Para que tais objetivos descritos nesse documento normativo sejam alcançados a realização de aulas exploratórias e o uso de materiais didáticos se configura como um caminho viável na perspectiva desenvolvimentista do estudante. Em Passos (2006), temos que o uso desses materiais didáticos serve para expor situações ao estudante, de modo que, frente a tal cenário, ele seja desafiado a refletir, questionar, descobrir e formular soluções para os mais diversos problemas. O uso destes recursos, além de auxiliar na passagem do concreto para o abstrato, dá para a aula um teor lúdico, desviando a visão preconcebida do estudante de que a Matemática é chata e monótona.

Para Ribeiro (2008, p. 23), “o ambiente educativo deve ser entendido como um lugar de fascinação e inventividade, propício ao desenvolvimento da criatividade e da autonomia dos alunos”. Mas para que esse ambiente seja efetivamente construído, deve haver, para além do uso do material didático, a consciência do porquê usar tal recurso, objetivando a participação ativa do estudante e a construção de conhecimentos. A respeito da ação docente, Lorenzato (2006) ressalta que

o professor deve se questionar para que vai usar o material: [...] para apresentar assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta pelos alunos? São as respostas a essas perguntas que facilitarão a escolha do MD [material didático] mais conveniente à aula (Lorenzato, 2006, p. 18).

Dessa maneira, para haver o entendimento das dificuldades enfrentadas pelos estudantes e a determinação de um melhor caminho para a superação de eventuais dificuldades, consideramos que a estruturação e organização de aulas, pautadas em modelos objetivos com caminhos sequenciais, com o uso de materiais didáticos e com aulas exploratórias, devem ser os pilares para as intervenções realizadas em sala. Essas atividades investigativas devem permitir que o estudante protagonize a construção do conhecimento, de modo que “[...] o aluno se sinta à vontade e lhe seja dado tempo para colocar questões, pensar, explorar as suas ideias e exprimi-las, tanto ao professor como aos colegas” (Ponte;

Brocardo; Oliveira, 2024, p. 28). Tal estrutura deve permitir ainda que o acompanhamento contínuo seja realizado e adaptado, possibilitando que o professor realize adequações ao longo do percurso educativo, mas sem deixar de lado a descoberta e a exploração da Matemática por parte do estudante no estudo da Geometria e das Grandezas e Medidas.

METODOLOGIA

As ações do projeto ocorreram em uma Escola Cidadã Integral Técnica Estadual na cidade de Rio Tinto, estado da Paraíba. Foram participantes do projeto duas turmas de 2ª série e duas turmas de 3ª série do Ensino Médio dos cursos técnicos de Guia de Turismo e Comércio. As intervenções ocorreram inicialmente com as turmas de 3ª série, seguidas das turmas de 2ª série, ambas presencialmente, sendo finalizadas com as turmas de 3ª série, de modo remoto.

As atividades do projeto foram iniciadas nas turmas da 3ª série, Guia de Turismo e Comércio, envolvendo 32 estudantes entre 16 e 18 anos e ocorreram ao longo de oito encontros, sendo quatro deles realizados entre os meses de abril e maio de 2024 de modo presencial em cada turma e três deles realizados de modo *online* e um deles de modo presencial, em ambos os casos realizados de forma conjunta entre os meses de setembro e outubro.

As atividades realizadas nas turmas de 3ª série foram iniciadas com a aplicação de três dos cinco testes de Van Hiele, disponíveis no livro *Geometria segundo a teoria de Van Hiele* elaborado pela equipe do Projeto do Fundão/UFRJ, coordenado pelas pesquisadoras Lilian Nasser e Neide Sant'anna (Nasser; Sant'Anna, 2017), que permitem verificar o nível de pensamento geométrico dos estudantes. Tais testes possuíam um caráter qualitativo e foram a base para o planejamento das atividades posteriormente realizadas.

No segundo e no terceiro encontro foram realizadas atividades com foco nos níveis de Visualização, Análise e Dedução Informal da teoria

de Van Hiele, descrita no livro de Van de Walle (2009), sendo o segundo encontro focado na resolução de 11 questões do Enem e de outros vestibulares e o terceiro, relativo à Geometria Espacial, com foco nos conceitos de sólidos geométricos, poliedros convexos e não convexos e a relação de Euler. O quarto e último encontro presencial, cujo foco foi a identificação de sólidos geométricos em construções de prédios, concluiu-se com questões do Enem e outros vestibulares.

No tocante aos encontros referentes aos meses de setembro e outubro, três das quatro intervenções foram realizadas remotamente e transmitidas via *Google Meet*. Para tais intervenções, nos valem os recursos tecnológicos como o *GeoGebra*, *Gartic* e *Google Forms*, para realização das atividades pautadas na utilização de jogos para a redescoberta de conceitos da Geometria Espacial. Os dois primeiros encontros tiveram como foco o estudo dos poliedros e corpos redondos e o terceiro, os Sólidos Platônicos. O quarto encontro, realizado presencialmente, finalizou as intervenções com a reaplicação dos testes de Van Hiele.

Quanto às intervenções nas duas turmas de 2ª série, estas ocorreram nos cursos técnicos de Guia de Turismo e Comércio, abrangendo 23 estudantes, de 14 a 16 anos. Para as turmas de 2ª série, de acordo com a ementa do professor das turmas, foi pensado uma sequência de 5 encontros, com duas intervenções cada um, que se desenvolveram entre os meses de agosto e setembro de 2024, e culminaram na construção de um teodolito, objeto utilizado para medir alturas inacessíveis.

As quatro primeiras intervenções foram pautadas na exploração de conceitos relativos às relações métricas e razões trigonométricas para o triângulo retângulo, sendo desenvolvidas com atividades de caráter exploratório-investigativo de modo a contribuir para “perceber aspectos essenciais da atividade Matemática, tais como a formulação e testes de conjecturas e a procura e demonstração de generalizações” (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2024, p. 69). Os principais objetivos destes momentos incidiram na classificação de triângulos, demonstração de fórmulas e na observação da constância do seno, cosseno e tangente para ângulos congruentes.

O quinto e último encontro pautou-se na construção de um teodolito com materiais de baixo custo (Rêgo; Rêgo, 2006; Souza, 2014) e na sua utilização para a exploração de conceitos próprios das razões trigonométricas a partir da medição de objetos com alturas inacessíveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como descrito no bloco anterior, a primeira intervenção realizada nas turmas de 3ª série buscou entender como os estudantes pensam geometricamente, de modo que a elaboração das intervenções fosse estruturada na superação de possíveis dificuldades que os estudantes apresentariam. Foi realizada assim, para fins de sondagem, a aplicação dos testes elaborados pelo Projeto do Fundão/UFRJ sob orientação das professoras Lilian Nasser e Neide Sant'Anna, que nos revelou que apenas 5 dos 32 estudantes compreendiam os objetos de conhecimento do nível de visualização, sendo capazes de agrupar figuras dado semelhanças visuais, mas que nenhum deles era proficiente em qualquer outro nível exceto o primeiro.

Pensando em tal problemática, as intervenções que se sucederam mantiveram a ênfase no desenvolvimento do nível de visualização, propondo atividades de construção de figuras bi e tridimensionais. Tais atividades e intervenções realizadas foram construídas com base na ementa do professor das turmas de 3ª série, o que nos possibilitou partir da Geometria Espacial para a Geometria Plana e assim evitar caminhos que favorecessem apenas a memorização de elementos já apresentados nos testes dos níveis de pensamento de Van Hiele.

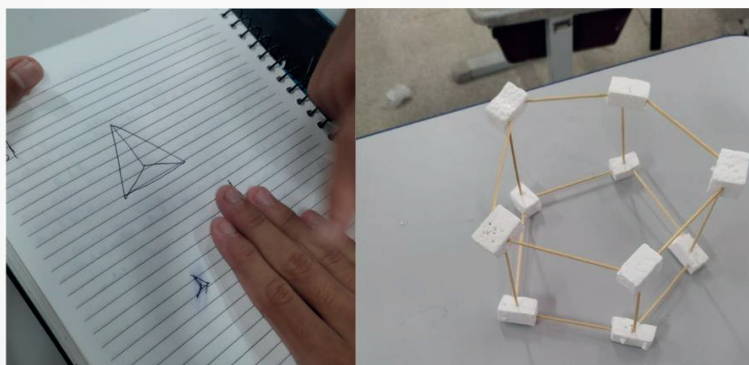
Assim, na segunda intervenção, foram propostas 11 questões do Enem e de outros vestibulares, focadas nos três níveis dos testes de Van Hiele: Visualização, Análise e Dedução Informal. Utilizamos como instrumentos um *notebook* e um televisor, para espelhar as questões e permitir que os estudantes as acompanhassem, sendo disponibilizado um tempo de 5 minutos para a resolução individual, seguido de uma discussão coletiva e resolução das questões no quadro (Figura 1).

Figura 1- Discussão da resolução da questão no quadro

Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Na terceira intervenção, iniciamos os conteúdos propostos na ementa do professor, relativos à Geometria Espacial, trabalhando os conceitos de sólidos geométricos, poliedros convexos e não convexos.

Durante estas aulas, os estudantes foram apresentados a conceitos prévios sobre os elementos que compõem os sólidos geométricos, como vértices, arestas e faces, elementos estes que já eram conhecidos pelos estudantes, mas que foram explorados com atividades de desenho e de construção com palitos e isopor (Figura 2).

Figura 2- Representação em desenho e construção com palitos e isopor

Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

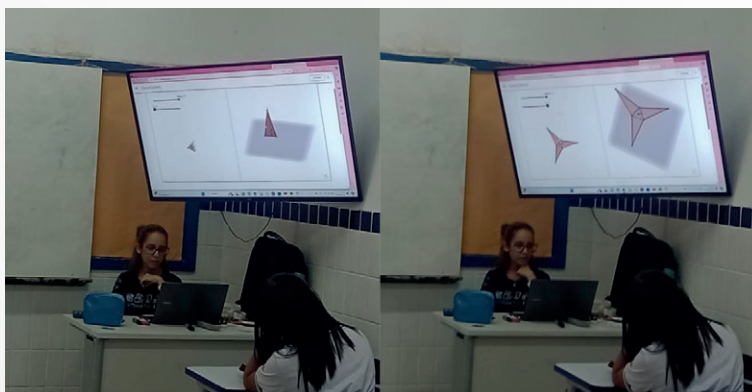


Esta atividade de construção e desenho buscou representar pirâmides de base triangular, prismas de base hexagonal, sólidos com cinco e seis faces e poliedros não convexos de modo a tornar o aprendizado dos conceitos de vértices, arestas e faces acessível e concreto, pois partindo da experiência de Giostri *et al.* (2011) podemos observar que a mera representação de sólidos em quadro não é suficiente para um ensino-aprendizado, tornando-se interessante o uso de materiais manipuláveis para a visualização e construção de conhecimentos geométricos.

Posteriormente, foi solicitado aos estudantes que determinassem a quantidade de vértices, faces e arestas para cada um dos poliedros apresentados, de modo a obter e generalizar a relação de Euler.

Trabalhando a construção dos sólidos, pudemos explorar também suas planificações por meio do *software* GeoGebra, de modo a abordar conceitos da Geometria Plana, evidenciando para os estudantes que tais conhecimentos não são disjuntos, mas que se complementam. Para evidenciar tal fato, nos valemos da interatividade proporcionada pelo GeoGebra (Figura 3) que na construção, exploração de propriedades e planificação de sólidos geométricos diversos proporciona a visualização dos poliedros e corpos redondos como sólidos formados pela união de polígonos como quadrados, retângulos, triângulos, trapézios, círculos etc.

Figura 3- Planificações dos sólidos geométricos



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)



Ao planificar tais sólidos, podemos expor para os estudantes que existem polígonos que compõem o objeto construído, sendo esses polígonos as faces do sólido geométrico. Como traz Proença (2008, p. 19), “a planificação de poliedros pode dar condições aos estudantes de começarem a estudar os polígonos e suas propriedades, bem como seus atributos definidores”, reforçando a ideia de que partir da Geometria Espacial para a Plana pode ser um caminho viável na exploração de certos conceitos e definições. Após esse primeiro contato, as intervenções com as turmas de 3ª série tiveram uma pausa por conta das intervenções nas turmas de 2ª série, retornando de modo remoto no início do mês de outubro de 2024.

Na retomada das intervenções nas turmas de 3ª série, optamos por um caminho similar ao trabalhado no primeiro contato, com os conteúdos de poliedros e corpos redondos, mas com a utilização de materiais digitais. Essas intervenções tinham como objetivo culminar em uma última aula presencial sobre a confecção dos sólidos de Platão por intermédio do origami, de modo que fosse possível ainda refazer os testes dos níveis de pensamento geométrico. Tal planejamento não pôde ser efetivado devido a reformas estruturais no ambiente escolar sendo possível apenas a concretização da reaplicação dos testes.

Os principais recursos utilizados para a realização das aulas remotas foram o *site Gartic* e o *software GeoGebra*, ferramentas que possibilitam a representação e manipulação de elementos geométricos bi e tridimensionais. Com essas ferramentas, os estudantes foram chamados a explorar a Geometria de modo dinâmico, em que a manipulação do objeto a ser estudado se fez presente durante toda a aula, seja na associação direta entre nome e desenho ou na construção e planificação de sólidos. A utilização desses recursos didáticos, como aponta Maia, Gondim e Vasconcelos (2023), quando bem planejados e abordados em sala, amplia as possibilidades de participação dos estudantes, modificando também o papel do professor no ensino-aprendizado.

Na primeira semana a aula foi dividida em três momentos, e pautaram-se na utilização de jogos para a redescoberta de conceitos da Geometria

Espacial. No primeiro momento ocorreu a apresentação do *site* e aplicativo *Gartic* visando sondar os conhecimentos dos estudantes acerca dos polígonos e poliedros. O jogo teve como objetivo representar, por meio de desenhos, palavras relacionadas à Geometria Plana e Espacial, para que os jogadores tentassem “adivinhar” a palavra correspondente. Cada acerto valia de 6 a 10 pontos, sendo vencedor aquele que alcançasse 130 pontos primeiro.

No segundo momento, realizamos uma revisão com os estudantes, utilizando *slides*⁵ que apresentaram a definição de Sólidos Geométricos e suas classificações: Corpos Redondos e Poliedros. Abordamos os poliedros convexos e não convexos, regulares e não regulares, além de suas planificações e classificações conforme o número de faces. A aula foi finalizada com o terceiro momento, em que foi realizada uma atividade interativa com os estudantes, que foi respondida por meio de um questionário no *Google Forms* e transmitida via *Google Meet*. A atividade consistiu em explorar sólidos geométricos, suas propriedades e nomenclaturas, com o suporte do GeoGebra⁶.

Essa ferramenta permitiu a manipulação dos sólidos por rotações, planificações, ajustes de formas e dimensões, de modo que, por meio da observação, os estudantes pudessem responder corretamente aos questionamentos propostos.

A segunda semana também ocorreu com a junção das duas turmas e foi trabalhado o assunto de corpos redondos⁷: esfera, cone e cilindro,

5 Material apresentado para o estudo sobre Sólidos Geométricos disponível no link: https://www.canva.com/design/DAGRuoRvRPU/zEOspFC8xm1YDCMqliTXDw/edit?utm_content=DAGRuoRvRPU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=share-button

6 Material utilizado como atividade exploratória na aula sobre Sólidos Geométricos: <https://www.geogebra.org/m/qhQe2gbW>

7 Material apresentado para o estudo sobre Corpos Redondos disponível no link: https://www.canva.com/design/DAGSVZJNzc8/aBVK208A_4sE4pnqNTW5SA/edit?utm_content=DAGSVZJNzc8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

envolvendo suas definições, planificações e cálculos de volume, tais planificações foram apresentadas com a ajuda do aplicativo GeoGebra⁸.

Concluindo a sequência de atividades, na terceira intervenção foi realizada uma revisão com os estudantes sobre o que foi trabalhado anteriormente, para chegar ao foco da aula: os Sólidos Platônicos. Foi feita uma contextualização sobre Platão e explicada a razão pela qual existem apenas cinco sólidos considerados platônicos, abordando também as condições necessárias para que um sólido seja classificado como platônico. Em seguida, os sólidos foram apresentados e discutimos as associações que Platão fez entre esses sólidos e os elementos da natureza⁹. Para finalizar, realizamos uma atividade prática no GeoGebra envolvendo os conteúdos abordados.

Como fechamento das atividades propomos novamente às turmas três dos cinco testes de Van Hiele, já utilizados na atividade de sondagem, de modo que fosse possível avaliar e comparar o desenvolvimento ou não das aprendizagens referentes ao nível de pensamento geométrico.

Ao compararmos os resultados obtidos nos testes realizados na primeira e na última intervenção, somos capazes de observar que, no que se refere aos níveis de pensamento geométrico, os estudantes obtiveram melhores resultados na segunda aplicação. Dos 25 estudantes presentes em sala no dia da segunda aplicação, 11 foram tidos como proficientes no nível de visualização e dois deles proficientes no nível de análise (Tabela 1).

8 Material utilizado para o estudo de Corpos Redondos: <https://www.geogebra.org/m/JgBQV-jZK>

9 Material apresentado para o estudo sobre os Sólidos de Platão disponível no link: https://www.canva.com/design/DAGTwsT_Fk8/eP-Gp-5GArHNOIfYg_d7A/edit?utm_content=DAGTwsT_Fk8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=sharebutton

Tabela 1- Comparativo entre o número de estudantes proficientes

Teste	1ª Intervenção nº de estudantes Proficiente	2ª Intervenção nº de estudantes Proficiente
Nível 0: Visualização	5 estudantes	11 estudantes
Nível 1: Análise	0 estudantes	2 estudantes
Nível 2: Dedução Informal	0 estudantes	0 estudantes

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A análise da Tabela 1 evidencia um avanço na compreensão dos objetos de conhecimento em cada nível do pensamento geométrico. Esse progresso é notado pela maior quantidade de estudantes proficientes na segunda aplicação do teste, realizada com 25 estudantes, em comparação com a primeira aplicação, que contou com 32 participantes. Observou-se também uma maior quantidade de questões respondidas corretamente (Tabela 2).

Tabela 2- Número de questões respondidas corretamente por nível

Teste	Nível 0: Visualização					Nível 1: Análise					Nível 2: Dedução Informal				
Questão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Número de acertos (Intervenção 1)	3	9	10	6	4	1	2	18	0	0	1	3	3	6	8
Número de acertos (Intervenção 2)	9	14	17	13	10	7	5	14	2	3	0	1	3	6	3

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

A Tabela 2 nos traz um comparativo entre as duas aplicações realizadas durante o desenvolvimento das intervenções, evidenciando um avanço na quantidade de acertos por questão, em especial no nível de visualização, que foi um dos principais focos das intervenções realizadas. Este avanço aponta para uma melhora na observação de características globais e visuais de um objeto geométrico por parte dos estudantes, o que indica também progressão nos objetos de conhecimento dos níveis subsequentes, reforçando a relação de objeto-produto descrita por Van de Walle (2009).

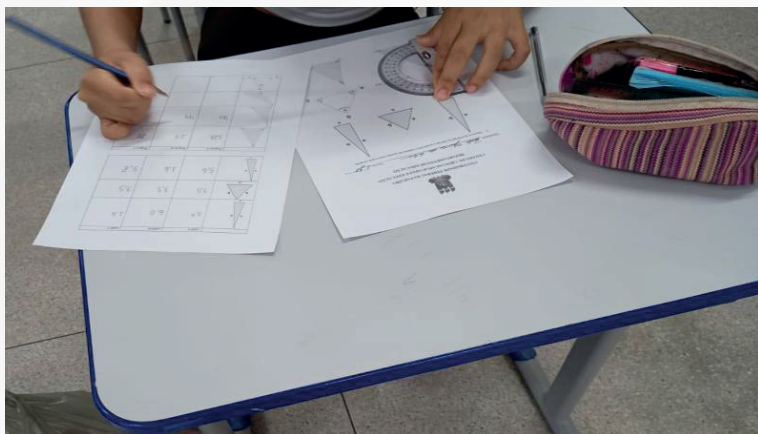
Partindo desta perspectiva, em que as atividades propostas possuem um caminho bem definido, intencionalidade nos recursos didáticos utilizados e liberdade para a exploração dos conceitos, evidenciamos um avanço no aprendizado e compreensão geométrica dos estudantes. Reforçamos ainda que os resultados poderiam ser ainda mais expressivos positivamente, caso todos os 32 estudantes estivessem presentes no dia da segunda aplicação.

Quanto às intervenções nas duas turmas de 2ª série, estas ocorreram nos cursos técnicos de Guia de Turismo e Comércio abrangendo 23 estudantes, de 14 a 16 anos. Foi elaborada assim uma sequência didática de cinco encontros fundamentada na ementa proposta pelo professor das turmas, que culminou na construção de um teodolito, utilizando os conhecimentos abordados na aula de Trigonometria. Partimos então do pressuposto salientado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio – PCN-EM que considera essencial para o desenvolvimento da Trigonometria que o seu ensino “esteja ligado às aplicações, evitando-se o investimento excessivo no cálculo algébrico das identidades e equações para enfatizar os aspectos importantes das funções trigonométricas e da análise de seus gráficos” (Brasil, 2000, p. 44).

De acordo com Dante (2012, p. 361), “na trigonometria, o conceito de proporcionalidade é o ponto de partida. É da semelhança de triângulos que se desenvolvem métodos especiais para a medição de grandes distâncias”. Assim a primeira intervenção da sequência de aulas supracitadas buscou por meio de uma atividade acerca de triângulos (Figura 4), classificá-los com base em suas semelhanças e padrões¹⁰.

10 Material apresentado para o estudo sobre a classificação de triângulos disponível no link: https://www.canva.com/design/DAGL4ZEh29c/ZTM2NsdfZBm8WJamSmj7HA/edit?utm_content=DAGL4ZEh29c&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Figura 4- Medição de triângulos com auxílio de régua e transferidor



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Nesta atividade, os estudantes, com o auxílio de régua e transferidores, deveriam determinar e registrar em uma tabela os ângulos internos e as medidas dos lados de triângulos diversos a fim de nomear e classificar cada um deles, mesmo que inicialmente de modo informal.

Na segunda intervenção, buscamos construir com os estudantes as demonstrações para as relações métricas no triângulo retângulo. Para tais demonstrações, propusemos uma atividade (Figura 5) na qual os estudantes deveriam construir três triângulos retângulos de tamanhos distintos e verificar se eram semelhantes utilizando régua e transferidor.

Figura 5- Construção de triângulos retângulos com folha de papel A4

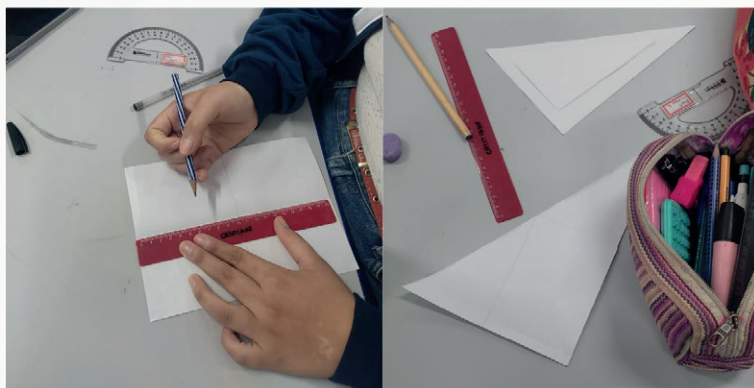


Fonte: Arquivo Pessoal (2024)



Partindo de uma folha de papel A4 (Figura 6), orientamos os estudantes a dividirem-na em dois triângulos, identificando o ângulo reto para ambos e, a partir dele, traçando uma altura de modo a identificar as projeções ortogonais dos catetos sobre a hipotenusa. Para um dos triângulos, foi pedido que, com o auxílio da tesoura, recortassem o papel na altura traçada, formando assim dois novos triângulos de tamanhos distintos.

Figura 6- Construção de triângulos retângulos a partir de papel A4



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Utilizando um transferidor e uma régua, foi solicitado que os estudantes medissem os ângulos e os lados dos três triângulos, observando as congruências e as correspondências respectivamente e assim verificando a semelhança entre os triângulos construídos.

Partindo dessa construção prática, passamos a deduzir, com os estudantes, as relações métricas no triângulo retângulo. Para isso, utilizamos as noções de semelhança abordadas na aula anterior e as construções realizadas em sala. Tais deduções consistiam em utilizar as razões de proporcionalidade para triângulos semelhantes de modo a obter as principais relações métricas envolvendo os catetos, a hipotenusa, as projeções dos catetos sobre a hipotenusa e a altura. Essa atividade permitiu que os estudantes medissem os ângulos congruentes e analisassem os lados correspondentes, proporcionando um entendimento prático das relações métricas nos triângulos retângulos.



A realização dessa construção conjunta facilitou a compreensão dos conceitos e promoveu uma base sólida para o aprofundamento no conteúdo subsequente: o Teorema de Pitágoras. Esse processo mostrou-se eficaz ao conectar as relações métricas com o teorema de forma gradual, favorecendo a construção do conhecimento de maneira integrada e significativa.

A terceira aula teve como base as demonstrações das relações métricas já construídas, mas tendo como linha orientadora a resolução de problemas usando o Teorema de Pitágoras. A aula em questão foi iniciada com a apresentação de uma situação-problema que incidia sobre a determinação da menor distância entre duas casas, seguida de questionamentos e debates acerca das possíveis estratégias para a resolução de tal problemática. Na sequência foi apresentada a demonstração do Teorema de Pitágoras, abordada a partir de um trapézio construído por três triângulos retângulos, apresentada por James Garfield em 1876 (Figura 7), finalizando a aula com a resolução de algumas questões acerca do assunto, retiradas do Enem e demais vestibulares¹¹.

Figura 8- Demonstração do Teorema de Pitágoras



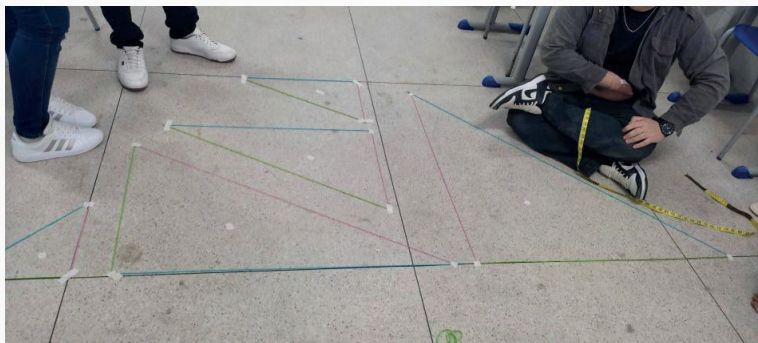
Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

11 Material apresentado para o estudo sobre o Teorema de Pitágoras disponível no link: https://www.canva.com/design/DAGMSUr45YM/wSpv7BRvRdl5xRxTmYgHqA/edit?utm_content=DA_GMSUr45YM&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=share-button



A quarta intervenção se deu por uma atividade exploratória cujo objetivo foi investigar a constância das razões trigonométricas para um mesmo ângulo, independentemente do tamanho dos triângulos construídos. A investigação de tal fato foi desenvolvida durante a construção de triângulos retângulos de tamanhos diversos (Figura 9) com barbante e fita, no chão da sala de aula, de modo a preservar seus ângulos e comparar as razões obtidas durante a medição. Para isso, foi solicitado que os estudantes construíssem triângulos em diferentes tamanhos utilizando fitas e barbantes, em seguida, registrassem as razões obtidas em uma tabela, utilizando o Teorema de Pitágoras para calcular as medidas faltantes e assegurar a precisão das construções.

Figura 9- Construção dos triângulos no chão



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

Os resultados apresentaram que as razões trigonométricas, de fato, mantiveram valores iguais ou próximos para o mesmo ângulo em triângulos de tamanhos distintos, o que corroborou a teoria da constância das razões em triângulos semelhantes. Essa constatação incentivou os estudantes a argumentarem sobre as causas dessa proximidade de valores, fortalecendo o entendimento do conceito de semelhança e suas aplicações na Trigonometria.

Aproveitamos a oportunidade para deduzir as razões trigonométricas para ângulos de 30° , 45° e 60° , utilizando conceitos previamente trabalhados, como semelhança de triângulos e o Teorema de Pitágoras.



A aula prosseguiu com a apresentação dos conceitos de seno, cosseno e tangente como razões, além dos principais ângulos utilizados. Essa abordagem mostrou-se eficaz para fortalecer o entendimento dos estudantes sobre a Trigonometria de maneira integrada e aplicada.

Finalizando as intervenções nas turmas de 2ª série, os estudantes foram orientados a construir o teodolito, que é um instrumento de precisão óptica que mede ângulos verticais e horizontais e distâncias, utilizando materiais simples, como fita adesiva, barbante, canudo e transferidor. Para realização de tal atividade tomamos como base todos os conhecimentos até então desenvolvidos, direcionando-os para a construção de tal instrumento.

Após a construção, os estudantes foram instruídos sobre sua utilização e, em seguida, orientados a determinarem a altura de objetos com tamanhos inacessíveis como árvores, postes e torres encontrados na Praça da Vitória em Rio Tinto-PB (Figura 10).

Figura 10 - Construção do teodolito e sua utilização



Fonte: Arquivo Pessoal (2024)

As alturas desses objetos foram medidas com o teodolito, fazendo uso das razões trigonométricas, especificamente a razão para a tangente de



um ângulo. Tais alturas também foram calculadas por meio da aplicação de semelhança de triângulos, ao comparar a sombra do objeto observado e a sombra do observador. Posteriormente, os estudantes compararam e discutiram em grupo os resultados obtidos por ambos os métodos para calcular as alturas de árvores e postes.

Por fim, após a conclusão das atividades, os estudantes foram convidados a socializar de forma oral suas experiências, expondo os resultados obtidos na utilização do teodolito, discutindo qual dos métodos utilizados para as medições foi mais efetivo e as facilidades e dificuldades encontradas no processo de determinar a altura dos objetos. Dessa forma, as práticas desenvolvidas, que versaram sobre o uso do teodolito, além de terem agregado no aprendizado, possibilitaram uma compreensão mais contextualizada dos conceitos trigonométricos. O uso de atividades exploratórias, nesse contexto, se mostra essencial, pois, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2024), permite que os estudantes construam seu próprio conhecimento de forma ativa e significativa, promovendo a experimentação e a descoberta, e contribuindo para uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das ações desenvolvidas no Programa de Apoio às Licenciaturas (Prolicen) e das informações coletadas ao longo das aulas, acreditamos que as propostas de atividades elaboradas e realizadas nas turmas da 2ª e 3ª séries do Ensino Médio contribuíram significativamente para a aprendizagem dos conceitos de Geometria e de Grandezas e Medidas pelos estudantes. O diagnóstico realizado no início das ações do Prolicen foi fundamental para o desenvolvimento das intervenções pedagógicas em sala de aula, nas turmas de 3ª série, pois possibilitou compreender os conhecimentos prévios e as principais dificuldades dos estudantes em relação aos conceitos trabalhados.

No desenvolvimento das aulas, em especial as destinadas à exploração e manipulação com materiais concretos, foi possível observar a evolução no engajamento dos estudantes, dado às interações, participações e colaborações conforme as atividades eram propostas. Tais interações permitiram aos estudantes das turmas de 2ª e 3ª séries experimentar momentos de autonomia, pesquisa e aprendizagens que muitas vezes não são proporcionados nas aulas.

Dessa forma, consideramos que as ações desenvolvidas no Prolicen, contribuíram de forma significativa na vida dos estudantes, proporcionando-lhes acesso a conhecimentos e metodologias de ensino que, por vezes, não são experienciados devido à falta de recurso ou tempo. Dessa forma, ressaltamos que oportunizamos não somente novas experiências, mas, também, momentos de preparação para desafios futuros, como a participação em vestibulares e a atuação no mercado de trabalho.

Por fim, destacamos que o Prolicen teve também grande relevância no desenvolvimento profissional e acadêmico dos licenciandos participantes, ao possibilitar a elaboração e execução de propostas de atividades, que exigiram pesquisas e estudos, o que contribuiu para a formação e adaptação ao ambiente escolar. Desta forma, esperamos que as ações do Prolicen se perpetuem em outras salas de aula, que os conceitos de Geometria e de Grandezas e Medidas recebam a devida atenção ao longo da Educação Básica e que as pesquisas realizadas inspirem os professores a utilizarem as propostas de atividades em suas aulas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** MEC, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 28 ago. 2024.

DANTE, L. R. **Matemática contexto e aplicações**. v. 1. 1. ed. São Paulo: Editora Ática. 2012. 504 p.

FONSECA, M. C. F. R. *et al.* **O ensino de Geometria na Escola Fundamental** – Três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

GIOSTRI, A. B. *et al.* Construção de sólidos geométricos com uso de materiais alternativos. *In: II Encontro Estadual do Pibid-ES, 2011, Vitória. Anais*. Vitória: IFES, 2011.

LORENZATO, S. A. Por que não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista**. Geometria. SBEM, ano 3, n. 4, 1º semestre p. 03-13, 1995. Edição especial Blumenau, 1995.

LORENZATO, S. A. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. *In: LORENZATO, S. A. (Org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados, 2006. p.77-92.

MAIA, L. E. de O.; GONDIM, R. de S.; VASCONCELOS, F. H. L. Utilização do geogebra para o ensino de geometria: uma revisão sistemática de literatura. **Ensino da Matemática em Debate**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 31-51, 2023. DOI: 10.23925/2358-4122.2023v10i60031. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/60031>. Acesso em: 31 out. 2024.

MASOLA, W. J; ALLEVATO, N. S. G. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 3, n. 7, p. 52-67, 2019.

NASSER, L.; SANT'ANNA, N. F. (orgs.). **Geometria segundo a teoria de Van Hiele**. Rio de Janeiro: Editora do IM-UFRJ. 2017.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recurso didático na formação de professores. *In: LORENZATO, S. (org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 3. ed. São Paulo: Autores Associados, p. 77-92, 2006.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**. Campinas, UNICAMP, ano 1, n. 1, 1993.

PONTE, J. P.; BROCARD, J. OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 4. ed. Belo Horizonte. Autêntica, 2024.

PROENÇA, M. C. **Um Estudo Exploratório Sobre a Formação Conceitual em Geometria de Alunos do Ensino Médio**. 2008. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. *In*: LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. cap. 2, p. 38-56. (Coleção formação de professores)

RIBEIRO, F. D. **Jogos e modelagem na educação matemática**. Curitiba. Ibpex, 2008. SOUSA, M. A. M. **Experimentos de Trigonometria em Sala de Aula**. 2014. 84 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/209>. Acesso em: 20 out. 2025.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.012

TRAJETÓRIAS E MEMÓRIAS DE PROFESSORAS DO CAMPUS IV-UFPB: CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Graciana Ferreira Dias¹Ana Carolina Silva de Souza²

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo geral analisar as trajetórias de professoras do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba - UFPB/Campus IV, a partir de suas narrativas, e revelar suas principais contribuições na formação de professores. A pesquisa possui abordagem qualitativa e com relação aos procedimentos técnicos de investigação é classificada como narrativa. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com quatro professoras da área da Educação Matemática, que atuam no curso de Licenciatura em Matemática do Campus IV da UFPB. A pesquisa abordou conceitos históricos sobre a educação das mulheres, sua inserção no âmbito acadêmico, conquistas, transformações, lutas e contribuições. Observou-se, a partir dos estudos teóricos, que o trabalho de mulheres na Matemática frequentemente foi subestimado ou atribuído a colegas homens. Muitas vezes, suas contribuições foram ignoradas ou minimizadas, contribuindo para uma falta de visibilidade e reconhecimento. Apesar das muitas dificuldades enfrentadas, concluiu-se que as quatro professoras têm um papel importante

1 Doutora em Educação pela UFRN. Professora do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, graciana@dcx.ufpb.br;

2 Graduada pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba- UFPB, anacarolina1001@outlook.com;

na formação de professores dentro e fora da região atendida pelo Campus IV da UFPB, dentre as contribuições incluem-se criações de projetos, laboratórios, grupos de pesquisa, formação continuada e extensão. Diante destas contribuições, sugere-se que sobrevenham novas pesquisas relacionadas a essa temática, pois sabemos da importância de destacar a história das mulheres e de professoras, além de suas contribuições para a área de Educação Matemática.

Palavras-chave: Trajetórias de Professoras. Histórias de Mulheres. Educação Matemática. Formação de professores.

INTRODUÇÃO

A Matemática é uma ciência conhecida por sua complexidade e racionalidade. Esse é um fator que, por muitos anos, perante a sociedade, consagrou apenas aos homens o poder de compreendê-la. “Embora ambos tenham a mesma sede de conhecimento, as mulheres nem sempre tiveram as mesmas oportunidades para explorar as respostas” (Ignotofsky, 2017, p.6). Desse modo, a relação da Matemática com as mulheres é marcada por uma trajetória de exclusão, pois supostamente, tinham o conhecimento limitado.

Quando falamos sobre a História da Matemática, seu surgimento e evolução, automaticamente, muitos nomes masculinos aparecem na linha de frente como destaque. No entanto, ao mencionar no âmbito escolar, nomes de mulheres que compuseram partes significantes da construção histórica dessa ciência, percebe-se que seus nomes não são tão conhecidos e admirados como os de muitos matemáticos homens.

É possível explicar esse fator, pois

no passado, as restrições ao acesso das mulheres à educação não eram incomuns. As mulheres, frequentemente, não tinham permissão para publicar artigos científicos. Esperava-se que elas fossem criadas apenas para ser boas esposas e mães, enquanto os maridos as sustentavam. Muitas pessoas achavam que as mulheres simplesmente não eram tão inteligentes quanto os homens (Ignotofsky, 2017, p.7).

Devido a essas concepções a mulher se manteve à margem dos conhecimentos científicos durante décadas, o que gerou o mito de que ela não teria capacidade suficiente para adentrar na área das ciências, como a Matemática, e alimentando o preconceito, que certas vezes deixa a mulher acreditar na possibilidade de este ser um campo direcionado ao homem.

Desse modo, o presente trabalho traz uma reflexão sobre a exclusão e dificuldades das mulheres no decorrer da história, fazendo alusão e trazendo como exemplos, as histórias de vida de professoras universitárias, e suas contribuições para formação profissional em Licenciatura em Matemática.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar as trajetórias de quatro professoras da área da Educação Matemática, que atuam no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba - UFPB/Campus IV, a partir de suas narrativas, e revelar suas principais contribuições na formação de professores.

Nossa hipótese é de que cada professora interlocutora dessa pesquisa colabora de modo diversificado para a formação docente, pois, mesmo que apresentem trajetórias singulares e perspectiva individual, ainda assim, conseguem contemplar, simultaneamente, inúmeros aspectos dessa formação. Corrobora-se, assim, com a ideia de que embora cada história de vida apresente uma perspectiva individual, ela contempla múltiplas dimensões, englobando aspectos mais amplos da sociedade em que o sujeito está inserido, sendo marcada por valores sociais e culturais, bem como seu contexto histórico e econômico (Rocha; Reis, 2020, apud Bueno; Duek, 2021).

METODOLOGIA

Nossa pesquisa, segundo Gil (2002), tem uma abordagem qualitativa e com relação aos procedimentos técnicos de investigação, pode ser classificada como narrativa. De acordo com Clandinin e Connely (2011, p.51), a “pesquisa narrativa é uma forma de compreender a experiência” em um processo de colaboração entre pesquisador e pesquisado. Segundo os autores, o pesquisador tem a função de interpretar a narrativa textual ou oral e, partindo desse processo, criar um texto.

A coleta de dados ocorreu por meio de entrevistas semiestruturadas por meio de videochamadas. Após a transcrição, as professoras assinaram um termo de consentimento e autorizaram a divulgação dos seus nomes e dos dados das entrevistas.

O recorte metodológico feito nessa pesquisa nos permitiu conhecer e analisar as histórias de quatro professoras do Campus IV da UFPB, que atuam na área de Educação Matemática, a saber, Cristiane Fernandes de

Souza, Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva, Cibelle de Fátima Castro Assis e Graciana Ferreira Dias. Ressaltamos, no entanto, que existem outras professoras na instituição que colaboram para a Educação Matemática, porém, o recorte dessa pesquisa foi baseado na área que essas docentes atuam. Além disso, existe o trabalho de Lopes (2022), que analisam a trajetória de outras quatro professoras que são da área de Matemática, trazendo um recorte de gênero e contribuições dessas professoras para o Campus IV da UFPB.

A HISTÓRIA DAS MULHERES NA MATEMÁTICA: OBSTÁCULOS, DESAFIOS E ACEITAÇÃO

Por muitos anos as mulheres lutaram para assegurar os seus direitos como cidadãs em um mundo no qual a figura masculina é majoritária em várias áreas, e algumas destas lutas continuam até hoje. No campo científico não é diferente. Um dos grandes obstáculos enfrentados pelas mulheres era o acesso à educação. Cavalari (2007) retrata que apenas as mulheres de famílias economicamente estruturadas tinham acesso à educação básica até o final do século XX, que permeou um cenário alvo de uma história com árduas lutas, inúmeros conflitos e da busca pela igualdade de direitos e equidade de gênero.

Em meados do século XX, através do movimento feminista³, as mulheres conseguiram obter inúmeras conquistas no campo social e político, como, por exemplo, direito à educação ao nível superior. A partir desse marco, as mulheres passaram a ser aceitas em universidades, mas a presença feminina era quase nula, visto que a sociedade via com maus olhos a mulher que tivesse estudo formal.

3 O movimento feminista começou a partir do século XIX e atualmente virou um movimento social, político e filosófico, que tem como finalidade propor direitos iguais entre as mulheres através do empoderamento feminino, sem a existência de padrões patriarcais ou impostos pela sociedade (Mendonça, 2014).

A problemática de gênero é tão determinante na produção do conhecimento científico que estabelece lugares valorados hierarquicamente para as Ciências Naturais e Exatas e para as Ciências Humanas e Sociais. As primeiras, denominadas de “duras”, são as consideradas objetivas e, portanto, mais próximas da “verdade” e da confiabilidade no uso do seu método universal, por isso são reconhecidas como superiores e são estas as ciências que os homens “naturalmente” ocupam. As segundas, denominadas de “moles”, tratam dos feitos humanos desde a complexidade inerente ao indivíduo àquela da dinâmica social e são mais “adequadas” às mulheres, ficando na segunda categoria (Silva, 2008, p. 135).

Logo, podemos destacar que as mulheres passaram por grandes adversidades e foram nomeadas como incapazes apenas pelo fato de serem mulheres. Desde os primórdios da humanidade foram classificadas como desqualificadas para exercer áreas que não são denominadas como “femininas” pelo fato, de que “não eram consideradas indivíduos dotados de razão, mas de emoção, as mulheres possuíam o contraponto da razão – o coração” (Silva, 2008, p.135). Melo (2014), explica que a distinção dessas áreas é denominada desde cedo, pois,

quanto às áreas de ensino, se observa que desde cedo características ditas como naturais de homens e mulheres são utilizadas como justificativa para a afeição dos sexos por determinadas matérias. Por exemplo, a racionalidade masculina o predispõe a matéria da área de exatas como matemática, já a sensibilidade feminina a conduz para áreas como letras e estudos sociais (Melo, 2014, p. 64).

No Brasil, a ciência começou a dar início as suas instituições a partir de 1940, com alguns institutos que ficaram conhecidos internacionalmente. No entanto, pouquíssimas mulheres puderam participar da criação dos institutos no país. Atualmente, poucas fazem parte dos membros titulares, como o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) (Nunes, 2021).

O processo de inserção das mulheres na ciência requer mudanças estruturais e culturais, como diz Schiebinger (2001, p.37), “a ciência moderna é um produto de centenas de anos de exclusão das mulheres, o processo de trazer mulheres para a ciência exigiu, e vai continuar a

exigir, profundas mudanças estruturais na cultura, métodos e conteúdo a ciência”.

É perceptível que a história das mulheres na Matemática é marcada por muitas dificuldades, mas, mesmo diante de todas as dificuldades elas conseguiram quebrar algumas barreiras e seguir firme no propósito. Suas contribuições foram de suma importância para História da Matemática que serviram de inspirações para tantas outras mulheres que buscaram e buscam suas carreiras no campo da Matemática e da Educação Matemática.

TRAJETÓRIAS E MEMÓRIAS DE PROFESSORAS DE MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Neste item apresentamos a trajetória e contribuições de quatro professoras da Educação Matemática da UFPB, especificamente do Campus IV. O Campus IV está localizado nos municípios de Mamanguape e Rio Tinto, na microrregião do litoral norte da Paraíba. Na cidade de Rio Tinto-PB está sediado o curso de Licenciatura em Matemática.

Nos propomos, além de destacar essas trajetórias, enfatizar as lutas e os caminhos trilhados por essas mulheres ao decorrer de suas carreiras, reforçando a importância de suas transformações e superações que colaboram para mudanças na Educação e Educação Matemática. Segundo Rago (2006, p. 116) “importa, muito mais, confirmar o que, aos poucos, torna-se consenso na sociedade, a saber: que as mulheres aí estão transformando e inovando muito positivamente”.

CRISTIANE FERNANDES DE SOUZA

A professora Cristiane Fernandes de Souza, nascida em 1975 em Recife-PE, formou-se em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atualmente, é docente na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus IV, em Rio Tinto.

A professora Cristiane integrou a primeira turma noturna de Licenciatura em Matemática na UFPE, na qual a presença feminina era reduzida; durante toda a graduação, teve apenas uma professora mulher como docente. Essa experiência marcou sua trajetória e influenciou sua percepção sobre o papel das mulheres na academia.

Nós tínhamos professores que na sua maioria eram homens, principalmente, não tínhamos professoras mulheres, tivemos uma que na época era doutoranda e bolsista (...), foi nossa professora dois semestres, mas já bem no final do curso na disciplina de Álgebra abstrata (Professora Cristiane Souza).⁴

Pode-se inferir que a questão de gênero se manifesta claramente nesse contexto, pois, embora haja um aumento da presença feminina nas áreas exatas, a inclusão ainda é lenta. Apesar de, nas últimas décadas, os cursos superiores apresentarem um maior número de mulheres em suas turmas nas áreas tradicionalmente consideradas masculinas, essa mudança não se reflete de forma equivalente no corpo docente, especialmente em cargos mais elevados da carreira (Silva, 2022).

A professora Cristiane concluiu sua graduação em 1998 e colou grau em março de 1999. No final de 2000, ingressou no Mestrado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em Natal. Após concluir o Mestrado, já estava engajada no Doutorado. Em 2008, a professora Cristiane passou no concurso da UFPB, tornando-se a primeira doutora a ingressar no Campus IV da UFPB na área de Educação Matemática.

Em outubro do mesmo ano, assumiu a coordenação do curso, e no ano seguinte, começou um projeto de Prolicen⁵.

4 Entrevista de pesquisa concedida em 25 de outubro de 2022.

5 O Programa de Licenciatura - PROLICEN é um programa de apoio para Cursos de Licenciatura da UFPB. O Programa é coordenado pela Pró-Reitoria de Graduação desde 1994, através do GT de Licenciatura e envolve a participação professores e alunos da UFPB, além de professores do ensino básico que desenvolvem atividades conjuntas de ensino, pesquisa e extensão nos Cursos de Licenciatura e nas Escolas Públicas. O PROLICEN tem o objetivo de melhorar a formação inicial nos Cursos de Licenciatura, bem como a formação continuada nas escolas públicas do Estado da Paraíba. Fonte: <https://www.prg.ufpb.br/prg/programas/prolicen>

Embora muitas pessoas considerem suas conquistas rápidas e fáceis, a professora Cristiane destaca que essa trajetória exigiu muito esforço e determinação.

quem olha assim pensa que foi tudo tão rápido, tão fácil, mas não foi mesmo. Eu meio que tinha que estar me autoafirmando o tempo todo por ser mulher principalmente, talvez essa questão do ser mulher dentro da Matemática, por ser mulher doutora na área de Educação Matemática (Professora Cristiane Souza).

A fala da professora Cristiane confirma que o preconceito enfrentado pelas mulheres é um fenômeno historicamente comprovado. Ela ressalta que, frequentemente, é necessário provar a competência na profissão escolhida, afirmando: “parece que a gente tem a obrigação de provar que é tão capaz quanto os outros”.

Apesar de ter enfrentado grandes adversidades, seu foco nos objetivos sempre foi um forte combustível para seguir em frente. Com mais de 20 anos de carreira, a professora Cristiane tem contribuído significativamente para a formação de muitos profissionais, além de realizar uma contribuição diária e essencial dentro da sala de aula.

Dentre suas colaborações, destacam-se a participação em eventos internos do Campus IV, como a Semana da Matemática e o Sábado Pedagógico. Outras contribuições notáveis incluem as orientações nos estágios e nos Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) de seus alunos, nos quais acrescenta suas concepções ao trabalho dos orientandos, guiando-os na busca de soluções para as problemáticas que surgem durante o desenvolvimento de suas pesquisas e na regência de estágio.

Um projeto de grande relevância, sob a coordenação da professora Cristiane, é o Programa de Residência Pedagógica⁶, que também contribui para a formação docente. Portanto, podemos concluir que seu engajamento profissional nas áreas de ensino, pesquisa e extensão enri-

6 O Programa de Residência Pedagógica finalizou no ano de 2024, porém na data da entrevista o projeto ainda estava em execução.

quece a formação dos licenciandos e promove a transformação da prática docente.

JUSSARA PATRÍCIA ANDRADE ALVES PAIVA

A professora Jussara Patrícia, nasceu em 1973 em João Pessoa, e iniciou sua carreira docente aos 25 anos. Formou-se na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Campus I, onde realizou duas graduações. Primeiramente, concluiu a Licenciatura em Ciências em 1995, que a habilitava a lecionar Química, Física, Ciências e Matemática até o 9º ano do Ensino Fundamental. Em seguida, fez a habilitação em Matemática, ampliando sua capacidade de ensino para cobrir toda a educação básica.

Durante a habilitação em Matemática, a professora Jussara conheceu a professora Rogéria Gaudêncio⁷, tornando-se sua bolsista no LEPAC - Laboratório de Estudos e Pesquisa da Aprendizagem Científica. Foi nesse ambiente, ainda na formação inicial, que começou a desenvolver um contato mais aprofundado com a prática docente. Paralelamente aos estudos, ela já lecionava, e essa combinação de vivência no laboratório com a experiência em sala de aula confirmou sua inclinação para o ensino.

Ao longo de sua trajetória, a professora Jussara enfrentou dois desafios marcantes. O primeiro estava relacionado à aprendizagem, pois lacunas deixadas durante sua educação básica repercutiram na graduação. O segundo desafio foi o preconceito, que se manifestou tanto durante sua formação quanto em sua vida profissional. Contudo, essas dificuldades não a impediram de seguir adiante e consolidar sua carreira na Educação Matemática.

Senti preconceito por ser mulher na graduação? Sim, em alguns momentos com alguns professores. Tivemos professores que falavam coisas nesse sentido: vocês só querem saber de firula, de se enfeitar. É como se a gente não pudesse se arrumar para estar ali, naquele grupo. Era na perspectiva de

7 Sobre a trajetória acadêmica da Professora Rogéria, sugerimos a leitura do trabalho de Silveira (2022).

vocês não têm notas tão boas quanto os meninos porque vocês só querem saber de passar batom. É como se a gente não pudesse ser arrumada (Professora Jussara Paiva).⁸

A professora Jussara concluiu a habilitação em Matemática em 1998, mas já estava envolvida com a docência desde os tempos de graduação. Em 1999, começou a lecionar na Universidade do Vale do Acaraú (UVA), conciliando essa atividade com aulas em cursinhos pré-vestibulares e na educação básica, na qual permaneceu por 12 anos.

Em 2001, a professora Jussara iniciou o Mestrado em Educação na UFPB, sob a orientação da professora Rogéria Gaudêncio. Sua linha de pesquisa foi em educação popular, e durante o curso, ela conheceu a Etnomatemática, o que a inspirou a aplicar esses conhecimentos em suas aulas. Isso foi particularmente relevante em escolas onde lecionava para filhos de caminhoneiros, muitos dos quais consertavam ou pintavam carrocerias de caminhões. “Quero levar o que vejo na universidade para a minha sala de aula”, afirmou a professora Jussara.

Em 2005, ela teve seu primeiro filho, e em 2007, sua filha. No ano seguinte, passou no concurso para o Campus IV da UFPB. Em 2016, ingressou no Doutorado na UFRN, com uma linha de pesquisa focada em resolução de problemas, concluindo o curso em 2019 e retornando às suas atividades no Campus IV.

Dentre os projetos que a professora Jussara desenvolveu, destacam-se os do Prolicen, voltados para a formação de professores. No primeiro, trabalhou com docentes dos anos finais do ensino fundamental do município de Rio Tinto-PB. Outro projeto, em parceria com uma colega do Campus IV, abordou a elaboração de materiais didáticos para professores do 1º ao 9º ano, com foco no uso de recursos concretos para a prática docente. Um terceiro projeto de Prolicen consistiu em exposições itinerantes, levando o Laboratório de Ensino de Matemática para escolas de municípios com menor acesso, como Araçagi, Marcação e Mataraca, municípios do Estado da Paraíba.

8 Entrevista de pesquisa concedida em 24 de outubro de 2022.

O trabalho da professora Jussara tem grande impacto na formação de seus alunos, que aplicam os conhecimentos adquiridos em suas próprias turmas. Ela também atuou na Educação a Distância (EaD), na qual contribuiu como professora e na escrita de capítulos de livros para essa modalidade de ensino. Ao longo de sua carreira, já orientou mais de 17 trabalhos acadêmicos.

A professora Jussara continua sua contribuição diária em sala de aula, orienta alunos e coordena projetos de extensão e o Programa de Residência Pedagógica. Além disso, lidera, juntamente com a professora Graciana Dias, o grupo de pesquisa Potis.⁹

CIBELLE DE FÁTIMA CASTRO DE ASSIS

A professora Cibelle de Assis nasceu em 1979 em João Pessoa, é docente na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Campus IV. Filha de um professor universitário de Matemática, ela sempre teve a influência do pai por perto, mas nunca imaginou que seguiria a carreira docente. Iniciou sua trajetória acadêmica em Engenharia Civil, cursando até o sexto período, quando descobriu o desejo de lecionar. A partir daí, ingressou no curso de Bacharelado em Matemática, aproveitando algumas disciplinas já cursadas, e seguiu em frente. Na época de sua formatura, foi a única mulher de sua turma a concluir a graduação naquele ano. Logo depois, passou no processo seletivo para o Mestrado em Matemática, também na UFPB – Campus I.

Durante o Mestrado, a professora Cibelle atuou por dois anos como professora substituta nas disciplinas de Cálculo Vetorial e Geometria Analítica. Em seguida, começou a lecionar matemática em faculdades particulares e dava aulas de reforço para filhos de colegas de seus pais. Após concluir o Mestrado, decidiu fazer o Doutorado.

9 POTIS – É o grupo de Pesquisas Interculturais em Educação Matemática, cadastrado no cnpq. <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/772610>.

O Doutorado foi realizado na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), em Recife. Inicialmente, cursou um semestre na área de Matemática, mas logo percebeu que não era o caminho que desejava seguir. “Quero ser professora, e na Matemática pura não teria a relação com o ensino que eu buscava. Então, desisti e fiz uma nova seleção para o Doutorado em Educação”, relata a professora Cibelle.¹⁰ Foi aprovada e concluiu o Doutorado em 2011.

No mesmo ano, a professora Cibelle foi aprovada no concurso para a área de Educação Matemática, ingressando no Campus IV da UFPB, em Rio Tinto. Em 2016, iniciou o pós-doutorado na UFPE, em parceria com a Escola Normal Superior de Lyon, na França, o que a afastou temporariamente das atividades na universidade entre 2016 e 2018.

Um dos desafios enfrentados pela professora foi o preconceito por ter migrado do Bacharelado para a Licenciatura e optado pela docência, mas isso não abalou sua determinação. Seus trabalhos voltados para a formação de professores começaram na Educação à Distância (EaD), escrevendo materiais didáticos para o ensino de Matemática e atuando como professora dos estágios supervisionados.

A professora Cibelle também participou como formadora em um projeto da prefeitura para a capacitação de professores, ao lado de outros profissionais, o que ampliou sua visão sobre o ensino e despertou um maior interesse em materiais didáticos mais apropriados. Entre os formadores, destacava-se a professora Rogéria Gaudêncio, referência na área de Educação, que se tornou um exemplo para a professora Cibelle e muitos outros profissionais.

Desde que ingressou no Campus IV, a professora Cibelle tem orientado alunos em projetos acadêmicos, contribuindo significativamente para a formação inicial de licenciandos, seja em sala de aula, na orientação de TCC ou na supervisão de estágios. Esse processo de orientação é

¹⁰ Entrevista de pesquisa concedida em 25 de outubro de 2022.

um momento de grande amadurecimento para os futuros professores, que se beneficiam de sua experiência e dedicação.

É a partir deles que a gente consegue observar cada aluno escrevendo, produzindo, lendo, tirando as dúvidas, esse acompanhamento é uma contribuição que fica marcada, pois, é o momento que o aluno aprende muito e nós percebemos o seu amadurecimento; de muita dificuldade também, mas de muito amadurecimento (Professora Cibelle Assis).

Entre os projetos propostos pela professora Cibelle, destaca-se o Projeto de Monitoria Integrada em Componentes Curriculares, no qual ela atuou como coordenadora por cerca de dois anos. O projeto foi especialmente importante para os alunos ingressantes nos cursos de Licenciatura em Matemática, muitos dos quais tiveram uma formação precária em Matemática durante a educação básica e precisavam de um ensino mais individualizado e contínuo. Para atender a essa demanda, algumas disciplinas passaram a oferecer monitoria, na qual os monitores eram alunos do curso que já haviam sido aprovados nessas disciplinas.

Posteriormente, a professora Cibelle coordenou projetos de extensão envolvendo os cursos de Licenciatura em Ciências da Computação e Licenciatura em Matemática, proporcionando aos alunos experiências valiosas que resultaram na produção de artigos e apresentações em eventos acadêmicos de outros estados.

Apesar das dificuldades, desafios e preconceitos que surgiram ao longo de sua trajetória, a professora Cibelle conseguiu superar essas barreiras e acumula mais de 20 anos de profissão. Sua atuação diária em sala de aula, a participação em projetos, pesquisa, extensão, orientação de alunos e eventos compõem uma trajetória marcada pela dedicação e pelo impacto positivo na formação de seus alunos e no desenvolvimento da Educação Matemática.

GRACIANA FERREIRA DIAS

A professora Graciana Ferreira Dias nasceu em 1984 e é natural de João Pessoa, PB. Atualmente, leciona na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no Campus IV, em Rio Tinto. Sua formação inicial em Licenciatura em Matemática foi realizada na UFPB, Campus I, em João Pessoa.

Durante sua graduação, o modelo de curso utilizado fortaleceu algumas dificuldades, especialmente a falta de leitura de textos voltados para a Educação Matemática. A professora Graciana relata:

as experiências que me levaram à Educação Matemática foram no LEPAC, quando estava como voluntária dos projetos que a professora Rogéria Gaudêncio coordenava. Eu não tive vivências importantes em Educação Matemática em disciplinas; quero dizer, experiências que me levassem para a Educação Matemática (Professora Graciana Dias).¹¹

Assim que concluiu a graduação, a professora Graciana procurou processos seletivos para o Mestrado e, em 2007, iniciou seus estudos na UFRN, na linha de pesquisa em Educação Matemática. Durante o Mestrado, ela passou no concurso da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN) para o curso de Licenciatura em Matemática.

Após concluir o Mestrado, atuou por dois anos e meio no ensino superior, antes de seguir para o doutorado.

Em 2011 ingressou no Doutorado na UFRN, com um olhar mais maduro e um pensamento mais amplo. Sua tese foi desenvolvida no mesmo programa de pós-graduação em Educação, com ênfase em História da Matemática.

Com 18 anos de experiência em sala de aula, sendo dois na educação básica e 16 no ensino superior, a professora Graciana tem contribuído de diversas maneiras para a formação docente nos estados do Rio Grande do Norte e Paraíba, lecionando na UERN e na UFPB. Passou quatro anos na UERN, no campus central de Mossoró, onde começou a dar aulas de

11 Entrevista de pesquisa concedida em 14 de outubro de 2022.

Matemática e Educação Matemática. Ela afirma que essa experiência foi “muito rica (...), porque eu era muito nova; então foi um salto gigantesco como pessoa e como professora.”

Dentre suas contribuições na UERN, podemos citar suas orientações de TCC, que, segundo ela, foram muito positivas: “as minhas orientações eu vejo como muito positivas porque foram as minhas primeiras e deram bons frutos. O meu primeiro orientando hoje é doutor, inclusive é professor da UERN.”

Em 2012, começou sua trajetória no Campus IV, em Rio Tinto. Na formação inicial, atuou com projetos de Prolicen, submetendo em diferentes anos dois projetos: História da Matemática e o LEM, e, em seguida, História da Matemática e Jogos. Ela também trabalhou com extensão, que é uma de suas paixões: “é uma grande paixão minha trabalhar com extensão; estou sequencialmente no terceiro ano de extensão no Campus IV.”

Dentre suas contribuições, a professora Graciana destaca o trabalho feito diariamente em sala de aula: “É aquele trabalho que a gente faz todo dia, que às vezes não vemos, mas é plantar, semear, regar e colher; é um trabalho longo, mas eu considero de extrema importância.”

A professora Graciana assume duas vertentes na formação de professores: além da formação inicial, ela executa projetos de extensão voltados para a formação continuada. Embora a formação inicial seja fundamental para a constituição do profissional, ela não é suficiente, pois o docente precisa estar em constante atualização.

Seus primeiros projetos de formação continuada tiveram início em 2014, com o PNAIC - Pacto Nacional pela Alfabetização da Idade Certa, do Ministério da Educação. Ela destaca: “é como se eu estivesse dando uma formação e recebendo uma formação ao mesmo tempo, e isso, para mim, foi um marco” (Professora Graciana Dias).

Além dos projetos de extensão, participa de grupos de pesquisa. Foi líder e vice-líder do Gepem- UFPB-Campus IV. Atualmente, está à frente do grupo Potis, juntamente com a professora Jussara Patrícia, que, embora esteja no início, já está rendendo bons frutos.

A professora Graciana conclui: “sou muito feliz tendo a extensão, a formação inicial e a formação continuada. Esse é o meu presente; é a minha contribuição até hoje, essas três frentes.”

ANÁLISES E DISCUSSÕES

Ao analisar as entrevistas conseguimos destacar as contribuições das professoras na formação docente, com suas respectivas atuações nos três segmentos do ensino superior – ensino, pesquisa e extensão. Esses pilares sustentam o ensino superior promovendo uma formação docente que vai além dos aspectos teóricos. O ensino fornece os conhecimentos essenciais, a pesquisa desenvolve a capacidade crítica e investigativa, e a extensão aplica o conhecimento em contextos reais, enriquecendo a formação prática do futuro professor.

Ao longo da história, as mulheres têm enfrentado uma série de desafios significativos na área da Educação Matemática, desafios que refletiram e muitas vezes exacerbaram as desigualdades de gênero prevalentes em suas épocas. A luta das mulheres por reconhecimento e igualdade no campo da matemática revela muito sobre as barreiras institucionais e sociais que tiveram que superar.

Na vertente sobre a história das mulheres na Matemática, podemos enxergar, através do recorte bibliográfico feito ao longo da pesquisa, que ao decorrer da história, as mulheres têm enfrentado uma série de desafios significativos na área da educação matemática, desafios que refletiram e muitas vezes aumentam as desigualdades de gênero prevalentes em suas épocas.

Esses obstáculos estão relacionados ao preconceito, fator que durante muito tempo colaborou para que mulheres não possuam autorias e não pudessem exercer seu papel como protagonista, mas como coadjuvante na sua própria história. Fator determinante que revela muito sobre as barreiras institucionais e sociais que tiveram que enfrentar.

A existência de mulheres no âmbito da Matemática era tão escassa que havia a necessidade de comprovação, como destacou a Professora Jussara:

No dia do vestibular, nós íamos para uma escola, recebíamos a prova para fazer e quando terminasse o horário divulgar o gabarito. Eu fui bem inocente, quando entro na escola, a menina, acredito que recepcionista, disse: não! É só para professores! E eu, como assim? Professora de matemática não entra? Ela: você é professora? Eu nunca tinha visto uma mulher sendo professora de matemática. Sim, eu sou! Ela pediu para comprovação. Sendo que não havia pedido comprovação de nenhum professor que estava comigo, a nenhum. (Professora Jussara Patrícia).

A Professora Jussara afirmou: “acho que o fato de ser nova, de ser mulher, de dar aula em cursinho, isso tudo foi desafio.” Sobre essa perspectiva, Lucía Piave Tosi (1998, p. 11) comenta que:

[...] as mulheres foram consideradas inaptas ao exercício dessa atividade pela sua falta de racionalidade, de objetividade e pela predisposição às emoções. Foram, contudo, aceitas, em certas ocasiões, na periferia dessas instituições, como auxiliares dos homens da Ciência ou como amadoras e permaneceram assim durante quase três séculos (Tosi, 1998).

Além do preconceito, a falta de reconhecimento também compõe um vasto leque de dificuldades enfrentadas. O trabalho das matemáticas mulheres frequentemente foi subestimado ou atribuído a colegas homens. Muitas vezes, suas contribuições foram ignoradas ou minimizadas, contribuindo para uma falta de visibilidade e reconhecimento.

Portanto, buscamos ressaltar a importância de expor as narrativas e contribuições dessas mulheres, professoras que contribuíram de modo significativo para o desenvolvimento da Educação Matemática no Campus IV e fora dele, na percepção de trazer mais representatividade, atraindo assim outras mulheres para o âmbito da Matemática e Educação Matemática.

Grandes feitos e contribuições no Campus IV estão atrelados aos nomes das nossas professoras interlocutoras. Dentre eles, criações de projetos, laboratórios, grupo de pesquisa, formação continuada e extensão.

Destacamos aqui a importância dos programas de formação nos quais colaboram de maneira significativa na formação acadêmica e do laboratório, tanto na formação docente quanto na educação básica, já que durante nossa pesquisa todas as interlocutoras apontaram experiências positivas com o uso do laboratório, além de servir como meio de investigação para os estudantes da educação básica (Silva, 2022).

A professora Cristiane foi uma das precursoras do projeto de implantação do Lepem¹² junto com as professoras Jussara Patrícia e Cristiane Ângelo.

Junto com elas duas, montamos o projeto do CNPq, que tem o Lepem, no qual tivemos um bolsista durante três anos. Com muito trabalho de nós três, muito envolvimento, muito compromisso, nós conseguimos constituir um lugar de respeito dentro do curso e firmar o Lepem (Professora Cristiane Souza).

O Lepem é mais que um local com jogos e materiais concretos, ele viabiliza a interação entre a instituição do ensino superior e a instituição de ensino básico, permitindo aos estudantes relacionarem teoria e prática, além de formular ideias (Silva, 2022). Como afirma Lopes e Araújo

O laboratório pode ser um local tanto de interação entre a universidade e a instituição escolar quanto de formação de professores de Matemática. Nesse sentido, o laboratório de Matemática serve de espaço de aprendizagem para além dos muros da universidade, oferecendo atividades para alunos do ensino básico e oportunidades para os licenciandos realizarem seus estágios obrigatórios de modo supervisionado dentro da própria universidade (Lopes; Araújo, 2007. p. 59).

Desse modo, podemos ainda destacar sua importância na constituição do professor:

12 Laboratório de Estudos e Pesquisas em Ensino de Matemática. O Lepem está situado no Campus IV da UFPB, em Rio Tinto - PB.

Passei a formação inteira dentro do laboratório, elaborando material, indo para exposições, fazendo minicursos, atendendo os professores, e foi ali que eu percebi que era realmente o que eu queria. Acho que entrar na sala de aula fortaleceu a escola e estar no laboratório me constituiu enquanto professora, porque era mais do que só ser professora de matemática com cálculos, eu via maneiras para contribuir na formação e compreensão dos conceitos (Professora Jussara Patrícia).

Consequentemente, é dentro desse cenário que podemos fortalecer a troca de conhecimento entre professor-aluno e aluno-aluno, através de observações, levantamento de dados, formulação de hipóteses e meios para comprová-las, além da manipulação de materiais concretos. De acordo com Aguiar (1999, p. 17), “todos esses passos tornavam mais significativa a aprendizagem, possibilitando ao aluno uma maior capacidade de compreensão a fim de que ele próprio começasse a questionar e investigar o mundo”.

Uma das falas da professora Jussara corrobora com o pensamento de Aguiar (1999), na oportunidade ela disse

Quando eu cheguei no laboratório eu via que ali respondia não abstratamente, algebricamente, nem formalmente, com o rigor da matemática, mas que eu conseguia entender a formação do conceito a partir dos materiais, a partir da investigação e assim, poderia formalizar, porque ficava mais fácil para mim e como ficava mais fácil para mim, eu acho que fica mais fácil de passar para o outro (Professora Jussara Patrícia).

Além do laboratório, podemos citar os projetos desenvolvidos e executados pelas professoras. A professora Cibelle de Assis propôs um Projeto de Monitoria Integrada em Componentes Curriculares, já comentado anteriormente. A professora explica que

Esses projetos são um diferencial, pois o curso sozinho não dá conta de tudo que o licenciando precisa para a formação inicial básica, para ir para a sala de aula, mas os projetos que ele se envolve durante o curso vai enriquecendo a formação, além de ser um contato mais próximo com a sala de aula. São essas contribuições que a gente proporciona experiências fora do contexto da sala de aula, mas que com certeza são experiências que colaboram no desenvolvimento desse aluno como professor (Professora Cibelle Assis).

A monitoria consiste em promover meios para os alunos diminuírem suas dificuldades e, além disso, possibilita aos alunos-monitores o desenvolvimento de algumas práticas docentes, trabalho em equipe, comunicação e experiências direcionadas para a construção do ensino.

Seguindo uma vertente similar ao Projeto de Monitoria e Estágio supervisionado, temos no nosso Campus a Residência Pedagógica, no qual, em um dos seus ciclos foi coordenado pelas professoras Jussara Patrícia e Cristiane Souza.

A Residência Pedagógica tem como objetivo inserir os licenciandos dentro da instituição de educação básica abrindo caminhos para o desenvolvimento de práticas docentes durante a formação, com a supervisão de um professor formado licenciado na área como seu preceptor, dessa maneira, o residente participa de forma integral da rotina da escola. Portanto, segundo Silvestre e Valente (2014), esse período é uma oportunidade para aglutinar a relação teoria e prática com o contexto escolar.

Dessa forma, é perceptível a importância da formação inicial, uma vez que, ela consolida e estreita os laços entre teoria e prática, mas, vale ressaltar que ela precisa de complemento, de músculos, e nessa circunstância, entra a formação continuada que auxilia o professor recém-formado ajudando-o com a prática docente, na sua construção e abrindo janelas para professores que estão há muito tempo em sala de aula, mostrando outros meios, formas diferentes e diversificadas.

Já a professora Graciana assume duas vertentes da formação de professores: além da formação inicial executa projetos de extensão com a formação continuada. Embora a formação inicial seja muito importante para a constituição do profissional, ela por si só não é suficiente, uma vez que o docente precisa estar em constante atualização (Silva, Janaína. 2022).

[...] a formação inicial sozinha não dá conta de toda a tarefa de formar os professores: é preciso cada vez mais se promover uma formação permanente que não termine com a formação inicial, nos cursos de licenciatura, mas que vá além disto, que prossiga ao longo do desenvolvimento profissional do professor, como formação continuada em serviço (Modesto, 2022. p. 12).

Grandes desafios foram enfrentados por essas e por outras mulheres que com muita garra e perseverança conseguiram superar as barreiras e consolidar suas histórias. Desde a ação diária em sala de aula até os projetos, faz com o que cada professora interlocutora dessa pesquisa colabore de modo diversificado para a área de Educação Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo trazer mais visibilidade para a trajetória feminina, destacando a história de algumas mulheres, através de estudos bibliográficos e narrativas, englobando seus trabalhos, que são grandes contribuições, frutos de lutas, transformações e conquistas. Dentre essas contribuições, podemos citar na dimensão educacional a formação docente.

Este trabalho viabilizou conhecermos as trajetórias e memórias de quatro professoras que atuam na área da Educação Matemática. Ressaltamos suas contribuições no Campus IV, em eventos, projetos, programas, projetos de extensão e orientações, que somados a ação cotidiana em sala de aula, compõem um leque de sementes e bons frutos ao longo de suas respectivas histórias.

Destacamos aqui a importância dos programas de formação nos quais colaboram de maneira significativa na formação acadêmica e do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), tanto na formação docente quanto na educação básica, já que durante nossa pesquisa todas as interlocutoras apontaram experiências positivas com o uso do LEM, além de servir como meio de investigação para os estudantes da educação básica.

Inseridos nos aspectos de formação de professores, podemos trazer alguns desafios destacados pelas professoras que estão interligados a esta vertente. Dentre essas dificuldades está a desvalorização dos docentes, e as lacunas no conhecimento de muitos licenciandos que advém da educação básica.

Através das narrativas sobre as trajetórias das professoras, compreendemos que existe a necessidade de aprofundamentos as discussões sobre o tema. Desse modo, sugerimos que ocorram mais pesquisas, estudos e reflexões, em virtude da importância de ampliar para o âmbito acadêmico discussões sobre a história das mulheres na Matemática, buscando compreender quais são os efeitos causados pela carência de mulheres na área, para desconstruir possíveis ideias de que esse campo deve ser majoritariamente masculino e, assim, conseguir atrair, mulheres para esse meio com o intuito de equilibrar essa disparidade entre os gêneros no ramo acadêmico, além da importância do LEM, as dificuldades enfrentadas tanto na perspectiva de gênero quanto na docência e maternidade, e os aspectos atrelados à formação docente.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Marcia. **Uma idéia para o laboratório de matemática**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001040410>. Acesso em: 27 out. 2025.

BUENO, Pamela Nunes; DUEK, Bueno Viviane Preichardt. Aprendendo a ser professora: trajetória de vida e de formação em educação física. **Revista Humanidades e Inovação**. v.8, n.54. Palmas, 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadesinovacao/article/view/4542>. Acesso em: 27 out. 2025.

CAVALARI, Mariana Feiteiro. **A matemática é feminina?** Um estudo histórico da presença da mulher em institutos de pesquisa em matemática do estado de São Paulo. 2007. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/f3196402-ae2c-4d6e-b1ad-471cd2f3b291>. Acesso em: 27 out. 2025.

CLANDININ, D. Jean. CONNELLY, F. Michael. **Pesquisa narrativa**: experiências e história na pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

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

IGNOTOFSKY, Rachel. **As cientistas**: 50 mulheres que mudaram o mundo. Tradução de Sonia Augusto. São Paulo: Blucher, 2017.

LOPES, Jairo de Araujo; ARAUJO, Elizabeth Adorno de. **O Laboratório de Ensino de Matemática**: implicações na Formação de Professores. Zetetiké, UNICAMP, v. 15, ed. 27, 2007. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647016/13917>. Acesso em: 12 nov. 2022.

LOPES, Larissa Nóbrega. **Uma análise da presença feminina nos cursos de Matemática através das vivências de professoras do curso de Licenciatura em Matemática do Campus IV**. TCC (Graduação). UFPB, CCAE. Rio Tinto, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/27679>. Acesso em 24 out. 2025.

MELO, Brunilla Thais Queiroz de. **Barreiras (in)visíveis**: A segregação de gênero em cursos universitários da UFRN. Dissertação Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/items/984fa842-4a62-4551-9da8-28296b2f3b76>. Acesso em: 27 out. 2025.

MENEZES, Márcia Barbosa de. **A Matemática das mulheres**: as marcas de gênero na trajetória profissional das professoras fundadoras do Instituto de Matemática e Física da Universidade da Bahia (1941-1980). Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Estudos Interdisciplinares Sobre Mulheres, Gênero e Feminismo. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/23>. Acesso em: 27 out. 2025.

MODESTO, Marco Antonio. **Formação continuada de professores de matemática**: compreendendo perspectivas, buscando caminhos. Dissertação (mestrado).

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências de Bauru, 2002. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/f6da02ae-91d-9-45ad-a57e-15b6a1d44e53>. Acesso em: 27 out. 2025.

NUNES, Maria Sara Andrade. **A desigualdade de gênero na matemática**: aspectos históricos e atuais. TCC (Graduação/Licenciatura em Matemática) - UFPB/CCEN. João Pessoa, 2021.

RAGO, Luzia M. Epistemologia feminista, Gênero e História. In: PEDRO, Joana; GROSSI, Miriam. (orgs.). **Masculino, Feminino, Plural**. Florianópolis: Ed. Mulheres, 1998. p.21-42.

SILVA, Elizabete Rodrigues da. A (in)visibilidade das mulheres no campo científico. **Travessias**, Cascavel, v. 2, n. 2, p. 1-20, 2008. ISSN: 1982-5935. Disponível em <https://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3026>. Acesso em: 24 out. 2025.

SILVA, Janaina Bezerra da. **Um estudo histórico sobre o papel das mulheres no campo da matemática**: obstáculos enfrentados e suas contribuições. TCC (Licenciatura em Matemática). UFRN/ CESS. Caicó, 2022.

SILVEIRA, Franciclaudio Meireles da. **A Educadora Rogéria Gaudencio do Rêgo e suas contribuições para a formação de professores no Estado da Paraíba**. TCC (Graduação). UFPB, CCAE. Rio Tinto, 2022.

SILVESTRE, Magali. Aparecida; VALENTE, Wagner. Rodrigues. **Professores em Residência Pedagógica**: estágio para ensinar Matemática. Petrópolis, RJ: Vozes, 2019.

SCHIEBINGER, Londa. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: EDUSC, 2001.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.013

CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS DE MATEMÁTICA ACERCA DOS NÚMEROS RACIONAIS: UM OLHAR ATRAVÉS DOS SEUS REGISTROS E SIGNIFICADOS

Diogo Meurer de Souza Castro¹Stheffanie Louise Oliveira Peixoto²Adriana Nazário da Silva³Joyce Maria Almeida Moraes⁴

RESUMO

Os números racionais estão presentes no currículo da Educação Básica desde o 4º ano do Ensino Fundamental e são introduzidos por meio de diferentes registros de representações semióticas (Duval, 2009, 2011, 2018), como os registros numéricos frações, números decimais e porcentagem, além dos registros pictóricos e da reta numérica. Ademais, autores como Kieren (1976), Nunes et al. (2008) e Romanatto (1997) apontam diversos significados aos números racionais e defendem a importância de que os estudantes os compreendam. Diante desse contexto, torna-se essencial que os docentes de matemática tenham consciência da multiplicidade de representações e

1 Professor do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Alagoas, diogo.castro@ifal.edu.br;

2 Licencianda do Curso de Matemática do Instituto Federal de Alagoas - IFAL, slop1@aluno.ifal.edu.br;

3 Mestranda do Curso de Análises e Sistemas Ambientais do Centro Universitário Cesmac, adriananazzario@gmail.com;

4 Graduada pelo Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, joyce.almeida.santo@gmail.com

significados atribuídos aos números racionais, sendo este o alicerce de seu Conhecimento do Conteúdo (Shulman, 1986, 1987). Nesse sentido, esta pesquisa investigou as concepções de licenciandos em Matemática de uma universidade pública do estado de Alagoas acerca do conceito de número racional, analisando-as à luz de seus múltiplos registros de representação e significados. Para isso, foi solicitado aos participantes que explicassem, em uma questão aberta de um questionário, o que entendem por números racionais. A partir de uma abordagem qualitativa, as respostas foram analisadas e os resultados indicaram que a maioria dos licenciandos não reconhece os múltiplos registros e significados desse conjunto numérico. Esses achados sugerem a necessidade de aprimoramento da formação inicial desses futuros docentes, enfatizando uma abordagem que contemple a diversidade de significados e representações deste conjunto numérico, possibilitando, assim, uma prática pedagógica mais efetiva e significativa.

Palavras-chave: Números racionais, Licenciatura em Matemática, Objetos matemáticos.

INTRODUÇÃO

A formação de professores é um tema muito debatido nas pesquisas educacionais por ser um pilar para a qualidade da educação e, por consequência, da aprendizagem dos estudantes. Mais do que transmitir o conteúdo, a docência exige um conjunto de conhecimentos que se desenvolvem e se aperfeiçoam ao longo de um processo contínuo de formação e que se inicia, obviamente, nos cursos de licenciatura. No contexto atual, que é marcado por rápidas transformações sociais, tecnológicas e científicas, formarmos docentes capazes de entenderem tais transformações e atuarem em sala de aula se torna ainda mais importante.

Especificamente na formação de professores que ensinarão Matemática, é necessário considerar que eles lidarão com o ensino de uma disciplina frequentemente percebida como difícil e que trata de objetos abstratos, os quais precisam de representações para serem acessados (Duval, 2009, 2011). Dentre os conjuntos numéricos aos quais os estudantes têm acesso ao longo da escolaridade, destaca-se o conjunto dos números racionais, que é introduzido após o estudo dos números naturais. Este conjunto amplia o escopo numérico dos estudantes, saindo de situações que lidam com apenas quantidades discretas, e forçam os estudantes a lidarem com outras situações mais presentes no cotidiano como, por exemplo, o uso do dinheiro e medições.

Entretanto, esse conjunto apresenta uma especificidade importante: a existência de diversas representações para esse objeto matemático. Entre as representações numéricas, podem ser citadas, por exemplo, as frações, os números decimais, as dízimas periódicas e a porcentagem. Além disso, há também os registros pictóricos, como as representações de frações por fatias de pizza ou por áreas hachuradas em polígonos, bem como a reta numérica, na qual cada número racional é representado por um ponto.

Tudo isso evidencia ainda mais a centralidade do papel do professor no processo de ensino e aprendizagem dos números racionais, sendo fun-

damental que ele possua uma concepção clara sobre os elementos que compõem esse conjunto numérico. Dessa forma, torna-se imprescindível que tais questões sejam trabalhadas desde a formação inicial docente, a fim de garantir uma base conceitual sólida que permita práticas pedagógicas mais efetivas.

Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo investigar o Conhecimento do Conteúdo manifestado nas concepções de licenciandos em Matemática de uma instituição pública do estado de Alagoas acerca do conceito de número racional, com foco na articulação de seus registros e múltiplos significados.

Assim, na seção seguinte, é apresentado o percurso metodológico que a pesquisa seguiu. Em seguida, a Fundamentação Teórica é abordada, explorando o conceito de número racional sob a perspectiva dos seus múltiplos registros de representação e significados, e o modelo TPACK. Posteriormente, são detalhadas as concepções dos licenciandos e, por fim, são apresentadas as considerações finais da pesquisa, incluindo as limitações e as sugestões para estudos futuros.

PERCURSO METODOLÓGICO

Para atingir o objetivo da pesquisa, o estudo é classificado como uma pesquisa de natureza exploratório-descritiva (Gil, 2017). É exploratória por buscar maior familiaridade com o tema das concepções dos futuros professores sobre os números racionais, visando o levantamento de hipóteses e a elucidação de conceitos pouco evidentes. É descritiva por se propor a descrever e analisar as diferentes características das concepções manifestadas pelos participantes por meio da análise das suas respostas abertas.

Adotou-se a abordagem qualitativa pela intenção de compreender em profundidade os significados das respostas dadas pelos estudantes, suas percepções e compreensões, deixando de lado uma análise meramente quantitativa. Para Bogdan e Biklen (1994), os investigadores qualitativos não transformam as extensas páginas de narrativas e demais dados em

símbolos numéricos. Ao contrário, buscaram preservar a complexidade e a riqueza dos dados, procurando analisá-los respeitando, na maior medida possível, a forma original em que foram registrados ou transcritos.

Para a coleta de dados, utilizou-se um questionário que continha, dentre outras, uma questão aberta, que solicitava aos participantes que respondessem à pergunta: “O que você entende por números racionais?” permitindo aos licenciandos expressarem livremente suas concepções sem restrições de opções pré-definidas. Os participantes foram treze licenciandos em Matemática de uma universidade pública localizada em Maceió, Alagoas, e a coleta foi realizada de forma a garantir a privacidade e o anonimato das respostas, seguindo os preceitos éticos de pesquisa.

A análise dos dados foi realizada a partir de 12 respostas dos 13 estudantes que participaram da pesquisa, sendo que uma delas foi deixada em branco. O processo analítico envolveu a leitura exaustiva das respostas, buscando identificar padrões nas concepções apresentadas pelos licenciandos. As respostas foram agrupadas e interpretadas com base em eixos temáticos relacionados à definição formal dos números racionais, à menção de diferentes registros de representação (fracionário, decimal, percentual, etc.) e à explicitação de seus múltiplos significados (como parte-todo, quociente e razão).

O NÚMERO RACIONAL: DA GÊNESE HISTÓRICA À COMPLEXIDADE DOS REGISTROS E SIGNIFICADOS

Iora (2021) apresenta um breve apanhado histórico acerca da construção dos números racionais. Segundo a autora, a gênese desses números está intrinsecamente relacionada às necessidades práticas das civilizações antigas no que se refere à medição e à partilha. O Papiro de Rhind e sistema sexagesimal posicional babilônico são exemplos históricos que mostram a presença das frações, mas essas práticas não concebiam os números racionais como objetos matemáticos formais, mas como ferramentas algorítmicas para resolver problemas do cotidiano.

Mas foi a partir da Idade Média, com as contribuições de Simon Stevin e John Napier, que houve um avanço em direção ao que entendemos, hoje em dia, acerca destes números. A formalização dos números racionais ocorreu no século XIX, quando o conceito de número passou a ser concebido de modo abstrato, como objeto matemático, com sua definição como quocientes de inteiros (com denominador diferente de zero), inseridos em uma estrutura algébrica abstrata, fruto do avanço da Análise Matemática.

Os números racionais podem ser construídos a partir das soluções de uma equação do tipo $ax = b$, com a e b inteiros e a diferente de zero, onde o número x é representado como a fração $x = b/a$. Nessa escrita fracionária, denominamos b o numerador da fração e o a como denominador.

Se a é da forma 10^n , com n natural, podemos reescrever essa fração como um número decimal

$$x = \frac{b}{a} = \frac{b}{10^n} = 0,000... b,$$

onde há n casas decimais após a vírgula. Agora, especificamente, se n for igual a 2, o número

$$x = \frac{b}{100}$$

é chamado de b por cento ($b\%$).

Assim, podemos ver que, numericamente, os números racionais podem ser escritos na forma fracionária, em número decimal ou em porcentagem. Por exemplo, $1/2 = 0,5 = 50\%$, ou seja, todas essas representações indicam o mesmo objeto matemático. Duval (2009, 2011, 2018) destaca que compreender essa multiplicidade de representações de um mesmo objeto matemático é crucial para a aprendizagem e para a construção do significado matemático. Contudo, ele enfatiza que não basta saber responder em cada registro isoladamente (o que ele denomina de tratamento); é importante que o sujeito saiba transitar entre tais registros (conversão), pois, para o autor, esse é um dos processos cognitivos fundamentais para a aprendizagem matemática significativa.

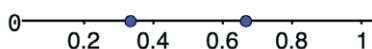
Quando um estudante compreende que $1/2$ é o mesmo que 0,5, ele tem a liberdade de escolher, dependendo da situação, qual o melhor caminho tomar ao resolver determinado problema. Por exemplo, a adição $1/3 + 0,25$ é melhor respondida quando se converte o número 0,25 para fração, pois a fração $1/3$, em número decimal, torna-se uma dízima periódica. Além disso, Duval (2009, 2011, 2018) defende que nenhum conceito matemático pode ser plenamente compreendido a partir de um único registro, pois cada um evidencia aspectos distintos do objeto matemático.

Para o autor,

A noção de registro foi introduzida para designar todos os sistemas semióticos que são utilizados em matemática e que preenche uma função específica de transformação de representações semióticas. Isso significa dizer que nenhuma representação pode ser considerada de forma isolada. (Duval, 2018, p. 8)

Pode-se adicionar ao caso dos números racionais outros registros que não sejam numéricos como, por exemplo, a reta numérica onde cada número pode ser posicionado dando, assim, a possibilidade de se visualizar qual número é maior do que outro.

Figura 1: Representação na reta numérica dos números $1/3$ e $2/3$



Fonte: Autores (2025)

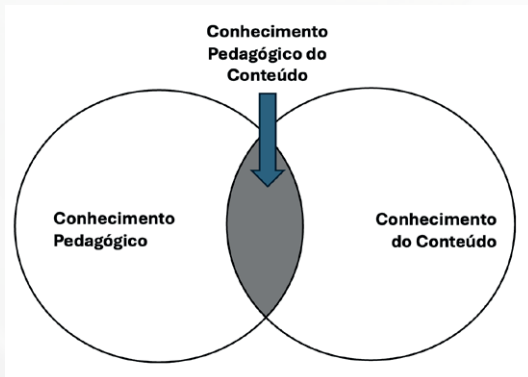
Com base nessa perspectiva, a formação docente em Matemática deve contemplar o desenvolvimento da capacidade dos estudantes de reconhecer, interpretar e articular diferentes registros para que eles possam, futuramente, lecionar tendo consciência dessa ideia, visando uma aprendizagem significativa e mais ampla dos objetos matemáticos. Nesse sentido, a formação inicial e continuada de professores precisa incluir momentos de reflexão teórica e prática sobre os obstáculos epistemológicos e cognitivos que os estudantes enfrentam ao transitar entre diferentes formas de representar um mesmo conceito.

OS CONHECIMENTOS DOCENTES NECESSÁRIOS À LUZ DO TPACK

A complexidade do ato de ensinar, especialmente na Matemática, exige que os futuros docentes desenvolvam um conjunto articulado de saberes profissionais. Shulman (1987; 1986) e Mishra e Koehler (2006) discutem os conhecimentos necessários para os saberes docentes para a formação de professores e que desenvolveram o modelo TPACK, sigla em inglês para *Technological Pedagogical Content Knowledge*. Shulman propôs um modelo seminal para categorizar os conhecimentos necessários para o ensino eficaz e destaca três conhecimentos (Figura 1): o Conhecimento do Conteúdo, que se refere ao domínio da matéria a ser ensinada; o Conhecimento Pedagógico, que trata das estratégias e métodos gerais de ensino e gestão da sala de aula; e a intersecção crucial entre eles, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, em particular, é o que transforma o domínio que um docente tem que ter da disciplina em algo ensinável e acessível aos estudantes. Ele é definido como “a maneira de formular e apresentar o conteúdo para torná-lo compreensível aos alunos” (Shulman, 1986, p. 9) e engloba todas as formas de representação deste conteúdo e o conhecimento sobre as dificuldades e os equívocos conceituais comum dos alunos.

Figura 2: Intersecção entre os conhecimentos



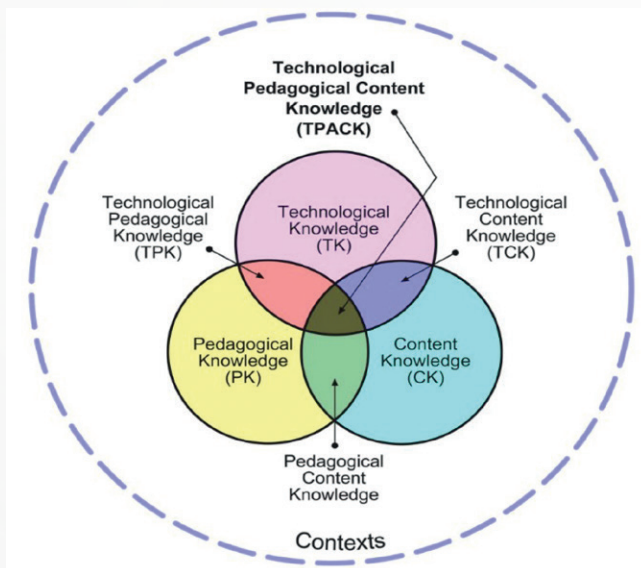
Fonte: Autores (2025)



Para o caso específico dos números racionais, um Conhecimento Pedagógico do Conteúdo adequado demanda que o docente não apenas domine a definição formal de cada representação desse conjunto, mas que também compreenda a conexão entre seus múltiplos significados e a potencialidade de dominar a conversão entre esses registros.

Mais a frente, considerando as demandas contemporâneas da educação e a crescente presença dos recursos tecnológicos em sala de aula, Mishra e Koehler expandiram o modelo de Shulman incorporando um outro conhecimento necessário, o tecnológico, resultando no *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). O conhecimento tecnológico refere-se à proficiência em operar tecnologias e integrá-las ao processo de ensino e aprendizagem, o que abre outras interseções, o que combina com o conhecimento pedagógico tecnológico de um conteúdo.

Figura 3: Componentes de conhecimento



Fonte: Mishra e Koehler (2006, p. 63)

Assim, dentro do escopo desta pesquisa, o modelo TPACK serve como base teórica para investigar a qualidade da formação inicial. Para além de dominar a Matemática e as estratégias didáticas, o professor contemporâneo necessita compreender como a tecnologia pode ser integrada



de forma significativa para transformar e enriquecer a experiência de aprendizagem dos conceitos matemáticos, desenvolvendo práticas pedagógicas inovadoras e relevantes.

Contudo, dado que o instrumento de coleta se limitou a uma questão de concepção, a nossa análise se concentra na base desses saberes: o Conhecimento do Conteúdo e suas implicações diretas para o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

O QUE FALAM AS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES

A análise das doze respostas obtidas revelou, inicialmente, uma predominância na apresentação dos números racionais no registro numérico fracionário. Como vemos no Quadro 1, nove respostas fazem referência a esse registro. Dentre essas respostas, somente a de número 7 enfatiza que o denominador de uma fração deve ser diferente de zero. Todas as outras não mencionam esse fator essencial para a definição de uma fração, o que pode sugerir uma carência dos estudantes nesse conceito tão importante.

Quadro 1 - Respostas baseadas no registro fracionário

- 1 - números que podem ser expressos em forma de frações de números inteiros
- 2 - é um conjunto de números formados por uma fração de dois inteiros.
- 4 - são números que podemos representar na forma de uma fração e que podem assumir formas de representação diferente na escrita, podendo ser representada como forma decimal, fração ou porcentagem.
- 6 - são números que representam frações.
- 7 - são todos os números finitos, ou seja, todos os números e os que podem ser escritos como fração, onde o denominador é diferente de zero e não é uma dízima periódica.
- 8 - números que podem ser frações, onde o numerador e o denominador são inteiros.
- 9 - são elementos do conjunto numérico que é representado como forma de uma fração. Como um exemplo, tenho um número onde esse número é $\frac{2}{4}$ onde esse número é inteiro.
- 11 - Números racionais é um dos integrantes que formam os conjuntos numéricos. Responsável, por exemplo, pela representação fracionária e representado dentro dos conjuntos pela letra $\mathbb{Q}$.
- 12 - A palavra racional me remete a razão. Portanto, entendo que números racionais são números que conseguimos escrever na forma de fração.

Fonte: Autores (2025)

Algumas dessas respostas apresentam também outros erros conceituais. A própria resposta 7 inicia afirmando que “são todos os números finitos... e não é uma dízima periódica”. Essa concepção exclui as dízimas periódicas do conjunto dos números racionais, sendo que esses registros podem ser escritos como fração. Ou seja, possivelmente o estudante não saiba que há a possibilidade de conversão entre esses dois registros numéricos. Já a resposta 9 apresenta como exemplo o número $2/4$ como um número inteiro.

A resposta 6 inverte a lógica da relação entre o objeto número racional e suas representações, especialmente sob a perspectiva de Duval (2009, 2011, 2018). Para o autor, o objeto matemático é uma entidade abstrata, inacessível diretamente, sendo passível de apreensão apenas por meio de suas diferentes representações. As frações, nesse sentido, constituem apenas uma das muitas representações semióticas possíveis dos números racionais, funcionando como um registro que permite expressar e operar com tais objetos, mas que não os esgota nem os define por completo. Essa concepção equivocada, que confunde o objeto com uma de suas representações, é apontada por Duval (2009, 2011, 2018) como um obstáculo cognitivo relevante na aprendizagem da matemática.

Tal lacuna na compreensão conceitual dos números racionais por parte dos licenciandos pode resultar em um ensino compartimentado, no qual os conteúdos são abordados de forma isolada, sem a devida articulação entre os registros. Conforme argumenta Duval (2009, 2011, 2018), a apreensão significativa de um conceito matemático requer que o estudante seja capaz de mobilizar e articular, no mínimo, dois registros de representação semiótica. Na ausência dessa articulação, o processo de ensino tende a restringir-se à manipulação mecânica de algoritmos em registros específicos, comprometendo a construção de significados conceituais mais amplos e profundos.

No que diz respeito às respostas que mobilizaram registros distintos para representar os números racionais, observa-se, no Quadro 2, que apenas duas respostas recorreram a outros registros além do fracionário. A

resposta 4 se destacou por apresentar uma abordagem mais abrangente, ao incluir os registros decimal e percentual juntamente com o fracionário. Já a resposta 7, conforme já mencionado, faz referência à dízima periódica, porém de maneira equivocada, ao excluir esses números do conjunto dos racionais.

Quadro 2 - Respostas que usam outros registros para os racionais

- | |
|--|
| <p>4 - são números que podemos representar na forma de uma fração e que podem assumir formas de representação diferente na escrita, podendo ser representada como forma decimal, fração ou porcentagem</p> <p>7 - são todos os números finitos, ou seja, todos os números e os que podem ser escritos como fração, onde o denominador é diferente de zero e não é uma dízima periódica.</p> <p>10 - são números os quais não são representados de forma decimal.</p> |
|--|

Fonte: Autores (2025)

Essa ocorrência limitada nos sugere que a percepção da diversidade de registros pode não ser uma concepção amplamente desenvolvida ou priorizada pelos participantes. Tal achado aponta para uma carência na formação inicial desses estudantes, ressaltando a necessidade de discussões que ampliem a compreensão de que os números racionais não se limitam à sua forma fracionária, mas se manifestam através de múltiplas representações interligadas e igualmente válidas.

Além disso, não houve menção a nenhum outro registro, como, por exemplo, o pictórico e a reta numérica. O registro pictórico, por exemplo, é frequentemente utilizado nos livros didáticos da Educação Básica para introduzir os números racionais, especialmente frações, por sua capacidade de visualizar a ideia de “parte-todo”. A reta numérica, por sua vez, é essencial para posicionar os racionais em um contínuo, proporcionando a compreensão da densidade e ordem desse conjunto, e que aparece na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) como um dos registros que devem ser trabalhados.

Dentro da literatura, como apontam Kieren (1976, 1980), Nunes et al. (2008) e Romanatto (1997), há diversos significados para as frações

(Quadro 3): parte-todo, quociente, razão, operador multiplicativo, probabilidade e número na reta numérica.

Quadro 4 - Os Múltiplos Significados do Número Racional

	Parte-todo Representa uma parte de um todo		Operador multiplicativo O número racional age como um multiplicador
	Quociente Indica a divisão entre dois números		Probabilidade Expressa a chance de um evento ocorrer
	Razão Mostra a relação entre duas quantidades		Número numa reta numérica Posiciona o número racional na reta numérica

Fonte: Baseado em Kieren, 1976; Nunes et al., 2008; Romanatto (1997)

No Quadro 4, temos as respostas que tentaram utilizar um significado para a fração. A resposta 12, por exemplo, indicou a razão como um conceito que remete ao número racional. De forma simples, podemos dizer que uma razão é a comparação entre duas grandezas, como, por exemplo, quando buscamos a razão entre 3 maçãs e 5 laranjas, que pode ser representada pela fração $3/5$.

Quadro 5 - Respostas que utilizam significados para as frações

- 3 - que são partes de um inteiro
- 5 - são números fracionados que fazem parte de um todo. É um pedaço de algo maior. Representa uma porção de um total.
- 12 - A palavra racional me remete a razão. Portanto, entendo que números racionais são números que conseguimos escrever na forma de fração.

Fonte: Autores (2025)

No entanto, ao concluir que “Portanto, entendo que números racionais são números que conseguimos escrever na forma de fração.”, o estudante foca apenas na definição via registro fracionário, o que nos impede de

saber se ele compreende que a razão é um dos diversos significados das frações. Até porque, quando olhamos para a razão como uma fração, podemos cometer o erro de querer realizar com ela as mesmas operações que as frações, como número, possui.

As respostas 3 e 5 aparentam utilizar a noção parte-todo, que é uma das mais utilizadas nos livros didáticos. No entanto, Vizcarra e Sallán (2005) criticam a ênfase no significado parte-todo na introdução dos números racionais, pois essa abordagem, adotada por conveniência didática, leva a uma compreensão restrita do conceito. Ao focar em contagens de áreas hachuradas, desconsidera-se o aspecto da medida, mantendo os alunos no campo dos números naturais e impedindo o avanço para uma compreensão mais ampla dos números racionais.

Monteiro e Costa (1996) destacam que a complexidade dos números racionais advém, em grande parte, da variedade de significados e da utilização precoce de regras sem a devida compreensão conceitual. As autoras ressaltam que um mesmo número racional, como $\frac{3}{4}$, pode ser interpretado como “parte de um todo”, uma “razão” ou um “quociente”, contrastando com a simplicidade dos números inteiros.

A análise apresentada, por meio de exemplos de erros comuns, ilustra como a memorização de algoritmos sem a interiorização do conceito e a confusão entre o conceito, suas representações (como fração e decimal) e seus significados, contribuem para a compartimentalização do conhecimento e para a dificuldade de resolução de problemas contextualizados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa investigou o Conhecimento do Conteúdo manifestado nas concepções de licenciandos em Matemática de uma instituição pública do estado de Alagoas acerca do conceito de número racional, com foco na articulação de seus registros e múltiplos significados. A abordagem qualitativa e a análise das respostas fornecidas pelos participantes revelaram uma perspectiva restrita e predominantemente formal do con-

ceito, com implicações para a formação do Conhecimento do Conteúdo e, por consequência, dos outros tipos de conhecimentos desses futuros docentes.

Os resultados evidenciaram uma associação dos números racionais à sua representação fracionária, sendo que a maioria das respostas se limitou a esta definição formal. Mais preocupante, a análise apontou para uma ocorrência limitada de outros registros numéricos (decimal e porcentagem) e a completa ausência de menção a registros não numéricos, como o pictórico e a reta numérica.

Isso indica uma concepção limitada das possibilidades de se representar um conjunto numérico, sendo que tais registros estão presentes no processo de construção do significado dos racionais na Educação Básica. Além disso, a tentativa de mobilizar significados como parte-todo e razão foi feita de maneira conceitualmente incompleta ou limitada.

As fragilidades identificadas nas respostas dos licenciandos sinalizam lacunas no Conhecimento do Conteúdo para Números Racionais. Tais carências são um obstáculo fundamental, pois, sem um Conhecimento do Conteúdo adequado, o futuro professor poderá ter seu Conhecimento Pedagógico do Conteúdo comprometido. A incapacidade de lidar com a complexidade conceitual dos números racionais no seu domínio de conteúdo, mesmo que ainda na sua formação inicial, poderá impedir que esses futuros docentes tenham a capacidade de articular métodos pedagógicos eficazes e a posterior integração das tecnologias (TPACK) para o ensino deste conteúdo.

É importante destacar que a prática docente não se limita à dimensão dos conhecimentos estabelecidos em modelos teóricos, como o TPACK aqui utilizado. A docência também mobiliza outros saberes, como apontado por Tardif (2021), que os apresentam como saberes disciplinares, curriculares, da formação profissional e, tão importantes quanto, os saberes experienciais. Por isso, destaca-se a relevância de que, na formação inicial, sejam trabalhados componentes práticos e valorizados, principalmente, os estágios supervisionados, por constituírem espaços de

discussão acerca das experiências que os licenciandos vivenciam em sala de aula.

No entanto, este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. O foco da análise se concentrou exclusivamente no Conhecimento do Conteúdo e suas possíveis implicações diretas no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo aqui conjecturadas na análise. Além disso, aplicou-se a pergunta a um pequeno grupo de licenciandos de uma única instituição pública. O instrumento de coleta de dados se restringiu a uma questão aberta de concepção, o que não permite uma observação das práticas pedagógicas ou da capacidade de articulação em tempo real dos participantes. Muito menos, de uma análise de como esses estudantes visualizam a integração das tecnologias nesse processo.

Nesse sentido, pesquisas futuras podem dar continuidade a este trabalho, explorando, por exemplo, a avaliação de outros conhecimentos necessários para o ensino do conjunto dos números racionais ou, ainda, ampliando a amostra para outras instituições de ensino superior, a fim de comparar os resultados obtidos em diferentes contextos regionais e curriculares.

Em suma, a constatação de que futuros professores de Matemática apresentam uma visão simplificada e restrita de um conceito tão importante da Educação Básica reforça a necessidade de um aprimoramento curricular na formação inicial, que transcenda a ênfase na formalidade algébrica e busque apresentar a complexidade conceitual dos números racionais em suas múltiplas formas e significados.

Propõe-se, também, formações paralelas para que se discuta tais pontos e que os estudantes possam, a partir disso, propor e avaliar sequências didáticas que priorizem a conversão entre registros de representação e a exploração dos múltiplos significados, investigando se a intervenção pedagógica específica consegue aprimorar o Conhecimento do Conteúdo dos licenciandos. Somente assim, acredita-se, será possível garantir que os licenciandos desenvolvam o conhecimento necessário para promover uma aprendizagem significativa e efetiva aos seus futuros alunos.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, , 2018.

DUVAL, Raymond. **Semiósis e pensamento humano: registro semiótico e aprendizagens intelectuais**. Sao Paulo: Editora Livraría da Física, 2009.

DUVAL, Raymond. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar os registros de representações semióticas**. São Paulo: PROEM, 2011.

DUVAL, Raymond. Como analisar a questão crucial da compreensão em Matemática? **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 13, n. 2, p. 1-27, 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017. IORA, Maisa. **ASPECTOS HISTÓRICOS DAS DIFERENTES REPRESENTAÇÕES**

DOS NÚMEROS RACIONAIS. Dissertação (Mestre em Educação Matemática)— Santa Maria: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, 2021.

KIEREN, T. E. On the mathematical, cognitive, and instructional foundations of rational numbers. *In*: **Number and measurement: papers from a research workshop**. Columbus: Eric/Smeac, 1976.

KIEREN, T. E. The rational number construct - its elements and mechanisms. *In*: **Recent Research on Number Learning**. Columbia: ERIC, 1980.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, 2006.

MONTEIRO, Cecília; COSTA, Cristolinda. Dificuldades na aprendizagem dos números racionais. **Educação e Matemática**, n. 40, p. 60-63, 1996.

NUNES, Terezinha *et al.* CHILDREN'S UNDERSTANDING OF FRACTIONS. v. 8, 2008.

ROMANATTO, Mauro Carlos. **Número racional: relações necessárias à sua compreensão**. Tese (Doutorado em Educação)—Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1997.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard educational review**, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

SHULMAN, LEE S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1 fev. 1986.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17. ed. [S.l.]: Editora Vozes, 2021.

VIZCARRA, Rafael Escolano; SALLÁN, José María Gairín. Modelos de medida para la enseñanza del número racional en Educación Primaria. **Unión - Revista Iberoamericana em Educação Matemática**, v. 1, n. 1, 2005.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.014

A IMPORTÂNCIA DO PROFESSOR NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO PELA PERSPECTIVA DA ATIVIDADE ORIENTADORA DE ENSINO

Antonio Marcos Firmino da Silva¹Sara Costa Pereira²Neuton Alves de Araújo³Maria Cristina Pinheiro de Sousa Silva⁴

RESUMO

A Atividade Orientadora de Ensino (AOE) fundamenta-se na Teoria Histórico-Cultural, especialmente nos estudos de Leontiev, destacando a relação dialética entre ensino e aprendizagem. Nesse contexto, o professor é o responsável por estruturar o ensino de forma intencional, organizando situações desencadeadoras de aprendizagem que favorecem a apropriação dos conceitos pelos alunos. Assim, este artigo tem como objetivo analisar como o professor pode estruturar o ensino dentro da perspectiva da AOE para possibilitar o desenvolvimento dos estudantes. A justificativa para este trabalho reside na necessidade de compreender o papel do docente como organizador do ensino, tendo em vista que a AOE propõe uma abordagem em que

1 Mestrando em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGEd da Universidade Federal do Piauí - UFPI, antonio_marcos@ufpi.edu.br;

2 Mestranda em Educação Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGEd da Universidade Federal do Piauí - UFPI, sara_cx2012@hotmail.com;

3 Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo – USP e Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGEd da Universidade Federal do Piauí - UFPI, doutor.neuton@ufpi.edu.br;

4 Graduanda em Pedagogia pela Universidade Federal do Piauí - UFPI, crisufpi22@gmail.com

o ensino e aprendizagem são processos indissociáveis. Este estudo é natureza qualitativa e trata-se de uma revisão de literatura, onde os dados foram analisados a partir da análise de conteúdo. Para fundamentar a discussão teórica, recorreremos a autores como Vygotsky (2007), Leontiev (1978), Moura (2010), Moura et.al (2019), Saviani (2008) entre outros autores que defendem a aprendizagem como um processo mediado socialmente e que enfatizam a atividade pedagógica como estruturante do desenvolvimento humano. O presente trabalho foi desenvolvido com base na análise de textos acadêmicos, identificando categorias que são importantes para a compreensão do papel do professor na organização do ensino. Os estudos analisados apontam que o professor é essencial para a organização do ensino no viés da AOE, uma vez que é ele quem planeja, propõe desafios e mobiliza os alunos para a apropriação dos conceitos científicos, possibilitando um processo de ensino que favorece o desenvolvimento humano.

Palavras-chave: Formação Docente, Organização do Ensino, Atividade Orientadora de Ensino.

INTRODUÇÃO

Inicialmente, cumpre destacar que o cenário educacional contemporâneo se encontra imerso em debates sobre a efetividade das práticas pedagógicas e sua real capacidade de promover o pleno desenvolvimento dos estudantes. Diante das transformações sociais, culturais e tecnológicas, a escola é constantemente instada a reavaliar seus métodos, buscando superar modelos tradicionais de ensino, pautados na mera transmissão de informações, bem como abordagens espontaneístas, que subestimam a importância da intervenção pedagógica intencional.

Neste cenário, a mediação, realizada por instrumentos (como ferramentas) e, fundamentalmente, por signos (como a linguagem), é o mecanismo pelo qual o indivíduo internaliza as formas culturais de pensamento e ação. A escola, nesse viés, é concebida como o lócus privilegiado onde a intervenção pedagógica deve organizar-se de modo a promover o acesso dos estudantes aos conceitos científicos, os quais, diferentemente dos conceitos espontâneos adquiridos na vida cotidiana, exigem um ensino sistemático e intencional para serem apropriados.

Diante disso, a partir dos estudos de Moura (2010), é desenvolvida a concepção de Atividade Orientadora de Ensino (AOE). A AOE não é meramente uma metodologia ou um método no sentido tradicional, mas sim um princípio pedagógico e uma forma de organização do ensino fundamentada integralmente na Teoria Histórico-Cultural e na Teoria da Atividade.

Assim, conforme destacado no resumo que inspira este trabalho, a AOE propõe uma estruturação do ensino em que a atividade do professor (ensino) e a atividade do aluno (aprendizagem) a partir da compreensão que ambos os processos formam uma unidade dialética.

Nesse contexto, o objetivo da AOE é organizar o ensino de tal modo que o motivo que move a atividade do professor a apropriação dos conceitos científicos pelos alunos coincida com o motivo que move a atividade do aluno, transformando o “significado” social do conhecimento em “sentido” pessoal para o estudante.

Nessa perspectiva, o papel do docente assume uma centralidade indiscutível, distanciando-se tanto da figura do mero facilitador quanto da do transmissor de informações. Na AOE, o professor é o responsável direto e intencional pela organização do ensino, cabendo-lhe a tarefa complexa de planejar e executar situações desencadeadoras de aprendizagem.

Portanto, a estruturação do ensino via AOE demanda do professor um conhecimento não apenas do conteúdo a ser ensinado (os conceitos científicos em sua forma mais desenvolvida), mas também da lógica de desenvolvimento desses conceitos (sua gênese histórica e social) e, das condições psicológicas e pedagógicas necessárias para a sua apropriação pelos alunos.

Portanto, o professor, é quem seleciona os problemas, propõe os desafios, organiza as formas de interação social em sala de aula (valorizando a dimensão coletiva da aprendizagem) e instrumentaliza os alunos com os modos de ação e os signos culturais necessários para a superação dos obstáculos e a ascensão do pensamento do empírico ao teórico. O ensino, assim, é visto como a força motriz que impulsiona o desenvolvimento humano, e não como algo que deve esperar o desenvolvimento maturar.

A justificativa para a realização do estudo que este artigo relata reside, precisamente, na necessidade de aprofundar a compreensão sobre o papel do docente como organizador do ensino, tendo em vista que a AOE propõe essa abordagem dialética em que ensino e aprendizagem são processos indissociáveis e interdependentes. Sem a ação intencional e organizadora do professor, a atividade de aprendizagem do aluno pode não se constituir da forma necessária para promover o desenvolvimento do pensamento teórico.

Assim, este artigo tem como objetivo analisar como o professor pode estruturar o ensino dentro da perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) para possibilitar o desenvolvimento dos estudantes. Busca-se investigar, através dos estudos analisados, quais são as ações docentes, as estratégias pedagógicas e os princípios de organização que caracterizam sua atividade fundamentada na AOE.

Para tal, o estudo aqui apresentado configura-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, assumindo a modalidade de revisão de literatura. A coleta de dados foi realizada por meio da análise de 09 artigos científicos localizados na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que versam sobre a Atividade Orientadora de Ensino. Os dados foram submetidos a uma análise de conteúdo, buscando identificar categorias recorrentes e essenciais para a compreensão do papel do professor na organização do ensino sob a ótica da AOE.

Finalmente, este trabalho foi desenvolvido com base na análise de artigos científicos, recorrendo a autores como Vygotsky (2007) e Leontiev (1978), a teóricos da pedagogia histórico-crítica como Saviani (2008) que dialoga com a THC ao defender a especificidade do saber escolar e o papel social da educação e, fundamentalmente, aos desenvolvedores da AOE no contexto brasileiro, como Moura (2010) e Moura et. al (2019). A análise dos estudos, conforme será detalhado, aponta para a conclusão de que o professor é o agente essencial para a organização do ensino no viés da AOE, sendo sua atuação planejada e intencional a condição para um processo de ensino que, de fato, promova a aprendizagem e o desenvolvimento humano.

PERCURSO METODOLÓGICO PARA A ANÁLISE DO PAPEL DOCENTE NA AOE

A escolha pela abordagem qualitativa fundamenta-se na natureza do objeto de estudo. A pesquisa qualitativa, conforme aponta Minayo (2014), não se preocupa com a representatividade numérica ou a generalização estatística, mas sim com a profundidade e a compreensão de fenômenos humanos e sociais.

Assim, pesquisas neste viés, “responde a questões muito particulares, preocupando-se [...] com um nível de realidade que não pode ser quantificado” (Minayo, 2014, p. 21). Este tipo de pesquisa foca no universo dos significados, motivos e atitudes, o que corresponde ao objetivo deste

estudo de compreender as conceituações e práticas da atividade pedagógica e da atividade orientadora de ensino.

Dentro do espectro qualitativo, o delineamento metodológico específico adotado foi o da pesquisa bibliográfica, fundamentada em Gil (2008), em que o autor aponta que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito ou dito sobre determinado assunto.

Dito isso, para a constituição do corpus de análise, foi realizada uma busca sistemática no portal Periódicos da Capes. Esta base de dados foi selecionada por sua abrangência, relevância acadêmica e por agregar as principais publicações científicas nacionais revisadas por pares.

O processo de coleta de dados foi estruturado e ocorreu mediante um protocolo de busca definido a priori, visando garantir a transparência e a replicabilidade do estudo. O movimento de pesquisa na plataforma obedeceu aos seguintes passos: Inicialmente, foram utilizadas as seguintes palavras-chave combinadas de forma a refinar o escopo para o tema central da pesquisa: “Professor”, “Atividade pedagógica” e “Atividade orientadora de ensino”. A escolha destes termos justifica-se por representarem os pilares conceituais da investigação.

Assim, já na plataforma de pesquisa (Periódicos Capes) com o objetivo de garantir a relevância, atualidade e qualidade do material, foram aplicados os seguintes filtros de refinamento disponíveis na plataforma: O primeiro referente ao período, onde foi limitado um intervalo de anos de 2019 e 2024, visando capturar o debate científico mais recente sobre o tema.

Outros filtros também foram aplicados, tais como o status de Acesso, onde foi definido os com trabalhos de “Acesso aberto”, para garantir a disponibilidade integral dos textos para análise. Além disso optou-se por “Revisado por pares”, como critério de rigor científico e validação acadêmica. E por fim, a busca foi restrita à “Produção nacional” (artigos publicados em periódicos brasileiros), para focar a análise na realidade e na discussão teórica do contexto educacional brasileiro.

Assim, após a aplicação combinada das palavras-chave e de todos os filtros mencionados, a plataforma listou um total de 13 resultados, sendo que um não estava disponível para download. Depois disso, os 12 artigos localizados passaram por uma primeira triagem (leitura de títulos e resumos).

Nesta etapa, foi realizada a leitura flutuante para verificar a aderência ao escopo da pesquisa. Constatou-se que 3 desses artigos, embora contivessem os termos pesquisados, tratavam de tangencialmente do tema ou o abordavam em contextos muito específicos que fugiam do objetivo do estudo.

Para a análise dos 09 artigos que compõem o corpus, a técnica metodológica empregada é a Análise de Conteúdo, conforme proposta e sistematizada por Bardin (2016). Nesse sentido, a autora define a Análise de Conteúdo como: “um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens” Bardin (2016, p. 47).

Essa técnica é particularmente adequada para a pesquisa qualitativa e bibliográfica, pois permite ir além da leitura superficial, buscando “o que está por trás do que se diz” (Bardin, 2016). O objetivo não é apenas resumir os textos, mas desvelar seus significados latentes, suas estruturas e as ideologias subjacentes, tratando-os de forma sistemática. Assim, no próximo tópico serão abordadas teoricamente as categorias que fundamentam o presente artigo, espaço que também contempla a apresentação e discussão dos resultados obtidos a partir da análise dos artigos.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA AOE: CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E DA TEORIA DA ATIVIDADE

Inicialmente, a Teoria Histórico-Cultural (THC), inaugurada por Vygotsky, propõe uma nova compreensão a respeito do desenvolvimento humano. Em oposição às visões que o entendiam como um processo individual ou biológico, o teórico defende que a aprendizagem é, essen-

cialmente, um processo social mediado pela cultura, sendo ela o motor que impulsiona o desenvolvimento psicológico superior.

Nesse sentido, a tese defendida por Vigotsky (2007) é a da formação social da mente. Assim, as funções complexas como o pensamento abstrato não são inatas, mas se originam nas relações sociais. O desenvolvimento opera de fora para dentro. Toda função psicológica existe primeiro no plano social (interpsicológica) para depois ser internalizada e se tornar individual (intrapsicológica). Vygotsky (2007) encapsulou essa ideia no que chamou de “lei genética geral do desenvolvimento cultural”.

Dessa forma, o autor explicou que toda função surge duas vezes: primeiro socialmente, entre as pessoas, e depois psicologicamente, dentro da criança, aplicando-se a tudo, da atenção à formação de conceitos. Disso decorre que o “outro” social, como o professor, é um elemento constituinte do pensamento do aprendiz.

Contudo, essa transição do social para o individual não é automática, ela requer o mecanismo da mediação. Diante disso, é possível compreender que a relação humana com o mundo é mediada por “ferramentas”. Vygotsky (2007) distingue instrumentos (físicos, para ação externa) e signos (psicológicos, para ação interna).

Essa compreensão nos leva a relação entre ensino e desenvolvimento. Vygotsky (1991) subverte a lógica tradicional, afirmando que o ensino não deve se limitar ao que a criança já sabe. Ele argumentava que um aprendizado focado em níveis já atingidos é ineficaz, pois apenas segue o desenvolvimento em vez de dirigi-lo.

Posteriormente, Leontiev desenvolveu a análise de Vygotsky, focando na estrutura da atividade humana. Ele propôs a atividade como unidade de análise fundamental, o processo que conecta o sujeito (com suas necessidades) ao mundo (com seus objetos).

Para isso, Leontiev (1978) estabeleceu uma estrutura hierárquica, sendo a atividade: O nível mais amplo, movido por um Motivo. O motivo confere sentido pessoal (subjetivo) ao que se faz. Por sua vez a ação trata-se do processo consciente para atingir um objetivo. O objetivo confere

significado (social e objetivo). E a operação, são os meios concretos (como se faz), determinados pelas condições.

Nessa estrutura, a grande contribuição de Leontiev foi demonstrar que o motivo da atividade e o objetivo da ação frequentemente não coincidem. Como Leontiev (1978) explica, o sentido que uma ação tem para nós é determinado pelo motivo da atividade maior na qual ela se insere. A ação é, portanto, um processo cujo motivo (o porquê) não é o mesmo que seu objetivo (o que).

Ademais, o desenvolvimento humano ocorre pela apropriação, ou seja, a humanidade “cristaliza” suas capacidades na cultura objetivada, e o indivíduo reconstrói ativamente essas capacidades ao se entrelaçar com elas. Leontiev (1978) defende que esse processo de apropriação é o que nos torna humanos, pois as capacidades superiores não são herdadas biologicamente, mas sim produzidas por meio da apropriação dos produtos da cultura humana.

A relevância dessa teoria para a educação formal é central, sendo que os princípios de Leontiev, como a mediação por instrumentos e signos, podem ser utilizados para analisar como documentos curriculares contemporâneos, a exemplo da BNCC, vislumbram um ensino pelo menos em teoria mais distantes de uma concepção tradicional de ensino, ao passo que é fundamental uma organização do ensino para uma aprendizagem com significado e sentido para os sujeitos (Silva; Araújo, 2024a).

Nesse contexto, Davydov (1988) contrastou a generalização empírica, que apenas classifica características externas, com a generalização teórica, que, pela análise, captura as relações internas e a essência de um fenômeno. Para ele, o objetivo da escola é o desenvolvimento do pensamento teórico, a capacidade de captar a “célula geradora” de um conceito e a lógica de seu desenvolvimento.

Como contrapartida, Davydov inverte o método tradicional, propondo a ascensão do abstrato ao concreto. O ponto de partida não são os exemplos visíveis, mas o abstrato, a relação mais simples e essencial de um sistema. A partir daí, os alunos investigam como se manifesta em

formas complexas, chegando ao concreto, que é a compreensão sistêmica do objeto. Davydov (2009) descreve que, nesse método, os alunos descobrem a relação geral principal e a usam como meio para deduzir as relações particulares.

Diante do exposto, A Atividade Orientadora de Ensino (AOE) constitui uma categoria teórico-metodológica derivada da Teoria da Atividade, formulada inicialmente por Leontiev (1978) e posteriormente desenvolvida no campo educacional por Moura (1996, 2001, 2010).

Assim, fundamentada na perspectiva do materialismo histórico-dialético, a AOE compreende o ensino como uma forma específica de atividade humana, estruturada por motivos, objetivos e ações que se articulam na mediação entre professor, aluno e objeto de conhecimento. Nesse contexto, ela se apresenta como uma possibilidade de compreender e organizar o processo de ensino-aprendizagem de modo intencional e consciente, tendo como base o desenvolvimento integral do sujeito.

De acordo com Moura (2010), a AOE não se resume a uma metodologia de ensino, mas representa uma forma de organização da atividade pedagógica que considera o movimento interno do processo educativo, isto é, a relação dialética entre ensino e aprendizagem.

Conforme Moura et.al (2010, p. 100):

AOE é a mediação na atividade do professor, que tem como necessidade o ensino de um conteúdo ao sujeito em atividade, cujo objetivo é a apropriação desse conteúdo entendido como objetivo social. Nessa perspectiva, a AOE constitui-se um modo geral de organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu objeto é a constituição do pensamento teórico do indivíduo no movimento de apropriação do conhecimento.

Assim, os autores compreendem que a atividade de ensino é planejada e orientada de modo a promover a formação de conceitos científicos pelos estudantes, em um processo que envolve a apropriação dos conhecimentos historicamente elaborados pela humanidade. Dessa forma, a AOE coloca o professor como sujeito da atividade de ensino, cuja ação

intencional e orientada é essencial para que o aluno se torne sujeito de sua própria atividade de aprendizagem.

De fato, pesquisas bibliográficas e documentais têm demonstrado que a AOE se consolida como um princípio metodológico na atividade docente, especialmente para a apropriação de conceitos complexos, como os matemáticos, superando o ensino pautado na memorização (Silva; Araújo, 2024b).

Com base nisso, a AOE alinha-se à Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) de Saviani, onde a PHC define que a função social da escola é garantir a socialização do “saber clássico” (ciência, arte e filosofia) em suas formas mais desenvolvidas, garantindo que as classes populares tenham acesso aos instrumentos teóricos para transcender a aparência.

Nesse aspecto, Saviani (2008, p. 14) delimita o papel da instituição escolar, diferenciando-a de outras aprendizagens:

A escola [...] tem uma função especificamente educativa, propriamente pedagógica, ligada à questão do saber, da ciência, do conhecimento. [...] A escola existe, pois, para propiciar a aquisição dos instrumentos de acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber. As atividades de que a escola trata são aquelas que não se aprendem no cotidiano, na vida.

Esta ênfase na função social da escola, embora com diferentes abordagens, é um pilar das pedagogias críticas. Enquanto Saviani foca no “saber clássico”, a pedagogia Freireana, por exemplo, destaca a educação como o catalisador para a formação da “consciência crítica” e da autonomia, visando a transformação social (Santos et al., 2024a). Esse ideal de educação popular, no entanto, encontra barreiras históricas ao tentar se converter em política pública, enfrentando os desafios da gestão burocrática e das estruturas de poder estabelecidas (Santos et al., 2024b).

Complementarmente, a justificação psicológica e ontológica para essa defesa do conteúdo é discutida por Duarte (2013). O autor se opõe pedagogias como o construtivismo e o “aprender a aprender” por, ao relativizarem o conteúdo científico, direcionando o aluno ao pensamento

cotidiano (o “pensamento empírico” de Davydov). Para Duarte (2013), com fundamentado em Vygotsky, o acesso aos conceitos científicos é a condição para o pleno desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Assim, Duarte (2013, p. 57) esclarece que essa defesa não é um “conteudismo” tradicional:

A defesa da transmissão do conhecimento científico, artístico e filosófico na escola não significa a defesa do ‘conteudismo’ [...]. Trata-se da defesa de que a escola tem como tarefa principal garantir que os indivíduos se apropriem dos elementos essenciais da cultura humana, pois sem essa apropriação não ocorre a formação humana, ou seja, não ocorre o desenvolvimento das características de personalidade que são próprias do gênero humano.

Essa crítica se alinha aos debates sobre diversas abordagens pedagógicas contemporâneas, como as “metodologias ativas”, que, embora busquem inovar, muitas vezes redefinem o papel do professor para o de um “facilitador”, enfrentando desafios na formação docente e infraestrutura tecnológica para sua real implementação (Silva et al., 2024)

Dito isso, definido o porquê, passa-se ao agente desse processo, o professor, como destaca Martins (2011), a autora estabelece uma distinção hierárquica entre a Atividade de Ensino (do professor) e a Atividade de Estudo (do aluno). Compreende-se então que, a Atividade de Estudo não é espontânea, o motivo para aprender precisa ser produzido. Portanto, a Atividade de Ensino do professor deve, intencionalmente, organizar, provocar e dirigir a atividade do aluno.

De acordo com Martins (2011, p. 23):

A atividade de estudo, própria do aluno, não é desencadeada espontaneamente, mas sim, pela atividade de ensino, que é de responsabilidade do professor. [...] O ensino, portanto, como uma atividade intencional e planejada, deve dirigir o processo de aprendizagem, e não se subordinar aos seus aspectos espontâneos.

Portanto, a AOE, sistematizada por Moura, é a materialização dessa concepção e se desdobra em momentos lógicos. O ponto de partida é a

Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA). A SDA é a etapa didática que concretiza a aprendizagem. Trata-se de um problema planejado que expõe a insuficiência dos conhecimentos cotidianos do aluno para resolver um desafio.

Sobre a SDA, Moura et al. (2018, p. 423) destacam esse potencial:

A Atividade Orientadora de Ensino é o modo de organizar o processo de ensino que tem como ponto de partida a Situação Desencadeadora de Aprendizagem (SDA). [...] Essas situações desencadeadoras de aprendizagem têm em comum a possibilidade de conter potencialmente o problema gerador da tensão que coloca os sujeitos em atividade.

Desse modo, uma vez que a DAS, ou seja, o problema gerador coloca os sujeitos em atividade, o professor organiza as Ações de Ensino e Ações de Estudo. Neste momento, a mediação (Vygotsky) se intensifica, e os alunos, coletivamente (interpsicologicamente), analisam o problema.

Feitas essas considerações que delimitaram o problema de pesquisa, o arcabouço teórico adotado e os procedimentos metodológicos empregados, o foco deste trabalho se volta agora para os dados obtidos.

RESULTADOS DAS PESQUISAS SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO NA PERSPECTIVA DA AOE

Em conformidade com o percurso metodológico delineado, esta parte do presente trabalho apresenta os resultados obtidos por meio da pesquisa bibliográfica. O corpus de análise, constituído por 09 artigos científicos, foi selecionado a partir de critérios rigorosos no portal Periódicos da Capes, incluindo o recorte temporal (2019-2024) e a garantia de revisão por pares. Este material foi submetido à Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), visando identificar os núcleos de sentido que respondem ao objetivo desta pesquisa: analisar como o professor pode estruturar o ensino dentro da perspectiva da AOE para possibilitar o desenvolvimento dos estudantes.

Desse modo, o Quadro 1, a seguir, sintetiza as principais informações dos artigos que compõem a amostra, detalhando seus autores, objetivos

e principais resultados. A análise pormenorizada desses dados, que será realizada na sequência do quadro, evidencia a convergência dos estudos ao posicionar o docente como o sujeito essencial e intencional na organização do ensino.

Quadro 1 – Resumo das informações dos artigos selecionados

AUTORES (ANO)	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
MOURA; LONGAREZI; PUENTES (2023)	Teoria da Aprendizagem Desenvolvidamental (TAD): diálogo com Manoel Oriosvaldo de Moura	Apresentar uma entrevista com Manoel Oriosvaldo de Moura, explorando sua trajetória formativa, profissional e acadêmica e o processo em que emerge a abordagem da Atividade Orientadora de Ensino (AOE).	A entrevista detalha a gênese da AOE como uma base teórico-metodológica colaborativa, fundamentada na Teoria da Atividade (Leontiev) e convergente com a Didática Desenvolvidamental, utilizando Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA).
ROMEIRO; MORETTI (2023)	Material didático como instrumento mediador na atividade de ensino do conceito de fração	Verificar como o movimento do pensamento teórico do professor de matemática sobre o conceito de fração (desenvolvido a partir da AOE) pode impactar na escolha, adequação ou utilização dos materiais didáticos oficiais.	O desenvolvimento do pensamento teórico sobre fração (via AOE) levou os professores a analisarem criticamente os materiais didáticos, passando a usá-los como instrumentos mediadores intencionais, em vez de segui-los passivamente.
CAETANO; CEDRO (2022)	Analisando as Ações para o Desenvolvimento da Atividade Criativa dos Estudantes nas Tarefas de Matemática	Identificar elementos que caracterizam as ações que levam os estudantes à formação da atividade criativa, em situações desencadeadoras de aprendizagem (SDAs) organizadas na perspectiva da AOE.	As SDAs organizadas pela AOE promovem a atividade criativa nos alunos ao mobilizar ações como a flexibilidade de pensamento, a formulação de novos problemas e a diversificação de soluções com originalidade.

AUTORES (ANO)	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
VIGAS; PEIXOTO (2021)	Mapeamento de produções acadêmicas que envolvem o conceito de Atividade Orientadora de Ensino no contexto inclusivo	Investigar o que revelam as pesquisas acadêmicas (2010-2020) que abordam o conceito da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) nas aulas de Matemática, no contexto educacional inclusivo.	Identificou-se um número muito reduzido de pesquisas (apenas quatro) sobre AOE no contexto inclusivo, embora elas indiquem que a AOE ajuda a adaptar o ensino às necessidades específicas dos alunos.
ANDRADE; PEREIRA; LOPES (2021)	Os princípios da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e a Educação Escolar como direito	Apresentar uma investigação teórico-bibliográfica da relação dos princípios da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e a educação escolar como direito.	Os princípios da AOE afirmam a educação escolar (como direito) como uma Atividade que unifica o trabalho do professor e do aluno, visando o desenvolvimento humano e a transformação social.
SANTOS JUNIOR; MAIA (2021)	Significados produzidos por futuros professores de Matemática ao estudar diferentes modelos geométricos	Analisar a produção de significados dos participantes (futuros professores de Matemática) no estudo de conceitos geométricos não euclidianos, por meio de uma Atividade de Ensino (AE) baseada na AOE.	O estudo de geometrias não euclidianas via AOE levou os licenciandos a romperem com o paradigma de uma única geometria, desenvolvendo autonomia e ressignificando conceitos (como o de retas paralelas).
BOROWSKY (2020)	A Atividade Orientadora de Ensino como princípio do Clube de Matemática: caminhos para a formação docente	Analisar como o referencial teórico norteador de um projeto (a AOE) é apropriado pelos sujeitos (professores e futuros professores) a partir dos elementos que o constituem.	A apropriação da AOE no Clube de Matemática cria uma unidade entre a aprendizagem do aluno e a do professor, vinculando teoria e prática docente e promovendo uma mudança qualitativa na formação de ambos.
SERRÃO; SANTOS (2020)	Desafios dos processos de organização de ensino para a formação das crianças da classe trabalhadora	Refletir sobre a organização do ensino na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, particularmente da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), como modo geral de organização do ensino para o desenvolvimento humano.	A AOE é um caminho para a humanização de crianças da classe trabalhadora, mas exige que o professor compreenda as condições de vida do aluno, o movimento lógico-histórico dos conceitos e a importância do conhecimento teórico.



AUTORES (ANO)	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
MUNHOZ; MOURA (2020)	Atividade de formação de professores de matemática mediada pela Atividade Orientadora de Ensino	Apresentar a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), por meio dos elementos que a caracterizam, como mediação do processo de formação (significação) do professor que ensina matemática.	A AOE atua como mediadora na formação de professores, transformando-a em uma atividade específica (Leontiev) que promove a significação da atividade de ensino. Foram identificadas 24 ações formadoras específicas (como estudo do lógico-histórico e elaboração de SDAs) que orientam esse processo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os resultados convergem para a ideia defendida neste trabalho, de que a docência, sob a perspectiva da AOE, é uma atividade intencional, teórica e mediadora, distanciando-se de concepções espontaneístas ou de mera facilitação, e assumindo a responsabilidade pela promoção do desenvolvimento humano.

Nesse sentido, os estudos analisados são unânimes em posicionar o professor como o sujeito essencial da atividade de ensino, cuja intencionalidade é condição para a aprendizagem do aluno. Conforme apontam Andrade, Pereira e Lopes (2021), os princípios da AOE vislumbram a educação escolar como uma Atividade que unifica o trabalho do professor e do aluno. Sendo que essa unidade, não é espontânea, mas sim, dirigida pela ação docente, que, como salientado na fundamentação deste trabalho, é de responsabilidade do professor.

Nesse mesmo contexto, Serrão e Santos (2020) aprofundam essa questão ao discutir os desafios na formação das crianças da classe trabalhadora, argumentando que a AOE exige que o professor compreenda as reais condições de vida do aluno, o movimento lógico e histórico dos conceitos e a importância da apropriação do conhecimento teórico para organizar um ensino que, de fato, promova o desenvolvimento humano

indo ao encontro do que preconizam Saviani (2008) e Duarte (2013) sobre a função social da escola na socialização do saber científico.

Ademais, a organização do ensino via AOE demanda um trabalho intelectual complexo do docente, que antecede a prática imediata em sala de aula. Dessa forma, (MOURA; LONGAREZI; PUENTES, 2023) reiteram que a gênese da AOE, fundamentada na Teoria da Atividade de Leontiev, se materializa na DAS, sendo que esta é ponto de partida que expõe a insuficiência do conhecimento cotidiano do aluno.

A pesquisa de Munhoz e Moura (2020) detalha o rigor desse processo ao analisar a AOE como mediação na formação de professores, identificando 24 ações formadoras cruciais, destacando-se o “estudo do processo lógico-histórico do conceito” e a subsequente “elaboração, em subgrupos, um problema desencadeador”. Isso demonstra que, para o professor organizar o ensino, ele deve primeiro apropriar-se da essência do conceito, superando o pensamento empírico (DAVYDOV, 1988) para, então, estruturar a ascensão do abstrato ao concreto para o aluno.

Diante disso, a literatura analisada evidencia que a AOE se constitui, simultaneamente, como princípio de organização do ensino para o aluno e como ferramenta de formação para o próprio professor. O estudo de Borowsky (2020) sobre o Clube de Matemática é categórico ao afirmar que a apropriação dos princípios da AOE promove uma “unidade entre a aprendizagem do estudante e do professor”.

Nesse movimento, o docente, ao planejar a atividade de ensino, é levado a revisitar os fundamentos do conhecimento que ensina. Similarmente, Santos Junior e Maia (2021), ao analisarem futuros professores estudando geometrias não euclidianas, constataram que a vivência da AOE levou os licenciandos a romperem com paradigmas estabelecidos (como a unicidade da geometria euclidiana), desenvolvendo maior autonomia e ressignificando conceitos. Ambas as pesquisas reforçam que a atividade de ensino do professor (planejamento) e a atividade de aprendizagem (do aluno) formam, de fato, a unidade dialética que estrutura a AOE.

Outrossim, os artigos demonstram a aplicação prática da AOE em diversos contextos, focando no professor como organizador do ensino. Ademais, Romeiro e Moretti (2023) investigaram como o pensamento teórico dos professores sobre o conceito de fração, desenvolvido via AOE, impactou o uso de materiais didáticos oficiais. Os resultados indicam que os docentes deixaram de seguir passivamente os materiais, passando a analisá-los criticamente e a usá-los como “instrumentos mediadores intencionais”.

Paralelamente, essa organização intencional revela potencialidades para além da apropriação conceitual estrita, sendo que o trabalho de Caetano e Cedro (2022) identificou que as SDA’s organizadas pela AOE promovem a atividade criativa nos estudantes. Ao invés de apenas reproduzir algoritmos, os alunos são mobilizados a demonstrar “flexibilidade de pensamento” e a “formulação de novas situações-problemas”, pois o foco está na resolução coletiva do problema que contém a essência do conceito, e não na repetição de exercícios.

Em um espectro diferente, mas complementar, a pesquisa de Vigas e Peixoto (2021), embora tenha revelado um número reduzido de trabalhos sobre AOE no contexto inclusivo. O estudo identificou que a organização do ensino baseada na AOE “pode provocar no professor uma necessidade (prover acessibilidade ao conhecimento)”, propondo ações que considerem as “condições específicas de cada estudante”. Este achado é vital, pois reforça o papel do professor como organizador que deve garantir a apropriação do saber científico por todos os alunos.

Portanto, a análise dos nove artigos selecionados demonstra, que a AOE é uma base teórico-metodológica que coloca o professor no centro do processo pedagógico como organizador que parte da necessidade de ensinar de forma intencional. Os estudos revelam que a AOE não é um método prescritivo, mas um princípio que exige do docente um profundo trabalho teórico (o estudo do lógico-histórico do conceito), uma ação planejada (a elaboração de SDAs) e uma postura mediadora (a gestão da atividade coletiva e o uso crítico de instrumentos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar como o professor estrutura o ensino na perspectiva da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) para possibilitar o desenvolvimento dos estudantes. Por meio de uma revisão de literatura, fundamentada na Teoria Histórico-Cultural e na Teoria da Atividade, foi possível constatar que a organização do ensino constitui-se como a atividade do docente.

A pesquisa bibliográfica, pautada na Análise de Conteúdo de 09 artigos, demonstrou que a AOE se materializa como um princípio de organização que unifica dialeticamente a atividade de ensino (do professor) e a atividade de aprendizagem (do aluno). Os estudos analisados (Quadro 1) foram convergentes ao evidenciar que o professor é quem planeja e executa a SDA – o problema que gera a necessidade de apropriação do conceito científico, transformando o significado social do conhecimento em sentido pessoal para o aluno.

Constatou-se que essa organização demanda do professor um complexo trabalho intelectual prévio, que envolve a superação do pensamento empírico sobre o conteúdo. Conforme apontado nos resultados, o docente precisa apropriar-se do movimento lógico-histórico do conceito (MUNHOZ; MOURA, 2020) e compreender as condições reais de vida dos estudantes (SERRÃO; SANTOS, 2020), alinhando-se à defesa da escola como espaço de socialização do saber elaborado (SAVIANI, 2005; DUARTE, 2011).

Os resultados também revelaram que a AOE atua, simultaneamente, como um instrumento de formação para o próprio professor. Ao se engajarem no planejamento da AOE, os docentes são mobilizados a revisitar fundamentos teóricos, ressignificando sua atividade (BOROWSKY, 2020; SANTOS JUNIOR; MAIA, 2021). Esse movimento se reflete em ações concretas, como a superação do uso passivo de materiais didáticos, que passam a ser vistos como instrumentos mediadores intencionais (ROMEIRO; MORETTI, 2023), (CAETANO; CEDRO, 2022).

Conclui-se, portanto, que o objetivo deste trabalho foi alcançado, demonstrando que o professor, na perspectiva da AOE, é o organizador direto da atividade de ensino que deve dirigir a atividade de aprendizagem do aluno. Sua atuação intencional é a condição de possibilidade para que a escola cumpra sua função social de garantir a apropriação dos conhecimentos científicos e, por essa via, promover o pleno desenvolvimento humano.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S. V. R. de; PEREIRA, P. S.; LOPES, A. R. L. V. Os princípios da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e a Educação Escolar como direito.

Revemop, v. 3, p. e202124, 21 ago. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/4862>. Acesso em: 29 jul. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORGES CAETANO, D.; CEDRO, W. L. Analisando as Ações para o Desenvolvimento da Atividade Criativa dos Estudantes nas Tarefas de Matemática. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 1, 2022. DOI: 10.34019/2594-4673.2022.v6.36232. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ridema/article/view/36232>. Acesso em: 09 jun. 2025.

BOROWSKY, H. G. A Atividade Orientadora de Ensino como princípio do Clube de Matemática: caminhos para a formação docente. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 509-533, 2020. DOI: 10.14393/OBv4n2.a2020-57494. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/57494>. Acesso em: 25 jun. 2025.

CÔCO, D. et al. Diálogos, vivências e abordagens teóricas sobre formação de professores: entrevista com Manoel Oriosvaldo de Moura: Entrevista. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 562-582, 2020. DOI: 10.14393/OBv4n2.a2020-57496. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/57496>. Acesso em: 23 jul. 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa social qualitativa. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MOURA, M. O. de; LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. Teoria da Aprendizagem Desenvolvimental (TAD): diálogo com Manoel Oriosvaldo de Moura. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 1-35, 2023. DOI: 10.14393/OBv7n2.a2023-70263. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/70263>. Acesso em: 22 jun. 2025.

MUNHOZ, A. P. G.; MOURA, M. O. de. Atividade de formação de professores de matemática mediada pela Atividade Orientadora de Ensino. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 355-381, 2020. DOI: 10.14393/OBv4n2.a2020-57487. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/57487>. Acesso em: 10 jul. 2025.

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

ROMEIRO, I. de O.; MORETTI, V. D. Material didático como instrumento mediador na atividade de ensino do conceito de fração. **Olhares: Revista do Departamento de Educação da Unifesp**, [S. l.], v. 11, n. 1, 2023. DOI: 10.34024/olhares.2023.v11.15087. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/olhares/article/view/15087>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SANTOS JUNIOR, C. L. dos; MAIA, L. de S. L. Significados produzidos por futuros professores de matemática ao estudar diferentes modelos geométricos. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 29, n. 00, p. e021017, 2021. DOI: 10.20396/zet.v29i00.8661597. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8661597>. Acesso em: 03 mai. 2025.

SANTOS, A. N. S. et al. “Consciência, autonomia e transformação”: a educação como catalisador da transformação social e da consciência crítica na perspectiva de Paulo Freire. **OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA**, [S. l.], v. 22, n. 9, p. e6729, 2024. DOI: 10.55905/oelv22n9-110. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/6729>. Acesso em: 9 set. 2025.

SANTOS, A. N. S. et al. Paulo Freire: do educador ao gestor – transformações da secretaria de educação às escolas públicas populares da américa latina. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 21, n. 10, p. e9774, 2024. DOI: 10.54033/

cadpedv21n10-334. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/9774>. Acesso em: 9 set. 2025.

SERRÃO, M. I. B.; SANTOS, G. R. dos. Desafios dos processos de organização de ensino para a formação das crianças da classe trabalhadora. **Obutchénie. Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 483-508, 2020. DOI: 10.14393/OBv4n2.a2020-57493. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/57493>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SILVA, A. M. F.; ARAÚJO, N. A. A educação matemática proposta pela base nacional comum curricular para os anos iniciais do ensino fundamental e sua relação com os princípios da teoria da atividade de leontiev. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU), 10., 2024, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2024. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/113939>. Acesso em: 9 set. 2025.

SILVA, A. M. F. da et al. Metodologias ativas e o papel do docente na educação contemporânea. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. e1243, 2024. DOI: 10.23900/2359-1552v13n2-237-2024. Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/1243>. Acesso em: 9 set. 2025.

DAVIDOV, V. V. La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación teórica y experimental. Moscu: Progreso, 1988.

DUARTE, N. **A individualidade para si**: contribuição a uma teoria histórico-crítica da formação do indivíduo. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

MARTINS, L. M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar**: contribuições da psicologia histórico-cultural. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

MOURA, M. O. de; ARAÚJO, E. S.; SERRÃO, M. I. B. **Atividade Orientadora de Ensino**: fundamentos e práticas. Revista de Educação, v. 28, 2018.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.015

EDUCAÇÃO FINANCEIRA E CONSUMO CONSCIENTE: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR

Misleide Silva Santiago¹
Igor Raphael Silva de Melo²

RESUMO

A Educação Financeira (EF) tem um papel fundamental na formação crítica dos alunos, permitindo que reflitam sobre seus hábitos de consumo e compreendam a relação entre economia, meio ambiente e sociedade. Diferentes estudos conduzidos com alunos do Ensino Médio de uma escola do Cariri paraibano demonstraram a relevância de trabalhar essa temática de forma interdisciplinar, integrando disciplinas como Matemática, Língua Portuguesa e Geografia. Um dos estudos analisou a conexão entre EF e meio ambiente, destacando como o consumo consciente pode contribuir para a preservação ambiental. A partir de atividades práticas, os alunos perceberam o impacto de suas escolhas financeiras na sustentabilidade e realizaram ações concretas, como o plantio de árvores e hortas. Outro estudo adotou uma abordagem familiar, investigando como os hábitos financeiros são transmitidos dentro de casa. A pesquisa incluiu a análise do consumo de eletrodomésticos e a participação dos familiares em palestras, promovendo uma conscientização

- 1 Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática-PPGECEM da Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, misleide.santiago@outlook.com.br;
- 2 Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática-PPGECEM da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, igor.rapha6@gmail.com

coletiva sobre consumo responsável e planejamento financeiro. Além disso, um terceiro estudo explorou a Educação Financeira no contexto escolar, incentivando o empreendedorismo entre os alunos e debatendo temas como consumo compulsivo e ética financeira. A interdisciplinaridade foi um aspecto central, permitindo a aplicação de conhecimentos matemáticos na resolução de problemas do dia a dia. A relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) também foi trabalhada, destacando a importância de integrar práticas financeiras saudáveis a uma visão de mundo sustentável. Os resultados dessas pesquisas evidenciam que a Educação Financeira, quando abordada de maneira prática e contextualizada, estimula o pensamento crítico e prepara os estudantes para uma vida financeira mais equilibrada e consciente, impactando positivamente tanto suas famílias quanto a comunidade em geral.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Educação Financeira, ODS.

INTRODUÇÃO

A Escola Cidadã Integral Félix Araújo está localizada na Cidade de Caturité-PB, e a mesma faz parte das instituições de educação da rede Estadual de Ensino da 15ª Gerência Regional de Ensino. Essa escola oferecia Ensino Fundamental e Médio regular até 2020, e, agora, sendo de Escola de Ensino Integral, oferece apenas o Ensino Médio Regular e a Educação de Jovens e Adultos (EJA), no turno da noite.

Essa pesquisa, foi realizada no ano de 2021, e neste mesmo ano, a escola possuía 226 alunos com faixa etária entre 14 a 19 anos, distribuídos em dois 1º séries, quatro 2º séries e dois 3º séries do Ensino Médio. Os alunos envolvidos neste projeto de intervenção pedagógica estavam regularmente matriculados nos 1º séries do Ensino Médio. Os mesmos eram provenientes da zona rural e pertenciam às classes socioeconômicas de baixa renda e filhos de agricultores.

Provenientes dos sítios de Serraria de Baixo, Serraria de Cima, Pitombeira, Pedra D'Água, Salgadinho, Ramadas, Mata Pasto, Mucunã, Umari, Malhada da Panela, Curralinho, entre outros. Era perceptível o interesse e o esforço dos estudantes pelos estudos no funcionamento da Educação remota, uma vez que, mesmo com dificuldade em ter acesso à internet para participar dos momentos online – fossem palestras, aulas, reuniões, atividades impressas e eventos escolares – procuravam se atualizar. E esse esforço foi muito considerável, pois estávamos vivendo em meio a Pandemia do Covid-19.

No entanto, destacamos aqui alguns meios que também nos fizeram complementar os conhecimentos adquiridos ao longo da nossa experiência como professores pesquisadores na área de Matemática, que nos influenciaram no processo de realização desta pesquisa. Ao vivenciar o ambiente escolar, percebemos que, como estudiosos do Tema Educação Financeira, seria possível unir o Tema Contemporâneo Transversal Meio Ambiente a esse, pois acreditávamos que a forma como vivíamos e estávamos a consumir tinha grande importância para o equilíbrio do meio ambiente.

Logo, a execução deste projeto promoveu a interdisciplinaridade entre os temas contemporâneos transversais (TCTs), já estabelecidos pela Base Comum Curricular (BNCC), pois o Conselho Nacional da Educação, em seu parecer de nº 7, de 7 de setembro de 2010, evidencia a transversalidade como necessidade de se instituir, na prática da Educação, uma analogia entre aprender sobre a realidade e as questões da vida, dentro de uma compreensão interdisciplinar, e era exatamente isso que procuramos, com esforço, oferecer aos educandos: o Tema Meio Ambiente (Educação Ambiental e Educação para Consumo) e Economia (Trabalho, Educação Financeira e Educação Fiscal).

Logo, oportunizar os estudantes a participarem deste projeto foi, na realidade, uma forma de lhes oferecer melhoria em suas tomadas de decisões quanto ao consumo consciente, de modo a agir como cidadãos educados financeiramente e aptos a usufruírem conscientemente, posteriormente, do mercado de trabalho. Por outro lado, pudemos conscientizá-los no despertar do cuidado pelo equilíbrio do meio ambiente, uma vez que o que consumíamos tem impacto sobre a natureza.

Além disso, acreditamos que este estudo foi uma das formas de contribuir com o envolvimento dos alunos na escola, descartando o perigo da evasão, sendo também um uma maneira de incentivar muito mais a aprendizagem, de modo compartilhada, pois, inicialmente, o objetivo da pesquisa também foi — por intermédio deles — socializado com seus familiares.

METODOLOGIA

Essa pesquisa se constitui como uma pesquisa-ação de natureza qualitativa, pois adota uma metodologia que articular investigação e intervenção de forma integrada, que nos permite entender a realidade ao mesmo tempo em que se atua para transformá-la. A abordagem qualitativa, conforme destaca Minayo (2001), preocupa-se na interpretação de fenômenos em seus contextos naturais, valorizando a subjetividade, as relações humanas e os significados atribuídos pelos participantes. De

acordo com Thiollent (2007), esse tipo de pesquisa envolve um processo cooperativo entre pesquisador e participantes, que analisam conjuntamente os problemas, planejam ações e avaliam os resultados.

Operacionalizar pesquisas que relaciona Educação Financeira (EF) e Meio Ambiente (MA) é desafiador, pois nem sempre as sociedades refletem sobre o que consomem e, embora não percebam cada grupo de pessoas produz, em média, de 800 gramas a 1 kg de lixo por dia. O tema da EF deve ser entendido como interesse maior dos adultos que trabalham e precisam utilizá-la para ministrar as suas rendas, e também na vida de crianças e adolescentes, pois no futuro estarão orientadas a realizar escolhas conscientes diante das práticas de consumo.

De acordo com a OCDE (2020), a educação financeira engloba não só o conhecimento de conceitos e produtos, mas também atitudes, competências e comportamentos que permitem à pessoa tomar decisões financeiras conscientes. Meneghetti Neto et al. (2014) investigam questões sobre o que deveria ser feito para que a Educação Financeira seja enraizada na escola, e esses autores concluem que isso pode ocorrer quando se propõe investigações sobre o tema na escola, formalizando o que as crianças já ouvem e aprendem em casa.

O tema Meio Ambiente foi definido como o “conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permitiam, abrigavam e regiam a vida em todas as suas formas” (PMNA, Lei 6.938/81). Um dos objetivos era melhorar a qualidade de vida a partir da intervenção humana.

Nos procedimentos metodológicos, utilizamos a transversalidade, que, segundo (BRASIL, 2013, p. 29), é entendida como a organização do trabalho didático-pedagógico voltado para o diálogo entre vários saberes – neste caso, Educação Financeira e Meio Ambiente. A operacionalização dos objetivos se deu a partir de metodologias diferenciadas, que se concretizaram em diversos momentos, realizados ao longo de três bimestres.

No primeiro bimestre, foram realizadas as seguintes atividades: pesquisas com alunos e seus familiares sobre Educação Financeira e Meio

Ambiente; realização de palestra com o PET-UFCG, onde expuseram o tema Educação Financeira, proporcionando um momento interativo, com a presença de professores, coordenadoras pedagógicas, alunos e familiares. Nas aulas do componente curricular Colabore e Inove, sugerimos atividades voltadas às questões ambientais. No encerramento do bimestre, convidamos uma adolescente que possui experiência concernente a investimentos financeiros, economia e aplicação de dinheiro em longo prazo.

No segundo bimestre, utilizamos atividades a partir de links formulados no curso “Ensino Híbrido na Prática Escolar”, replicando aos alunos o tema “Consumo”. Sugerimos atividades práticas – plantações de sementes – e solicitamos que escrevessem depoimentos sobre a realização dessas atividades e os benefícios financeiros familiares. Convidamos uma professora de Língua Portuguesa, para ministrar uma aula sobre Intertextualidade, que, na realidade, estava ligada ao intertexto Meio Ambiente.

No terceiro bimestre, o professor de Geografia e Especialista em Meio Ambiente, ministrou palestras abordando a sociedade de consumo e suas consequências para o meio ambiente. Formulamos atividades com infográficos sobre o perfil dos consumidores brasileiros que realizavam compras on-line. Realizamos, em nossas aulas de Matemática, explicações sobre porcentagem, juros e taxas de juros, analisando gráficos e tabelas. Todas as atividades foram executadas e analisadas, conforme apresentado a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Algumas ações foram realizadas ao longo do 1º bimestre. A primeira delas consistiu na aplicação de questionários, por meio do Google Forms, direcionados aos alunos e aos seus familiares. Inicialmente, apresentamos os resultados referentes a essa etapa diagnóstica, na qual 25 estudantes dos 1º anos participaram. Para fins de organização e preservação da identidade, os respondentes foram identificados com a letra “A”, seguida

de uma numeração sequencial. A primeira questão buscou compreender o entendimento dos alunos sobre o conceito de Educação Financeira. A seguir, apresentamos suas respostas.

A1-“Não sei.”

A2-“De dinheiro.”

A3-“Estudar mais sobre o dinheiro, ver vários modos de o usar e etc.” A4-“Economizar dinheiro.”

A5-“Fala sobre dinheiro.”

A6-“Dinheiro, algo que reproduz dinheiro.”

A7-“Ensinar de como investir nas coisas.” A8-“Economizar dinheiro.”

A9-“Ensinar meios de ganhar dinheiro”. ’ A10-“Dinheiro.”

A11-“Saber administrar seu dinheiro e suas finanças.”

A12-“Ensinar, a saber, manipular o próprio dinheiro, a não gastá-lo com besteiras.”

A13-“Aproveitar bem. Economizar dinheiro.”

A14-“Momentos difícil, tipo pra arrumar um trabalho pra sustentar uma família.”

A15-“Eu suponho para mim que é educação financeira seja ter uma condição.”

A16-“Educação ter um bom material escolar, bom aparelhos e etc.” A17-“Dinhero.”

A18-“Dinheiro para investir nos estudos.”

A19-“Controlar ou economiza ou investir nosso dinheiro”

A20-“Instrução para a vida.”

A21-“Dinheiro.”

A22-“Faz lembrar que tem por propósito auxiliar os consumidores na administração dos seus rendimentos e nada demais.”

A23-“Investimentos ou empreendedorismo.”

A24-“Educação financeira pra mim é conseguir pagar todas as contas em dia e ter equilíbrio do seu dinheiro não ficar devendo e conseguir gastar com o que eu quiser.”

A25-“É todo conhecimento relacionado ao dinheiro.”

Como é possível observar nas falas dos estudantes, a maioria associa a Educação Financeira ao uso do dinheiro e às formas de administrá-lo. Nota-se que eles demonstram compreender que a EF possui utilidade prática para a vida cotidiana, o que se evidencia nas respostas de “A19”, “A20” e “A22”, que destacam aspectos como controle de gastos, organi-



zação financeira e orientação para o futuro. Dessa forma, tais percepções reforçaram a relevância e a continuidade da pesquisa.

O segundo questionamento abordou a possível relação entre a Educação Financeira e questões ambientais, como o Meio Ambiente e a sustentabilidade. A seguir, apresentamos os posicionamentos dos estudantes sobre essa temática:

A1- “Não sei.”

A2- “Sim, pois está tudo envolvido um no outro.” A3- “Não sei o que dizer.”

A4- “Estão diretamente relacionadas com simples ações diárias para reduzir o impacto no meio ambiente.”

A5- “Sim, creio que uma se liga a outra.”

A6- “Não sei, porque nunca ouvi esse termo sustentabilidade.”

A7- “Sim, pois os 2 tem a ver com gastos.”

A8 - “Sim, está bem relacionada a administração e economia de forma equilibrada do dinheiro.”

A9- “Acho que sim, por que a Educação Financeira como ganhar dinheiro para você conseguir se sustentar.”

A10- “Sim, por vários motivos.”

A11- “Sim, o ponto de ligação dos dois é o consumo consciente.”

A12- “Sim. Porque a Educação Financeira vai ensinar a economizar, e assim se sustentar melhor...”

A13- “Sim, porque se economizarmos financeiramente, iremos ao mesmo tempo, preservar mais o meio ambiente, porque deixaremos de comprar coisas desnecessárias.”

A14- “Sim, por que vai ter que trabalhar pra se sustenta.”

A15- “Sim, porque muitas famílias dependem do estudo dos seus filhos por conta da bolsa família etc. e esse dinheiro ajuda muitas vezes entre as despesas da casa.”

A16- “Nao sei.”

A17- “Sim, porque tem a ver.”

A18- “Sim, porque não dá pra se sustentar sem dinheiro.” A19. “Sim.”

A20- “Porque educação financeira e sustentabilidade estão diretamente relacionados com ações simples diárias para reduzir o impacto no meio ambiente.”

A21- “Sim, porque sabendo de educação financeira vamos saber nos sustentar.”

A22-“Sim porque faz investir para conquistar uma vida financeira sustentável e ter um futuro melhor. ”

A23-“Sim, para ajudar o planeta com os impactos ambientais”.

A24-“Porque ajuda de certa forma a aprender sobre economia.

” A25-“Acho que sim, é tipo a procura de um equilíbrio. ”

Nas respostas apresentadas, observa-se certa fragilidade no entendimento da relação entre Educação Financeira e Meio Ambiente por parte de alguns alunos. Entretanto, é possível identificar contribuições consistentes. “A1”, por exemplo, reconhece o consumo consciente como ponto de articulação entre EF e questões ambientais. De maneira semelhante, “A13” destaca a importância de evitar compras desnecessárias como forma de preservar o meio ambiente. Na mesma linha, “A20” aponta que tais temas se relacionam às atitudes cotidianas que podem reduzir impactos ambientais, enquanto “A23” reforça essa compreensão ao mencionar a necessidade de minimizar esses impactos. Assim, tanto as percepções mais estruturadas quanto as dificuldades de compreensão evidenciadas pelos demais estudantes foram consideradas nas atividades planejadas ao longo deste projeto.

Outro questionário foi direcionado aos familiares dos alunos, com o propósito de informá-los sobre o desenvolvimento do projeto e compreender suas concepções acerca de Educação Financeira e Meio Ambiente. A primeira questão buscava identificar o que o termo Educação Financeira lhes remetia. Ao todo, 15 familiares — entre pais, mães e avós — participaram voluntariamente da pesquisa. A seguir, apresentamos as respostas dos familiares, identificados pela letra “F”:

F1- “lembra sobre como administrar nossa renda e gastos.”

F2-“A educação financeira é muito mais do que apenas saber economizar dinheiro.”

F3-“Ensinar a economizar o dinheiro, e a administrar. ”

F4-“Gerenciar melhor os gastos e despesas e de maneira consciente.” F5-“Nunca tive.”

F6-“Não me lembro.”

F6-“É um ensino sobre a economia.”

F7-“gastar menos do que ganha, planejar ver o que é prioridade em termos de gastos economizar. ”

F7-“Saber administrar as finanças.”

F8-“Vive bem em relação ao dinheiro.” F9-“Usar o dinheiro com sabedoria.”

F10-“Me lembra melhorar a administração dos gastos e economizar em poupança e investimentos, etc.”

F11-“Lembra a educação financeira não foi apenas no Brasil como no mundo todo, por isso os governos decidiram investir mais em educação financeira.”

F12-“É o futuro profissional.”

F13-“Ensina como economizar dinheiro.” F14-“Saber administrar sua renda.”

F15-“Saber pra gerenciar bem os recursos que tem.”

Nas respostas apresentadas, observa-se que os familiares demonstram possuir um entendimento consistente sobre o conceito de Educação Financeira, ainda que muitos indiquem não ter tido acesso formal a esse tipo de estudo ao longo da vida. Isso reforça a relevância do projeto, especialmente porque esse conhecimento pode alcançá-los de maneira indireta, por meio da aprendizagem de seus filhos e netos. Assim como ocorreu com os estudantes, os familiares também associam a temática principalmente ao uso e à gestão do dinheiro. Em seguida, foi lançado um novo questionamento, com o objetivo de compreender se, em seus ambientes familiares, já haviam tido a oportunidade de dialogar sobre Educação Financeira e Meio Ambiente. As respostas obtidas foram as seguintes:

F1-“Não.”

F2-“Sim.”

F3-“Não.”

F4-“Não.”

F5-“Sim, consumo de energia e o mais rotineiro abrange tanto o financeiro como a degradação do meio ambiente.”

F6-“Não nunca conversamos.”

F7-“Sim, para conservação da biodiversidade e da preservação dos recursos naturais para filho, vizinhos e amigos.”

F8-“Só o da sustentabilidade na plantação.” F9-“Nunca aconteceu.”

F10-“Reciclar, reutilizar e economizar.”



F11-“Sim, pensar sobre como vai usar o dinheiro corretamente.”

F12-“Sim, na sala de aula para os meus alunos.”

F13-“sim, na escola.”

F14-“Sim. Desmatamento.” F15-“Não.”

Nas respostas analisadas, percebe-se que muitos familiares não tiveram a oportunidade de dialogar sobre esses temas ao longo de suas vidas. No entanto, as falas de “F5”, “F7”, “F8”, “F10” e “F14” apresentam justificativas que ajudam a compreender os contextos em que tais conversas ocorreram. Esses participantes reconhecem, por exemplo, que economizar energia é uma forma de contribuir para a preservação ambiental. Além disso, demonstram compreender a importância de ampliar o diálogo sobre Educação Financeira e Meio Ambiente para além do espaço doméstico, envolvendo vizinhos e a comunidade. Também expressam interesse pelas temáticas ao destacarem ações como reciclar, reutilizar e economizar, reforçando a relevância de práticas sustentáveis no cotidiano.

Outra questão, igualmente relevante, buscou identificar se os familiares tinham interesse em participar de um momento de intervenção promovido pela escola, juntamente com os alunos, abordando os temas Educação Financeira e Meio Ambiente. A resposta tão aguardada se configurou em 100%, ou seja, todos confirmaram “sim”.

O convite foi lançado — e acolhido! A partir dos dados obtidos na etapa inicial da pesquisa, deu-se continuidade ao desenvolvimento do projeto. Para atender ao primeiro objetivo, realizamos um momento de intervenção no qual o projeto foi socializado. Nesse encontro, estiveram presentes professores, a Coordenadora Pedagógica, o Gestor Escolar, estudantes e seus familiares. O evento contou ainda com a participação do PET-UFCG, que apresentou a palestra “Lacunas de Aprendizagem: Educação Financeira”. Durante esse momento, também compartilhamos os objetivos e o percurso da pesquisa a ser conduzida, iniciando com uma dinâmica interativa: solicitamos às 65 pessoas presentes que respondessem à pergunta “Com uma palavra, o que o termo Educação Financeira lhe lembra?”. Para

isso, utilizamos a ferramenta Mentimeter, que coletou as respostas em tempo real. A seguir, apresentamos a imagem que registra esse momento:

Imagem I-Com uma palavra escreva o que lembra a você o termo “Educação Financeira.”



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

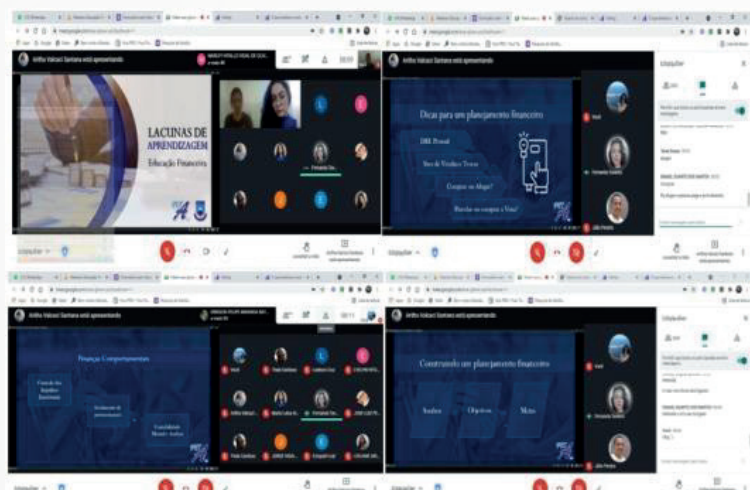
As respostas apresentadas na nuvem de palavras revelam que os participantes possuem uma compreensão inicial bastante consistente sobre o tema Educação Financeira. Termos como “dinheiro”, “economia”, “administrar” e “poupança” aparecem com maior destaque, indicando que a maioria associa o conceito à gestão dos recursos financeiros e ao controle dos gastos. Além disso, surgem palavras relacionadas a práticas financeiras mais amplas, como “investimentos”, “financiamento estrutural”, “desenvolvimento econômico” e “empreendedorismo”, mostrando que alguns participantes já reconhecem que a Educação Financeira envolve planejamento de longo prazo e tomada de decisões fundamentadas.

Também é possível identificar expressões que dialogam com aspectos comportamentais e sociais, como “consumo consciente”, “trabalho” e “cuidar do futuro”, revelando uma visão mais abrangente e alinhada às propostas da Educação Financeira contemporânea, que considera atitudes, escolhas e responsabilidades individuais. De modo geral, as respostas evidenciam que o grupo possui noções diversificadas e relevantes sobre

o tema, constituindo um ponto de partida importante para aprofundar discussões e fortalecer práticas educativas voltadas ao uso responsável e crítico dos recursos financeiros.

Após a socialização da proposta da pesquisa, o PET Administração da Universidade Federal de Campina Grande conduziu um momento interativo de intervenção, no qual apresentou seu objetivo principal: desenvolver uma visão mais racional sobre o uso e o planejamento do dinheiro, promovendo assim uma melhor qualidade de vida. Durante a explanação, abordaram temas como hábitos de consumo e finanças comportamentais, oferecendo orientações práticas para a construção de um planejamento financeiro mais consciente e eficiente. A seguir, apresentamos imagens que registram esse momento bem como o link para um Padlet³, que reúne depoimentos dos participantes:

Imagem II - Palestra com o PET-UFCG sobre Educação Financeira.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

Após esse momento, a partir de estudos do componente curricular diversificado *Colabore* e *Inove*, propusemos uma atividade relacionada às questões ambientais, considerando o conteúdo estudado. Os alunos

3 <https://padlet.com/misleidesantiago1/rrfcoef6625ljzhi>

foram orientados a escrever um “e se” voltado para temáticas ambientais, sociais e sustentáveis, estimulando a reflexão crítica e a criatividade sobre possíveis mudanças e impactos no cotidiano. A seguir, apresentamos algumas das respostas produzidas pelos estudantes:

- A1-“E se os humanos parassem de desmatar a natureza?”
A2-“ E se não existisse nenhum tipo de desmatamento ou poluição? ” A3-“A tecnologia avançasse mil anos?”
A4-“E se as pessoas plantassem mais árvores?”
A5-“E se o mundo tivesse o triplo de arvores que tem hoje em dia?” A6-“E se ninguém sujasse o meio ambiente?”
A7-“E se não existisse árvores?” A8-“E se tivesse direitos iguais? ”
A9-“E se a praia não fosse salgada?”
A10-“E se não tivesse prefeito e nem presidente nenhum político?”. A11-“E se as árvores se multiplicassem a cada vez que são derrubadas?”.
A12-“E se todo mundo respeitasse as outras pessoas?”.
A13-“E se existisse uma máquina que tirasse a poluição do ar?”.
A14-“E se as pessoas parassem de beber e dessem o dinheiro pra quem passa fome ou ajudar um morador de rua?”.
A15-“E se as plantas falassem?”
A16-“E se no mundo não existisse maldade?”
A17-“A questão ambiental deveria ter melhorias ex : planta mais árvores diminuir a poluição . A questão social ter saneamento básico ter direito iguais pra todos. A questão sustentável gera mais empregos etc.”
A18-“E se não existisse máquinas?”
A19-“E se as árvores não existissem, e se a poluição não existisse”? A20-“E se não existisse poluição?”
A21-“Se as pessoas parassem de jogar lixo natureza e tivesse pouca poluição?”
A22-“Não jogar lixo assim não polui.” A23-“E se a árvore falasse?”
A24-“E se o mar poluído pudesse retirar o lixo?”
A25-“E se nós tivermos mais consciência de todas as coisas que vem acontecendo no nosso planeta e tivermos mais cuidado e amor por ele?”
A26-“E se o aquecimento global acabasse?” A27-“Se todo o lixo da terra desaparecesse?”
A28-“E se desmatarem tudo, não houver trabalho, e não tiver sustento, como vamos sobreviver? ”
A29-“E se as poluições acabassem?”. A30-“E se todas as arvores morresse?”

A atividade proposta teve como objetivo promover momentos de reflexão sobre o meio ambiente e os elementos que o compõem. Nos “e se” elaborados pelos estudantes, observa-se uma preocupação significativa com o desmatamento, especialmente no que se refere à preservação das árvores, tema frequentemente associado ao agravamento do aquecimento global. Os estudantes também demonstram inquietação em relação ao descarte inadequado de resíduos nas ruas e nos mares, reconhecendo que essa prática contribui para a degradação ambiental. Além disso, sugerem atitudes de responsabilidade social: “A1” destaca a necessidade de interromper o desmatamento; “A4” aponta a importância da plantação de árvores; e “A25” enfatiza a urgência de desenvolvermos consciência sobre tudo o que vem ocorrendo em nosso planeta. Essas reflexões evidenciam o despertar de uma postura mais crítica e engajada em relação às questões socioambientais.

Dando continuidade às ações do projeto, ainda no primeiro bimestre, convidamos uma jovem investidora financeira de 14 anos, residente em Brasília, para compartilhar com os alunos sua experiência em economizar, estudar e investir no mercado financeiro. Ela relatou que seu interesse pela Educação Financeira surgiu pela influência do pai, funcionário do Banco Central do Brasil. Durante a conversa, esclareceu conceitos fundamentais, reforçou a importância do estudo sobre o tema e apresentou dicas para que os estudantes desenvolvam hábitos que contribuam para o sucesso pessoal, profissional e financeiro.

A palestrante evidenciou que qualquer adolescente ou jovem pode sonhar, estabelecer objetivos e traçar metas para o futuro. Durante o encontro, a convidada lançou um desafio aos aproximadamente 60 participantes, intitulado “Meu Primeiro Investimento”, incentivando-os a iniciar sua jornada financeira. Estiveram presentes gestores escolares, alunos e professores, todos convidados a participar desse momento formativo.

No segundo bimestre, apresentamos uma atividade baseada em um material elaborado no curso “Ensino Híbrido na Prática Escolar”. Essa atividade, replicada para os alunos, abordou o tema “Consumo”. O enunciado

apresentava uma introdução à Matemática Financeira, destacando-a como uma área de aplicação prática da Matemática que auxilia no controle de gastos por meio do uso de fórmulas e de cálculos cotidianos. Ressaltamos ainda, que essa área está intimamente relacionada à Educação Financeira. Para aprofundar o estudo, disponibilizamos vídeos e sugerimos que os alunos os assistissem, os mesmos são assim intitulados: “A origem da Matemática Financeira” e “Matemática Financeira: conceitos iniciais”.

Após assistirem aos vídeos, os alunos foram orientados a compreender os conceitos e aplicações da Matemática Financeira e a explicar em quais situações de suas vidas já a utilizam ou poderiam utilizá-la futuramente. A seguir, apresentamos o posicionamento de alguns estudantes:

A1-“Caso eu queira fazer um empréstimo, no financiamento de um carro, entre outro.”

A2-“Em um investimento ou empréstimo e financiamento de uma casa.”.

A3-“Irei usar a Matemática Financeira em praticamente tudo no meu dia a dia, principalmente se eu tiver um negócio, ou algo que seja financiado, parcelado, etc.”.

A4-“Para conseguir guardar dinheiro para saber resolver nossas finanças.”.

A5-“Em empréstimo, financiamento de carro e casa.”

A6-“ Podemos utilizar em vários momentos da nossa vida, nas compras do mês para saber os gastos, na hora de pagar as contas...” A7-“Caso eu queira fazer um empréstimo, no financiamento de uma casa, entre outros. ”

A8-“ no trabalho, na organização da minha vida financeira, nas compras de roupa e acessórios. ”

A9- “Pagar o juro do mês e trabalhar muito.”.

A10-“A matemática financeira pode ser usada em um orçamento familiar, na realização dos meus sonhos.”

Ao analisar as respostas dos estudantes, percebe-se o reconhecimento da Matemática como um elemento essencial para a formação cidadã e para a tomada de decisões no cotidiano. O aluno A3 destaca que a Matemática Financeira estará presente em praticamente todos os aspectos de sua vida, enquanto A4 enfatiza sua utilidade especialmente na organização das finanças pessoais. Já A6 reforça que a matemática

pode auxiliar em diferentes situações do dia a dia, como nas compras do mês e no controle dos gastos no momento de pagar as contas. Todas as respostas se configuram como importantíssimas para a compreensão da internalização do processo dessa pesquisa.

Com o objetivo de fortalecer a relação entre Educação Financeira e cuidado com o meio ambiente, propusemos uma atividade prática de plantio de sementes. A escolha se justificou porque os alunos eram residentes da zona rural de Caturité, o que possibilitava que cultivassem alimentos para consumo próprio, reduzindo gastos em supermercados e contribuindo para a sustentabilidade.

Os estudantes realizaram o plantio e registraram. Foram cultivadas sementes de feijão, cebola, abacate, mandacaru (cordeiro), coentro, alface e milho. As imagens evidenciam o engajamento e a satisfação dos alunos, mostrando que a atividade gerou conscientização e resultados positivos. Além disso, a experiência permitiu que os alunos percebessem, na prática, como pequenas ações podem gerar economia e promover o uso consciente dos recursos naturais. Dessa forma, o plantio tornou-se uma estratégia pedagógica significativa, articulando Educação Financeira, sustentabilidade e valorização do contexto local. Vejamos:

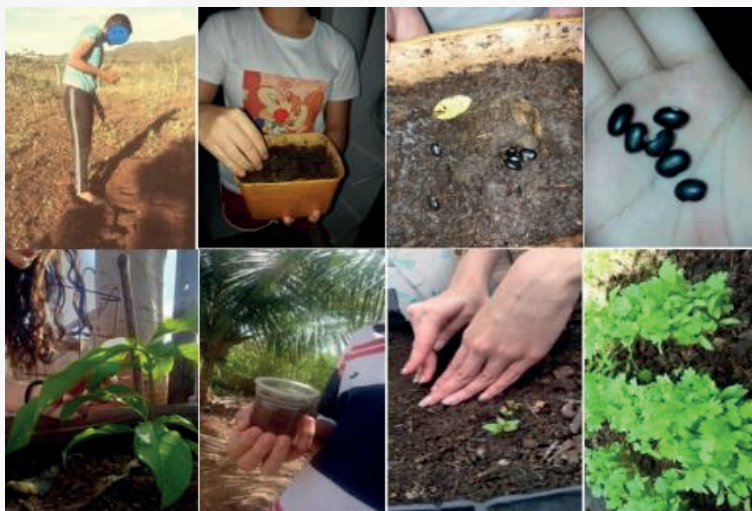
Imagem III - Registro dos estudantes do momento do plantio de sementes.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.



Imagem IV - Registro dos estudantes do momento do plantio de sementes.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Além da etapa de plantio das sementes, também foi solicitado que os alunos registrassem o desenvolvimento das plantas. É importante destacar que nem todos obtiveram sucesso, pois o período chuvoso prejudicou a germinação de algumas sementes. Ainda assim, alguns estudantes alcançaram resultados satisfatórios, como demonstram as imagens a seguir.

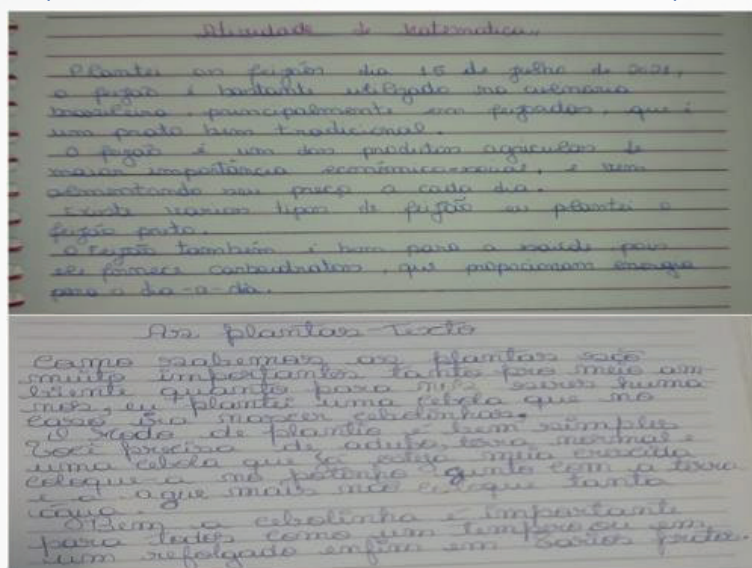
Imagem V - Registro dos estudantes dos resultados das plantações



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

A seguir, apresentamos os depoimentos dos estudantes sobre os benefícios e o significado dessa experiência no momento das plantações, que culminou numa colheita frondosa. Esses relatos evidenciam não apenas o aprendizado técnico, mas também o desenvolvimento de valores relacionados ao cuidado, à responsabilidade e à percepção de que práticas simples podem gerar grandes transformações.

Imagem VI - Depoimentos dos estudantes sobre os benefícios da experiência do plantio

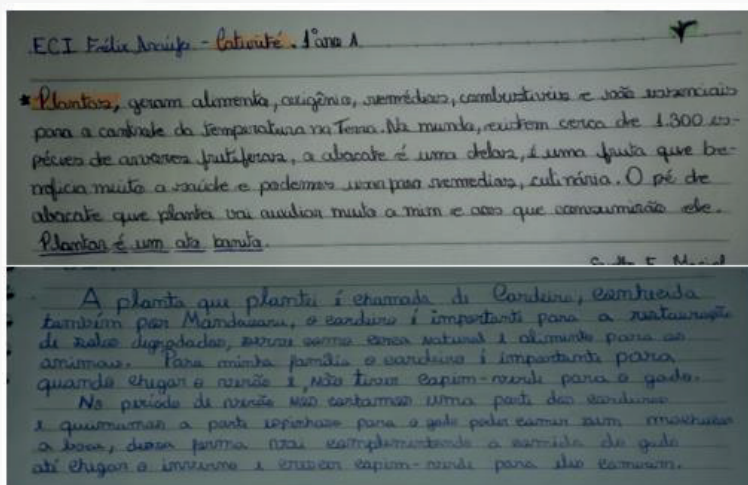


Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Nos relatos, é possível notar que os estudantes reconhecem a importância das plantas no cotidiano, destacando benefícios econômicos, nutricionais e ambientais. Eles mostram consciência de que plantar é um ato que reduz gastos, melhora a alimentação e ainda ajuda na preservação do meio ambiente. Esses registros reforçam que a atividade alcançou seu propósito, despertando reflexão e responsabilidade nos estudantes.



Imagem VII - Depoimentos dos estudantes sobre os benefícios da experiência do plantio



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Dando continuidade às atividades, propusemos leituras consideradas essenciais para ampliar o conhecimento dos alunos sobre temas financeiros atuais. Utilizamos duas notícias: “Endividamento das famílias brasileiras no ano de 2020”⁴ e “Conceitos básicos sobre juros.”⁵ A partir delas, os alunos identificaram dados importantes, como: 66,3% de famílias endividadadas em 2020; 10,9% que não conseguiram pagar suas contas; 80,5% de endividamento relacionado ao cartão de crédito; 16,8% por meio de boleto, financiamento ou crédito pessoal.

Todos os estudantes que realizaram a atividade conseguiram localizar corretamente essas informações. Na segunda leitura, referentes aos conceitos de juros, compreenderam que capital é o valor inicial investido, juro é a remuneração desse capital e montante corresponde à soma de ambos. Esses conhecimentos, aliados às atividades anteriores e às que ainda seriam desenvolvidas, contribuem diretamente para a conscientização financeira dos alunos.

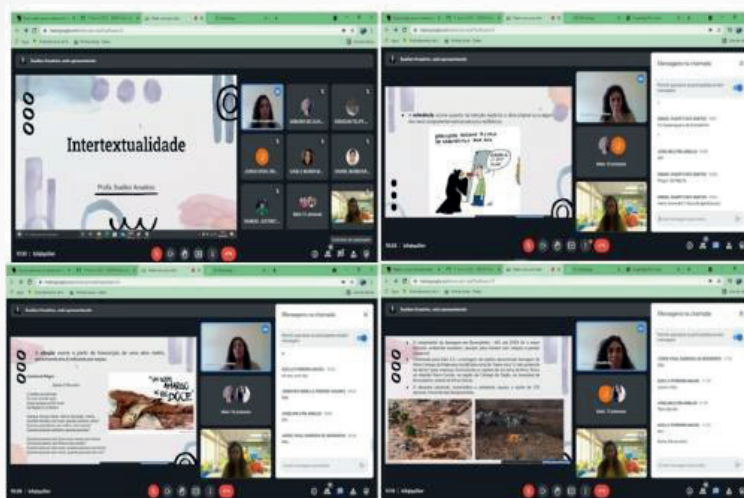
4 <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-02/endividamento-de-familias-cresce-em-janeiro-e-chega-665>

5 <https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/conceitos-basicos-sobre-juros.htm>



Para ampliar a formação integral e fortalecer competências de leitura, convidamos a professora de Língua Portuguesa, para trabalhar habilidades relacionadas à compreensão textual, intertextualidade e leitura de imagens. Sua intervenção ocorreu por meio de uma aula voltada à intertextualidade. A seguir, apresentamos algumas imagens desse momento.

Imagem VIII - Aula com a professora de Língua Portuguesa



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Nesta aula, foram trabalhados alguns dos principais desastres ambientais ocorridos nos últimos anos no Brasil, como o rompimento da barragem de Brumadinho, em Minas Gerais, além de discussões sobre o uso de agrotóxicos presentes nos alimentos que consumimos. O momento foi enriquecido com vídeos, músicas, poesias, paródias e charges, todos conectados pelo intertexto central: Meio Ambiente. Os estudantes puderam compreender não apenas a gravidade das questões ambientais apresentadas, mas também identificar a intertextualidade presente em cada material escolhido para a aula.

No terceiro bimestre, convidamos o professor de Geografia e Especialista em Meio Ambiente, que ministrou uma palestra abordando a sociedade de consumo e suas consequências para o meio ambiente. Durante sua explanação, destacou que o consumo consciente é essencial

para o bem-estar e o desenvolvimento humano, enquanto o consumismo representa um desperdício excessivo de recursos. Em seguida, apresentou os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), disponíveis na plataforma da Agenda 2030⁶. Vejamos:

Imagem IX - Aula com o professor de Geografia e Especialista em Meio Ambiente



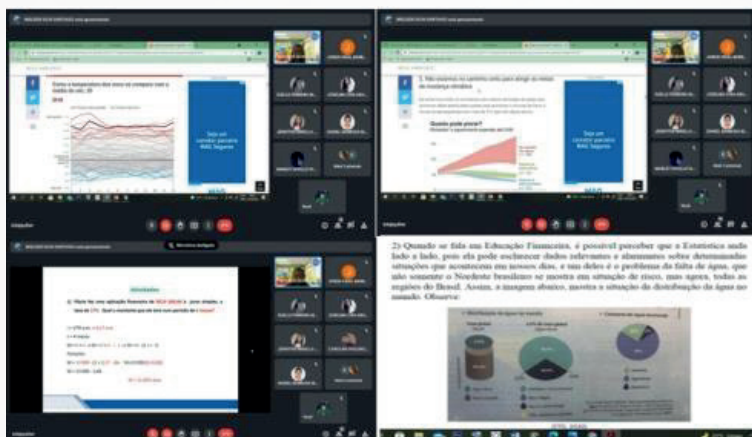
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

O consumo desenfreado é uma das principais causas do desequilíbrio ambiental, pois leva à exploração excessiva dos recursos naturais do planeta. Paralelamente, muitas empresas têm se isentado da responsabilidade sobre os impactos do consumismo, contribuindo significativamente para o aumento do lixo e da poluição. A partir desse estudo, os alunos puderam estabelecer relações entre Educação Financeira e Meio Ambiente, reconhecendo sua responsabilidade diante das evidências que conectam esses dois temas. Nessa palestra, o professor abordou habilidades essenciais para a formação dos alunos, como a construção de argumentos sobre processos econômicos, sociais, ambientais e culturais; a capacidade de posicionar-se de forma crítica e reflexiva; e a análise de situações cotidianas à luz de valores e consequências.

⁶ <http://www.agenda2030.com.br/>

Dando continuidade às ações do projeto, ministramos aulas focadas nas habilidades da Matemática em que os estudantes apresentavam maior dificuldade. As habilidades foram: H1, relacionada à resolução de situações-problema com números reais; H2, que aborda funções polinomiais do 1º e 2º grau; H5, H10, referente à análise de dados estatísticos. voltada à investigação de funções. Em seguida, detalhamos sobre conceitos de juros, taxas de juros e resolução de situações-problema, além de analisarmos juntos, gráficos e tabelas. Vejamos:

Imagem X: Aula de Matemática –trabalhando Habilidades da Matemática



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Os alunos demonstraram maior segurança na resolução de situações-problema com números reais e melhor compreensão das funções polinomiais do 1º e 2º grau, além disso, ampliaram sua capacidade de investigar funções relacionadas à Matemática Financeira e de analisar dados estatísticos apresentados em tabelas e gráficos. O estudo sobre juros e taxas de juros também contribuiu para que os alunos compreendessem o impacto que essas operações exercem no cotidiano, favorecendo uma leitura mais crítica de situações financeiras reais.

Com esse estudo, foi possível consolidar conhecimentos, sanar dúvidas específicas e promover maior engajamento nas atividades propostas, fortalecendo o processo de aprendizagem de maneira significativa.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação dos alunos neste projeto representou uma oportunidade de aprimorar suas tomadas de decisão, especialmente no que diz respeito ao consumo consciente e ao cuidado com o meio ambiente. Considerando as Competências Gerais da BNCC, buscamos integrar conhecimentos sobre o mundo físico, social e cultural, problematizando a relação entre Educação Financeira e Meio Ambiente a partir das reflexões e registros dos próprios estudantes. Durante a intervenção, enfrentamos alguns desafios, como a necessidade de articular as atividades de forma coerente e de manter o engajamento dos alunos, muitos deles com dificuldade de acesso à internet. Ainda assim, os resultados foram satisfatórios, e os objetivos previstos – tanto específicos quanto o geral – foram alcançados.

As falas dos estudantes reforçam a aprendizagem construída: compreenderam que a relação entre Educação Financeira e Meio Ambiente envolve desde o consumo consciente até escolhas que reduzam impactos ambientais. Assim, evidencia-se que o estudo foi valorizado e internalizado, contribuindo para decisões mais responsáveis. Como afirma Freire (1994), “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. MEC, 2013. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file/>> Acesso em 23 set. 2021.

CNE/CEB (Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica). Parecer N° 11, de 7 de outubro de 2010. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos**. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de dezembro de 2010, seção 1, p. 28. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6324-pceb011-10&category_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 23 setem. 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, (1987).

GOLDBERG, Marco César. **Educação e Qualidade: Repensando Conceitos**.
Revista brasileira de estudos pedagógicos. São Paulo, v. 79, p. 35-50, set./dez.
1998.

MENEGHTTI NETO, A; FALCETT, Flávio Paim; RASSI, L; MARCHIONAT, W. **Educação Financeira**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 9. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

OCDE. **Recomendação do Conselho sobre Alfabetização Financeira**. Paris:
OECD Publishing, 2020.

POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (PMNA). Disponível em < <https://nathymendes.jusbrasil.com.br/noticias/321528492/politica-nacional-do-meio-ambiente-pnma-lei-n-6938-81> > Acesso em 23 set. 2021.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.016

O ENSINO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU E CONEXÕES: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM VIA MODELAGEM MATEMÁTICA

Igor Raphael Silva de Melo¹
Misleide Silva Santiago²

RESUMO

O presente artigo apresenta uma proposta para o ensino de Matemática que contempla desde a Educação Básica ao Ensino Superior, acerca do conteúdo de Funções Polinomiais e suas conexões com outros tópicos matemáticos que são entrelaçados e discutidos através de uma abordagem de ensino, a Modelagem Matemática. Este trabalho é resultado de um estudo experimental realizado durante a disciplina Ensino Aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental e Médio, entre estudantes do mestrado acadêmico, pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEPB, que buscou investigar a ocorrência de aprendizagem e ressignificação de alguns conceitos e ideias matemáticas baseado em estudos teórico-metodológicos, trabalhados na disciplina, e assim, formalizar e construir uma proposta de ensino, utilizando-se de metodologias ativas, que permeie a democratização do ensino-aprendizagem de Matemática. Foi desenvolvido, após um estudo acerca das teorias e práticas no ensino de Matemática, um curso de curta duração com a participação de discentes do curso de mes-

-
- 1 Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, igor.rapha6@gmail.com;
 - 2 Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, misleide.santiago@gmail.com;

trado, de modo a não só apresentar a proposta da abordagem de ensino, como também colocar em prática através do desenvolvimento de uma situação de Modelagem Matemática que provocasse a reflexão docente sobre a carência e importância em promover ações que despertem um olhar especial não só ao ensino de Funções Polinomiais e suas conexões, como também, a promoção de mais artigos e estudos sobre a temática na literatura, que também se encontra escassa. Com isso, foi possível mostrar, através da prática, que o conteúdo de Funções Polinomiais e os demais tópicos matemáticos não estão divorciados entre si e que sempre é possível buscar um meio que promova um intercâmbio entre esses conceitos e provoque significado ao aluno de acordo com cada realidade a ser considerada.

Palavras-chave: Funções Polinomiais, Modelagem Matemática, Dinâmica Populacional.

INTRODUÇÃO

Calcular é um ato cotidiano. Está presente em gestos simples, como estimar o número de pães a comprar, o valor exato do salário após descontos, o preço de uma corrida de táxi ou o combustível necessário para uma viagem. Também se manifesta nas decisões mais amplas, como prever o crescimento de uma população, o comportamento de um vírus ou o custo de uma obra. Por trás de cada uma dessas ações há um raciocínio matemático que traduz o real em números, letras e relações: há sempre um polinômio a resolver.

Os polinômios, ainda que pareçam abstrações distantes, estão profundamente entrelaçados à vida humana. Quando associados às funções, tornam-se instrumentos de modelagem do mundo — expressões que descrevem fenômenos naturais, econômicos, sociais e tecnológicos. É nesse ponto que a matemática se revela não como um amontoado de fórmulas, mas como uma linguagem universal, capaz de narrar a realidade com precisão e beleza.

No percurso escolar, o estudo dos polinômios assume papel estruturante. Ele se inicia, de modo introdutório, no 7º ano do Ensino Fundamental, quando o estudante começa a construir o pensamento algébrico, e se amplia gradualmente até o Ensino Médio e o Ensino Superior, onde o conteúdo ganha contornos analíticos e aplicados. Essa continuidade demonstra que compreender polinômios não é apenas dominar operações, mas aprender a enxergar relações e padrões que sustentam a lógica do mundo.

Todavia, a experiência escolar nem sempre traduz essa potência. A matemática, muitas vezes, surge aos olhos dos estudantes como um território árido, distante e inacessível. A incompreensão e o desinteresse nascem, em parte, da forma como a disciplina é apresentada — centrada em procedimentos mecânicos, dissociada do cotidiano e desprovida de significados. Como afirmam Segalin e Grando (2005), há um distanciamento entre o ensino da álgebra e o fazer matemático, o que contribui para que o prazer inicial da descoberta ceda lugar à aversão e ao medo.

Pasquetti (2008) complementa que a matemática, embora seja uma linguagem universal, revela duas faces: uma, técnica e exata, confinada ao rigor dos especialistas; outra, viva e humana, essencial à comunicação e à compreensão do mundo social. É nesta segunda face que o ensino precisa insistir, reconstruindo pontes entre o formal e o vivido, entre o símbolo e o significado.

Desse modo, o ensino de polinômios deve ultrapassar a mera manipulação algébrica, promovendo experiências que permitam ao aluno interpretar, representar e transformar situações reais. O professor, nesse contexto, torna-se mediador de descobertas, alguém que conduz o estudante da observação concreta à abstração e, depois, de volta à prática social. Tal perspectiva está em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997; 1999) e com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), que defendem o estudo das funções como eixo integrador do raciocínio algébrico, da interpretação de gráficos e da modelagem de fenômenos.

Conforme destaca Menezes (2007), as crianças são naturalmente curiosas, e o aprendizado só acontece quando há espaço para a participação e o diálogo. Assim, criar ambientes de investigação e argumentação torna-se fundamental para o desenvolvimento da linguagem matemática, da criatividade e da autonomia intelectual. Essa postura pedagógica permite que o aluno deixe de ser mero receptor de conteúdos e se torne protagonista de sua própria aprendizagem.

Neste sentido, o presente estudo propõe uma reflexão sobre a importância dos polinômios e das funções polinomiais como instrumentos de representação e compreensão da realidade. Busca-se promover uma aprendizagem que una raciocínio e sentido, abstração e contexto, explorando possibilidades metodológicas que aproximem o saber matemático da vida do educando.

Adota-se, para tanto, a Modelagem Matemática como metodologia de ensino. Seguindo os pressupostos de Bassanezi (2002), compreende-se a modelagem como a arte de transformar situações do cotidiano em

problemas matemáticos, resolvê-los e interpretar seus resultados na linguagem do mundo real. Essa abordagem permite que a matemática deixe de ser uma coleção de fórmulas e se torne um instrumento de leitura e ação sobre a realidade, estimulando no aluno o gosto pela descoberta, o pensamento crítico e o prazer de compreender o universo que o cerca.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Com o propósito de aprofundar os conceitos de Polinômios e Funções Polinomiais, buscou-se, neste estudo, uma abordagem que ultrapassasse o tratamento meramente algébrico e formal desses conteúdos. A intenção foi ressignificá-los a partir de suas aplicações práticas, revelando aos estudantes que a Matemática se manifesta como linguagem viva, essencial à compreensão do mundo e ao desenvolvimento humano e social. Assim, a investigação adotou como eixo metodológico a Modelagem Matemática, compreendida aqui como uma estratégia de ensino voltada à construção do conhecimento por meio da problematização da realidade.

A proposta se fundamenta na ideia de que o ensino de Matemática deve oportunizar ao aluno uma compreensão significativa do conteúdo, permitindo-lhe desenvolver conceitos e ideias a partir de situações-problema que dialoguem com o seu cotidiano, despertando curiosidade, reflexão e senso crítico. Esse movimento transforma o estudante em sujeito ativo de sua aprendizagem, capaz de formular hipóteses, testar caminhos e elaborar estratégias próprias de resolução.

Segundo Almeida (2004), a Modelagem Matemática constitui-se em uma atividade que busca soluções para problemas reais através da elaboração de modelos matemáticos. Ou seja, é na construção desses modelos — “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real” (BIEMBENGUT; HEIN, 2003, p. 12) — que o aluno dá forma conceitual àquilo que antes era apenas uma inquietação concreta. O modelo,

portanto, torna-se ponte entre o pensamento e a realidade, entre o simbólico e o palpável. Como parte da Matemática Aplicada, a Modelagem Matemática assume papel de mediação entre o rigor teórico e a vivência prática. Nesse sentido, apoiamo-nos nas contribuições de Bassanezi (2006), que elenca diversos aspectos capazes de justificar a relevância da Modelagem tanto no campo científico quanto no ensino:

- i. Pode estimular novas ideias e técnicas experimentais;
- ii. Oferecer informações em diferentes aspectos dos inicialmente previstos;
- iii. Fornecer um método para se fazer interpolações, extrapolações e previsões;
- iv. Sugerir prioridades de aplicação de recursos e pesquisas, e orientar eventuais tomadas de decisão;
- v. Preencher lacunas onde há falta de dados experimentais;
- vi. Servir como recurso para melhor entendimento da realidade;
- vii. Ser uma linguagem universal que promove o diálogo entre pesquisadores de diversas áreas do conhecimento.
- viii. (BASSANEZI, 2006, p. 32).

Esses princípios reforçam a dimensão interdisciplinar e investigativa da Modelagem, evidenciando que sua inserção no contexto educacional não apenas favorece o aprendizado matemático, mas também estimula a autonomia, o pensamento crítico e o desenvolvimento científico.

Biembengut (2003, p. 67) complementa essa perspectiva ao afirmar que “a modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente”. Tal visão aproxima o processo de aprendizagem da dimensão criativa e exploratória da ciência, em que o erro e a dúvida são compreendidos como parte essencial da construção do saber.

- a. Em convergência com essas ideias, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997; 1999) enfatizam que o ensino da Matemática deve:

- b. possibilitar ao aluno compreender e transformar o mundo ao seu redor;
- c. desenvolver formas de raciocínio lógico e estratégias de resolução de problemas, valorizando a validação dos resultados;
- d. promover conexões entre diferentes campos do conhecimento, articulando a Matemática com outras áreas curriculares.

Essas diretrizes dialogam diretamente com a proposta adotada neste trabalho, que entende a sala de aula como espaço de pesquisa, diálogo e experimentação. Fazer Modelagem Matemática, nesse sentido, significa investigar, refutar, comprovar e reconstruir conceitos. É um processo que nasce de uma curiosidade inicial e se transforma em investigação científica, sustentada por leituras, debates e observações do cotidiano. O papel do professor é atuar como orientador desse percurso, instigando os alunos a formular perguntas, coletar dados, estabelecer relações e elaborar respostas matematicamente coerentes.

A aplicação prática desta metodologia ocorreu a partir da temática “Dinâmica Populacional das Abelhas”, também denominada Dinâmica de Crescimento Populacional. A escolha desse tema deve-se à sua ampla aplicabilidade, podendo ser explorado desde os Anos Finais do Ensino Fundamental até cursos de nível superior, como Matemática, Física, Biologia e Engenharias. A proposta permite trabalhar conteúdos de forma contextualizada e interdisciplinar, aproximando o estudo das Funções Polinomiais de 1º Grau de fenômenos reais relacionados à ecologia, economia e sustentabilidade.

Conforme Bassanezi (2002), o estudo da dinâmica populacional tem sido amplamente desenvolvido por pesquisadores de diferentes áreas, revelando o potencial da Matemática para descrever e compreender fenômenos de crescimento e decaimento em populações humanas, animais ou celulares. A partir da Modelagem, é possível construir equações que representam o comportamento dessas populações ao longo do tempo, observando-se padrões de variação e suas causas.

Essa abordagem, quando transportada para o contexto educacional, oferece aos alunos a oportunidade de ver a Matemática em ação, analisando dados reais, construindo modelos e interpretando resultados. As Equações de Diferenças (Funções Polinomiais de 1º Grau), estudadas nos Anos Finais do Ensino Fundamental, e as Equações Diferenciais, próprias do Ensino Superior, surgem como expressões distintas de um mesmo raciocínio investigativo: o de compreender a realidade por meio da linguagem matemática.

Assim, a metodologia adotada neste trabalho não se restringe à aplicação de uma técnica, mas constitui-se como uma postura pedagógica investigativa, que valoriza a experiência, o erro, a conjectura e o diálogo. A Modelagem Matemática, ao ser inserida no ensino de Funções Polinomiais, permite ao estudante não apenas resolver problemas, mas interpretar o mundo, reconhecer padrões e construir sentido para aquilo que aprende – tornando, enfim, a Matemática um exercício de humanidade.

METODOLOGIA

O presente estudo apresenta uma proposta metodológica voltada ao ensino de Matemática, com ênfase na exploração das Funções Polinomiais e suas possíveis conexões com outros conteúdos da área. A proposta fundamenta-se na Modelagem Matemática como estratégia de ensino, entendida aqui não apenas como um recurso didático, mas como um meio de promover um aprendizado ativo, investigativo e significativo para os estudantes.

Esta experiência foi concebida e executada no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, durante o desenvolvimento da disciplina *Ensino-Aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental e Médio*, ministrada pelo professor Dr. Aníbal de Menezes Maciel. Nesse contexto, os discentes foram desafiados a selecionar temáticas pertinentes à Educação Matemática e aos conteúdos da Educação Básica, com o intuito de elaborar uma proposta de intervenção

pedagógica capaz de enriquecer as práticas metodológicas voltadas ao ensino da Matemática.

Após leituras, discussões teóricas e reflexões sobre práticas de ensino, optou-se por trabalhar o conteúdo de Polinômios e Funções Polinomiais, articulando-o à abordagem da Modelagem Matemática. A proposta, inicialmente pensada para o Ensino Médio, revelou potencial para ser adaptada também aos Anos Finais do Ensino Fundamental, contemplando estudantes que já possuem noções introdutórias de Álgebra e estão prontos para relacionar conceitos abstratos a fenômenos concretos.

O estudo iniciou-se com uma revisão teórica, buscando compreender os fundamentos e contribuições da Modelagem Matemática como metodologia de ensino. A intenção, ao sintetizar os referenciais estudados, foi abrir caminhos para novas possibilidades no ensino e aprendizagem de Funções Polinomiais, ampliando as práticas docentes e fortalecendo o vínculo entre teoria e prática em sala de aula.

No que se refere à abordagem da pesquisa, esta caracteriza-se como qualitativa, pois privilegia a compreensão dos significados e experiências vivenciadas pelos participantes no processo de ensino e aprendizagem. Essa perspectiva, segundo Bicudo (2004), valoriza a subjetividade, permitindo que as percepções, sentimentos e reflexões sejam reconhecidos como parte constitutiva da produção de conhecimento.

A proposta foi aplicada em um curso de curta duração, com carga horária total de oito horas, e contou com a participação de discentes do curso de mestrado. O objetivo era duplo: apresentar a fundamentação teórica e prática da Modelagem Matemática e, simultaneamente, vivenciar uma experiência concreta dessa metodologia, de modo que os participantes pudessem refletir criticamente sobre sua aplicação e relevância no ensino de Matemática.

Para a construção dessa proposta didática, seguimos os pressupostos metodológicos de Biembengut e Hein (2003), que sistematizam o processo da Modelagem Matemática em etapas interdependentes, compreendendo tanto o planejamento docente quanto a ação pedagógica

em sala de aula. De forma adaptada à realidade deste estudo, as etapas foram organizadas da seguinte maneira:

1. **Familiarização e Diagnóstico Inicial** – etapa em que o professor busca compreender o perfil da turma, identificando conhecimentos prévios, limitações, interesses e o contexto sociocultural dos alunos. Esse reconhecimento é fundamental para definir estratégias adequadas e ajustar o tempo e o espaço pedagógico necessários às atividades.
2. **Escolha do Tema** – momento central do processo, em que se seleciona o tema a ser explorado. A escolha pode ser conduzida pelo professor ou emergir do interesse dos estudantes, sendo essencial que o tema desperte curiosidade, seja relevante e esteja vinculado a situações reais que favoreçam a construção do conhecimento.
3. **Desenvolvimento do Conteúdo Programático** – etapa que envolve três dimensões complementares
4. **Exploração Científica e Investigativa** – fase dedicada à promoção do pensamento crítico e da autonomia intelectual, incentivando os alunos a investigar, formular hipóteses, confrontar resultados e tirar conclusões a partir dos dados e das relações matemáticas estudadas.
5. **Avaliação e Reflexão** – momento de análise e síntese do percurso formativo, considerando não apenas o desempenho cognitivo, mas também o envolvimento, a colaboração, o interesse e a evolução conceitual dos participantes.

Assim, a metodologia adotada neste trabalho não se limita à simples descrição de procedimentos, mas reflete um processo de pesquisa e prática integrados, no qual o ensino de Matemática se constrói como experiência viva e contextualizada. A Modelagem Matemática, ao articular teoria e prática, proporciona um ambiente de aprendizagem em que

o estudante é instigado a pensar, questionar e criar, favorecendo o desenvolvimento de competências analíticas e investigativas.

Por fim, destaca-se que o detalhamento metodológico é elemento essencial de qualquer pesquisa científica, pois confere transparência, rigor e credibilidade aos resultados. É por meio da clareza metodológica que se assegura a reprodutibilidade e a validade científica do estudo, permitindo que outras investigações possam dialogar, aperfeiçoar e expandir os caminhos aqui propostos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esse processo busca uma representação matemática que descreva a situação envolvida. As representações interpõem as relações entre as características da situação e dos conceitos, métodos e propriedades matemáticas. Já as descrições surgem a partir do tratamento dos dados da situação-problema, da formulação de hipóteses, da seleção de variáveis e dos ajustes ou simplificações realizadas na etapa de Inteiração, fato esse que encaminha a elaboração de um modelo matemático ou apenas ao uso dele.

1º PASSO: TRATAMENTO DOS DADOS PARA MODELAGEM

Ao ter o primeiro contato com a Situação-Problema, o aluno momentaneamente relaciona o que pede no problema com seus conhecimentos prévios sobre a temática. Ao se tratar, especialmente, de uma atividade de Modelagem Matemática percebemos que nem sempre é possível descrever por meio de fórmulas, equações ou propriedades matemáticas uma situação realística.

Ao se estudar Modelagem Matemática o sujeito objetiva-se a construir/usar modelos capazes de descrever, representar ou exprimir, de fato, a situação real estudada, sendo essa uma das etapas mais difíceis do processo de modelagem. A construção de um modelo pode ser um processo

simples, complexo ou até mesmo impossível, levando em conta que não basta apenas construir um modelo, mas sim, também, resolve-lo. Quanto mais próximo for a descrição do modelo da vida real mais difícil será sua resolução.

Diante da pergunta “Em quanto tempo o “Enxame Voador” vai formar uma “nova” colmeia?”, a Figura a seguir apresenta os dados de alguns valores que foram simulados para Situação-Problema trabalhada, tendo em vista que esses dados precisam ser modelados e ajustados de modo que possibilite sua descrição e resolução matemática.

Figura 2. Dados da Situação-Problema

Dados da Modelagem	Valores relativos
Número de abelhas numa família nova	10.000
Postura média de uma rainha	2.000 ovos/ dia
Longevidade das operárias	40 dias
Período entre postura e nascimento	21 dias

Fonte. Acervo do Autor.

2º PASSO: RESOLUÇÃO

Considerando os dados retirados e formulados da situação-problema, o primeiro passo para saber em quanto tempo esse novo enxame irá formar uma nova colmeia é considerar as duas variáveis fundamentais de tempo, as taxas de natalidade e morte das abelhas. A partir das informações sobre o número de abelhas do que contém o “Enxame

Voador” e a longevidade, ou seja, o tempo de vida das operárias, começamos o primeiro passo da resolução através da modelagem fazendo a equidistribuição da idade das abelhas, já que não temos informação sobre o tempo de vida de cada uma. Então, temos a Taxa Média Diária de Mortalidade das abelhas operárias no “Enxame Voador”:

$$\frac{10.000}{40} = 250$$



Durante todo o processo de resolução e de transposição das situações numa linguagem natural para uma linguagem matemática novos conceitos são desenvolvidos. Após a obtenção da taxa média de mortalidade das abelhas do enxame por dia (250), iremos calcular e mensurar a diminuição da população de abelhas (10.000) durante os dias do período de postura até o nascimento de novas abelhas (21 dias).

Sabendo que o período compreende um espaço de 20 dias até que novas abelhas nasçam, o conceito introdutório de função surge quando expressamos a relação entre a população inicial de abelhas e a taxa média de mortalidade por dia para determinar a dinâmica populacional das abelhas até o último dia do período de postura. Para isso, consideremos a função através da equação dentre $P(0)$, sendo a população inicial de abelhas assim que elas se alojam, e a atenuação da quantidade de abelhas ao decorrer do tempo dado em dias.

Figura 3. Dinâmica Populacional das Abelhas: Parte 1

Tempo	Função - Modelo 1	População/ dia
Momento inicial	$P(0) = 10.000$	10.000
1º dia	$P(1) = 10.000 - 1(250)$	9.750
2º dia	$P(2) = 10.000 - 2(250)$	9.500
...	...	...
20º dia	$P(20) = 10.000 - 20(250)$	5.000

Fonte. Acervo do Autor.

Através dessa representação inicial, algebricamente, podemos aprofundar o conceito de função e generalização de uma equação de uma variável para uma Função Polinomial do 1º Grau, por meio da formalização obtemos a seguinte expressão:

$$P(t) = 10.000 - t(250)$$

Ou para a expressão que mais se assemelha com uma característica da Função Polinomial do 1º Grau $f(x) = ax + b$, com a e b reais e a diferente de zero, a expressão é:

$$P(t) = -250 t + 10.000$$

Com isso, ideias conceituais sobre Domínio, Contradomínio e imagem podem ser abordadas de forma exploratória devido as condições da Situação-Problema. Veja, se o modelo utilizado para resolver o primeiro passo do problema é uma Função Polinomial do Primeiro Grau que descreve o comportamento de decrescimento de vida útil de abelhas durante o período de tempo dado em dias, em qual conjunto matemático se enquadra o domínio da função, ou seja, em qual conjunto matemático se enquadram os numerais que t (tempo) pode assumir na equação? Outro questionamento é em qual/quais conjuntos pertencem os valores resultantes dessa função?

Figura 4. Variáveis e Variação da Situação-Problema

Variáveis	Variação
Tempo	$0 \leq t \leq 21$
População	10.000 – 5.000

Fonte. Acervo do Autor.

Diante da *Figura 4* percebemos que o modelo da Função que descreve a Dinâmica Populacional das abelhas possui um Conjunto Domínio limitado, compreendido entre os números naturais e que o Conjunto Imagem é limitado e discreto.

Além disso, podemos estender essas representações dispondo a população das abelhas, durante cada dia do período de postura, em rol e evidenciar os conceitos de sequência ou sucessão, como segue:

$$P: \{10.000, 9.750, 9.500, \dots, 5.250, 5.000\}$$

Através de uma análise e discussão sobre esta sequência, podemos deduzir que a diferença entre um termo e seu sucessor é sempre constante, e essa observação traz à tona um conceito matemático relacionado, a Sequência Aritmética ou também nomeada por Progressão Aritmética.

Veja, seja a_1 a população inicial (10.000), r a taxa de mortalidade/dia (-250) e t o tempo de $(n-1)$, obtemos uma expressão característica do termo geral de uma progressão aritmética.

$$a_n = a_1 + (n-1) r$$

Com isso, temos mais uma conexão a pensar e aplicar, o conceito de Sequência ou Progressão pode ser facilmente aplicado nessa atividade de modelagem. E assim, pela situação- problema, consolidamos que uma sequência é uma função $f(n)$ cujo domínio é os naturais, porém, outra possibilidade pode ser mencionada, pois, se considerar o tempo não em dia, de forma discreta, mas sim de forma contínua teremos um belo exemplo para apresentar função real, em particular função polinomial de grau n .

Com isto, vemos que mesmo com a amplitude de conceitos e explorações já feitas ainda não finalizamos a resolução do problema, tendo em vista que com esses dados apenas respondemos a dinâmica populacional dentro do espaço tempo de vinte dias, que é o período em que as operárias estão trabalhando antes do nascimento dos ovos colocados. Com a informação de que a longevidade das abelhas já existentes é de quarenta dias, ainda nos falta investigar o caso compreendendo os dias restantes, que varia desde o 21º dia ao 41º dia, e os dias futuros desse novo “enxame voador”.

Figura 5. Dinâmica Populacional das Abelhas: Parte 2

Tempo	Função - Modelo 2	População/ dia
20º dia	$P(20) = 5.000$	5.000
21º dia	$P(21) = 5.000 - 250 + 2.000$	6.750
22º dia	$P(22) = \mathbf{6.750} - 250 + 2.000$	8.500
23º dia	$P(23) = \mathbf{8.500} - 250 + 2.000$	
...	...	...
t° dia	$P(t) = 5.000 + (t-20) 1750$	x

Fonte. Acervo do Autor.

Através da figura acima, percebemos que a partir do 21º dia o resultado da postura dos ovos começa a mudar a rota da dinâmica populacional, pois além da morte diária, em média, de 250 abelhas operárias nascem mais 2.000 novas abelhas para formar o enxame. Algebricamente, temos que a população diária de abelhas será dada pela população do dia anterior menos as que morrem mais as que nascem.

Nessa perspectiva, uma exploração dessa representação acima é a formalização da função, constituindo assim o segundo modelo utilizado nessa atividade de modelagem para descrever o novo comportamento populacional, dessa vez de crescimento.

$$P(t) = 1750t - 30.000, \text{ para } 21 \leq t < 41.$$

Ou seja, esse modelo descreve o comportamento populacional do enxame durante os dias de nascimento das novas abelhas até o 40º dia que é o período final de longevidade das abelhas adultas já existentes, assim como foi mostrado nos dados simulados.

Após os 40 dias teremos um novo modelo para descrever a situação, pois a partir do 41º dia não morrem mais abelhas, tendo em vista que o período de longevidade das abelhas já existentes no enxame inicial terminou e que agora só contaremos com as abelhas novas que nascem a cada dia, o que garante um crescimento maior que o da situação anterior. Em outras palavras, o novo modelo que descreverá a situação, pelo menos, nos próximos vinte dias, contará com a população do 40º dia mais 2.000 a cada dia seguinte, dado pela função a seguir:

$$P(t) = 40.000 + (t-40) 2.000, \text{ para } 41 \leq t \leq 60.$$

Além disso, temos ainda que pensar que o ciclo continua, “o carrossel nunca para de girar”, ou seja, a partir do 61º dia devemos considerar que passam a morrer as operárias que nasceram no 21º, pois se completam os

40 dias de longevidade, no entanto, o nascimento continua, dessa forma, temos:

Figura 6. Dinâmica Populacional Constante

Tempo	Função Constante	População/dia
60° dia	80.000	80.000
61° dia	$P(61) = 80.000 - 2.000 + 2.000$	80.000
62° dia	$P(62) = 80.000 - 2.000 + 2.000$	80.000
t° dia	$P(t) = 80.000$	80.000

Fonte. Acervo do Autor.

Divergindo dos modelos anteriores esse apresenta uma função constante, ou seja, como a quantidade de mortes é equivalente à de nascimento por dia, temos uma função que descreve um comportamento permanente.

3° PASSO: INTERPRETAÇÃO:

Segundo Biembengut (2003), enquanto a fase de resolução é composta por formulações, hipóteses, métodos e procedimentos, a Interpretação é o momento de avaliação, um ponto essencial e característico de uma atividade sob a perspectiva da Modelagem Matemática como estratégia de ensino, pois além de apenas obter um resultado vazio ou totalmente quantitativo, avaliar e analisa-lo se mostra mais importante quando se refere a uma atividade de investigação e construção para responder um problema. Sendo assim, essa fase consiste na interpretação qualitativa dos modelos utilizados e do resultado, de modo a garantir e validar as representações matemática associadas a situação trabalhada.

Neste momento, os alunos participantes são levados a uma reflexão discursiva sobre a problematização e sobre os procedimentos e conceitos matemáticos utilizados. De acordo com o exposto, de modo geral, percebemos que esta atividade sobre a Dinâmica Populacional das Abelhas teve quatro pontos de investigação e validação, são eles:

- **Modelo 1** ($P(t) = -250 t + 10.000$): O primeiro modelo utilizado se trata de uma Função Polinomial do 1º Grau, a qual foi introduzida e discutida conforme suas características algébricas, explanando suas outras nomeações como Função Afim, Função Linear e Constante através de sua Lei de Formação $f(x) = ax + b$ e especificidades quanto ao seu Conjunto Domínio e imagem, mas que através da atividade em modelagem pudemos explorar suas conexões com outros tópicos matemáticos e validar a função como um modelo eficaz para descrever a dinâmica populacional das abelhas durante os primeiros 20 dias, na qual é possível observar uma diminuição gradativa da população. Em termos algébricos vemos que há uma taxa média de mortalidade, cuja razão é de 250 por dia e, por esse motivo, se trata de uma função ou sequência decrescente (taxa negativa).
- **Modelo 2** ($P(t) = 1750 t - 30.000$): Já o segundo modelo utilizado descreve uma mudança de comportamento, pois a partir do 21º dia até o 41º a população continua morrendo na taxa média de 250 por dia, porém, devido ao fim do período de postura dos ovos, começam a nascer 2000 abelhas por dia, obtendo assim uma taxa de sobrevivência de 1750 a cada dia, ou seja, uma função ou sequência crescente (taxa positiva).
- **Modelo 3**: ($P(t) = 40.000 + (t - 40) 2.000$): Enquanto o terceiro modelo apresenta um comportamento de crescimento ainda maior que o modelo 2, pois a partir do 41º até 60º não há mais morte das abelhas operárias, portanto, apenas nascimento numa razão de 2.000 abelhas/dia. Por esse motivo, o modelo descreve uma função ou sequência, também crescente (taxa positiva).
- **Modelo 4**: ($P(t) = 80.000$): Por fim, o terceiro e último modelo apresenta uma das possibilidades de comportamento de uma Função Polinomial do 1º Grau, pois o enxame já está estabilizado, sendo assim, apesar de perder 2.000 abelhas/dia nascem também esse mesmo quantitativo de abelhas. Portanto, como a taxa de morta-



lidade é igual a de nascimento, a população permanece a mesma, ou seja, o modelo descreve uma função ou sequência constante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, o presente estudo evidenciou que é plenamente possível construir e formalizar propostas pedagógicas que tornem o ensino e a aprendizagem da Matemática uma experiência dinâmica, acessível e significativa. No contexto específico dos conceitos algébricos de Polinômios e Funções Polinomiais, sobretudo as de primeiro grau, constatou-se que o uso de metodologias ativas e estratégias contextualizadas amplia as possibilidades de compreensão do conteúdo, permitindo ao estudante transitar por diferentes caminhos cognitivos rumo à construção do conhecimento.

A experiência revelou, ainda, que a Modelagem Matemática, quando compreendida como metodologia de ensino e não apenas como técnica, se consolida como uma potente ferramenta de mediação pedagógica. Ela potencializa o engajamento discente e estimula o desenvolvimento de competências como a participação ativa, a interação social, a criatividade, a curiosidade investigativa e o raciocínio lógico-científico — aspectos fundamentais para uma aprendizagem verdadeiramente emancipadora. Essa constatação se mostrou evidente tanto no âmbito da Educação Básica quanto em níveis mais avançados, como o Ensino Superior, reafirmando a versatilidade e a relevância dessa abordagem para a formação matemática em diferentes contextos.

Outro aspecto de destaque neste trabalho foi a discussão sobre o ensino de Funções Polinomiais e suas múltiplas conexões com outros tópicos matemáticos. A partir da resolução da situação-problema proposta, foi possível não apenas aprofundar conceitos elementares, como domínio, contradomínio e imagem, mas também explorar as relações intrínsecas entre equações e funções, incógnitas e variáveis, evidenciando a natureza interdependente desses conceitos. Além disso, emergiram conexões fér-

teis com conteúdos como Sequências e Progressões Aritméticas, Razão e Proporção, Geometria Plana, Geometria Analítica e Trigonometria, especialmente quando a análise gráfica foi incorporada à discussão.

Essa articulação entre temas matemáticos, frequentemente tratados de maneira fragmentada nos currículos, reforça a necessidade de um ensino que valorize o diálogo entre os diferentes campos do saber, permitindo que o aluno perceba a Matemática como um sistema integrado, vivo e em constante movimento. Nesse sentido, espera-se que este trabalho inspire outros pesquisadores e professores a olharem para a Matemática não como um conjunto de regras abstratas, mas como uma linguagem para compreender e transformar o mundo, promovendo uma aprendizagem que seja, ao mesmo tempo, rigorosa, humana e significativa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; BORSSOI, A.H. **Modelagem Matemática e aprendizagem significativa: uma proposta para o estudo de equações diferenciais ordinárias.** Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 6, n. 2, 2004.

BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia.** São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**, 3ª ed. São Paulo. Contexto, 2006.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p. 99-112.

BIEMBENGUT, Maria Salett. HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino.** 3. ed. – São Paulo: Contexto, 2003.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem matemática e implicações no ensino e na aprendizagem de matemática.** 2. ed. – Blumenau: Edfurb, 2004

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** matemática. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática.** São Paulo: Summus; Campinas: Ed.da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica.** Campinas, SP: Papirus, 2003.

MENEZES, Luiz Carlos de. Como o professor vê a educação. **Revista Nova Escola.** São Paulo, p.35: Novembro, 2007.

PASQUETTI, Camila. **Proposta de aprendizagem de polinômios através de materiais concretos.** Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Ciências Exatas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2008.

SEGALIN, Terezinha; GRANDO, Neiva Ignês. **Conceitos algébricos no ensino fundamental: apropriação de significados.** Passo Fundo: UPF, 2005.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.017

APRENDIZAGEM COOPERATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS: ESTRATÉGIAS PARA O ENGAJAMENTO E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Antonio Barbosa Alves de Araújo¹Verúzia Jardim de Queiroz²Sídna Maia de Oliveira³Anne Madeliny Oliveira Pereira de Sousa⁴

RESUMO

A aprendizagem cooperativa tem se consolidado como uma abordagem pedagógica capaz de promover o engajamento dos estudantes e a construção coletiva do conhecimento, sobretudo no Ensino Fundamental. Este estudo investiga estratégias cooperativas aplicadas ao ensino de matemática, explorando como essa metodologia favorece a interação entre os alunos, o desenvolvimento do pensamento crítico e a autonomia na resolução de problemas. Fundamenta-se nas contribuições de Johnson e Johnson (1999), que destacam a interdependência positiva e a responsabilidade individual como pilares da aprendizagem cooperativa, além de Vygotsky (1984), que

1 Mestre em Educação Profissional e Tecnologia do Instituto Federal do Ceará - IFCE, antonio-barbosa1991@gmail.com;

2 Especialista em Gestão Escolar da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, veruziasmeqx@gmail.com;

3 Especialista em Gestão Escolar da Universidade Federal do Ceará - UFC, annemadelinysme@gmail.com;

4 Especialista em Gestão Escolar da Universidade Federal do Ceará - UFC, sidnamaia19@gmail.com;

ênfatisa a importância da mediação social no desenvolvimento cognitivo. O estudo adota uma abordagem qualitativa, analisando práticas pedagógicas implementadas em turmas do 5º ano do Ensino Fundamental Anos Iniciais. Foram utilizadas atividades lúdicas, jogos educativos e desafios colaborativos, priorizando o protagonismo dos estudantes e a construção coletiva do conhecimento matemático. Os resultados evidenciam que a aprendizagem cooperativa estimula a troca de saberes, melhora a capacidade argumentativa dos alunos e fortalece a resolução conjunta de problemas, tornando o processo de ensino mais significativo e inclusivo. Além disso, observou-se que a utilização sistemática de estratégias cooperativas contribui para um ambiente escolar mais colaborativo, desenvolvendo habilidades socioemocionais como empatia, respeito e cooperação. Conclui-se que essa abordagem não apenas facilita a compreensão dos conteúdos matemáticos, mas também amplia as possibilidades de aprendizagem ativa, tornando os alunos mais participativos e críticos diante dos desafios propostos.

Palavras-chave: aprendizagem cooperativa, matemática, estratégias pedagógicas, engajamento

INTRODUÇÃO

A educação contemporânea enfrenta o desafio de promover aprendizagens significativas, capazes de articular os conteúdos escolares ao desenvolvimento integral dos estudantes, formando cidadãos críticos, criativos e socialmente participativos. No contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, esse desafio torna-se ainda mais evidente, uma vez que esta etapa representa a base da formação cognitiva, afetiva e social das crianças. É nesse momento que se consolidam habilidades fundamentais, como o raciocínio lógico, a comunicação e o convívio cooperativo, os quais devem ser estimulados por meio de práticas pedagógicas que superem o modelo tradicional centrado na transmissão unidirecional do conhecimento.

Historicamente, o ensino da Matemática tem sido marcado por práticas mecânicas e fragmentadas, nas quais o aluno ocupa uma posição passiva diante do saber. Contudo, as demandas atuais da sociedade, pautadas pela colaboração, resolução de problemas e criatividade, requerem metodologias que promovam o protagonismo discente e o aprendizado ativo. Nesse sentido, a aprendizagem cooperativa desponta como uma abordagem inovadora e eficaz, que valoriza a interação social, o trabalho em grupo e a construção compartilhada do conhecimento, transformando a sala de aula em um espaço de troca e reflexão coletiva.

Fundamentada nas teorias de Johnson e Johnson (1999), que defendem a interdependência positiva e a responsabilidade individual como elementos centrais do aprender em conjunto, e de Vygotsky (1984), que enfatiza o papel da mediação social e da linguagem no desenvolvimento cognitivo, a aprendizagem cooperativa propõe que o conhecimento seja fruto da interação e da colaboração entre os sujeitos. Nessa perspectiva, o erro e o diálogo assumem papel formativo, favorecendo não apenas o avanço intelectual, mas também o desenvolvimento de competências socioemocionais, como empatia, respeito mútuo, cooperação e escuta ativa.

No âmbito do ensino de Matemática, a aplicação de estratégias cooperativas permite ressignificar o processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais dinâmico, significativo e inclusivo. Ao trabalhar em grupos heterogêneos, os alunos são incentivados a compartilhar saberes, discutir estratégias de resolução de problemas e aprender com as diferenças, o que contribui para o fortalecimento da autonomia e da corresponsabilidade. Além disso, essa abordagem possibilita que o professor atue como mediador, facilitando as interações e estimulando a reflexão crítica sobre os processos e resultados.

Este estudo, portanto, tem como objetivo analisar as contribuições da aprendizagem cooperativa no ensino de Matemática para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, investigando de que forma essa metodologia favorece o engajamento, a autonomia e a construção coletiva do conhecimento. Busca-se compreender como as práticas cooperativas podem transformar o ambiente escolar em um espaço de colaboração e respeito, promovendo aprendizagens cognitivas e socioemocionais em consonância com as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

A pesquisa foi delineada sob uma perspectiva qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, por permitir a análise aprofundada dos fenômenos educacionais em seus contextos naturais, considerando a subjetividade e as interações sociais que permeiam o processo de ensino-aprendizagem (BOGDAN; BIKLEN, 1994; MINAYO, 2010). Nessa abordagem, a prática docente é compreendida como um espaço vivo de investigação, no qual o professor-pesquisador observa, intervém e reflete continuamente sobre os efeitos de suas ações pedagógicas.

OBJETIVO GERAL

Analisar as contribuições da aprendizagem cooperativa no ensino de Matemática para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, identificando

como essa metodologia favorece o engajamento, a autonomia e a construção coletiva do conhecimento.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Compreender os fundamentos teóricos da aprendizagem cooperativa e sua relação com o processo de ensino-aprendizagem nos anos iniciais.

1. Investigar como as interações sociais e o trabalho em grupo influenciam o desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos alunos.
2. Descrever estratégias cooperativas aplicadas ao ensino de Matemática e analisar seus impactos no engajamento e na participação dos estudantes.
3. Avaliar o papel do professor como mediador na promoção de práticas pedagógicas colaborativas.
4. Refletir sobre a aprendizagem cooperativa como caminho para a construção de uma educação mais inclusiva e significativa.

METODOLOGIA

A presente pesquisa insere-se no âmbito da abordagem qualitativa, de natureza bibliográfica, voltada à análise e à compreensão das contribuições da aprendizagem cooperativa no ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa perspectiva metodológica visa interpretar os fenômenos educacionais a partir de seus contextos concretos, considerando as experiências, as interações e os significados atribuídos pelos sujeitos envolvidos no processo educativo.

Segundo Minayo (2010, p. 21), “a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. Desse modo, a presente investigação não busca quantifi-

car resultados, mas compreender como e por que determinadas práticas cooperativas contribuem para o aprendizado e para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais no contexto escolar.

No campo da Educação, tal abordagem revela-se especialmente relevante, pois permite ao pesquisador compreender as dinâmicas interativas e simbólicas que se manifestam nas práticas pedagógicas e nas formas de ensinar e aprender. Como destacam Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa preocupa-se em interpretar a realidade social a partir da perspectiva dos sujeitos, considerando suas ações, intenções e experiências no ambiente em que estão inseridos. Para esses autores, o pesquisador atua como instrumento central de coleta e análise, e sua presença na investigação é fundamental para a compreensão dos fenômenos estudados, uma vez que envolve um olhar interpretativo e reflexivo sobre as práticas observadas e os discursos analisados.

A opção pela abordagem qualitativa, portanto, justifica-se pela necessidade de aprofundar o entendimento das interações sociais, dos modos de cooperação e das estratégias cognitivas que emergem das experiências colaborativas em sala de aula. O foco recai sobre o significado que os sujeitos atribuem às ações pedagógicas, às relações interpessoais e aos processos de construção do conhecimento, aspectos que dificilmente podem ser captados por metodologias quantitativas tradicionais.

Do ponto de vista teórico-metodológico, este estudo também se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, por se basear na análise de materiais já elaborados em livros, artigos científicos, dissertações, teses e documentos institucionais que abordam o tema da aprendizagem cooperativa e sua aplicação no ensino de Matemática. Conforme Gil (2008), a pesquisa bibliográfica tem como objetivo identificar, analisar e discutir as contribuições existentes sobre determinado assunto, de modo a oferecer uma visão ampla e crítica acerca do estado da arte do tema investigado.

Lakatos e Marconi (2003) ressaltam que esse tipo de pesquisa “permite ao investigador conhecer o estado atual do problema, bem como as principais teorias, conceitos e resultados já obtidos sobre ele”, constituin-

do-se como uma etapa indispensável em qualquer investigação científica. Assim, o presente trabalho fundamenta-se em um levantamento e análise sistemática de produções acadêmicas que discutem a aprendizagem cooperativa, as metodologias ativas de ensino e as práticas colaborativas no contexto da Educação Básica.

Para a seleção do material teórico, foram considerados critérios de relevância, atualidade e pertinência temática, priorizando-se obras e estudos que tratam especificamente da aplicação da aprendizagem cooperativa no ensino de Matemática e sua relação com a formação integral dos estudantes. A leitura e análise dos textos foram orientadas por um processo de categorização e interpretação das ideias centrais, buscando identificar convergências, divergências e lacunas teóricas nas abordagens dos diferentes autores.

Dessa forma, a metodologia adotada possibilita uma compreensão ampla e contextualizada do fenômeno estudado, permitindo não apenas a sistematização do conhecimento já produzido, mas também a reflexão crítica sobre as potencialidades e desafios da aprendizagem cooperativa como estratégia para o aprimoramento do ensino de Matemática nos anos iniciais.

No campo da Educação, a abordagem qualitativa e bibliográfica adquire importância singular, pois permite refletir criticamente sobre as práticas docentes e compreender a aprendizagem como fenômeno complexo e socialmente mediado. Como destaca Triviños (1987), o pesquisador qualitativo deve buscar o sentido das ações humanas, valorizando as dimensões subjetivas e culturais presentes nas relações pedagógicas. Desse modo, compreender o ensino por meio da aprendizagem cooperativa requer uma análise que ultrapasse os aspectos meramente técnicos, alcançando as dimensões éticas, afetivas e interativas do processo educativo.

A base teórica desta pesquisa ancora-se nas contribuições de Lev Vygotsky (1984), Jean Piaget (1976), David e Roger Johnson (1999), Robert Slavin (2015) e Robyn Gillies (2007), autores que abordam a importância das interações sociais e da cooperação no processo de aprendizagem.

Para Vygotsky (1984), o desenvolvimento cognitivo ocorre na interação entre sujeitos e meio social, sendo a aprendizagem um processo mediado cultural e linguisticamente. O autor afirma que o aprendizado é condição para o desenvolvimento e que, por meio da cooperação, o estudante é capaz de atingir níveis superiores de raciocínio dentro da chamada zona de desenvolvimento proximal. Assim, o ambiente cooperativo oferece condições ideais para que as trocas entre pares e a mediação docente favoreçam a construção coletiva do conhecimento.

Complementarmente, Piaget (1976) ressalta que o conhecimento é construído a partir da ação do sujeito sobre o objeto e das interações com seus pares. Para o autor, o conflito cognitivo e a cooperação são mecanismos fundamentais de equilibração, promovendo a descentração e o desenvolvimento do pensamento lógico. No contexto da aprendizagem cooperativa, tais princípios se manifestam quando o aluno confronta suas ideias com as dos colegas, reestrutura seu raciocínio e, a partir da troca, consolida novas compreensões sobre os conceitos matemáticos.

A teoria da aprendizagem cooperativa, consolidada por Johnson e Johnson (1999), fundamenta-se na ideia de que o aprendizado em grupo é mais eficaz quando existe interdependência positiva, responsabilidade individual, interação promotora, habilidades interpessoais e avaliação grupal. Esses cinco pilares são indispensáveis para garantir que a cooperação resulte em ganhos acadêmicos e sociais, e não apenas na simples divisão de tarefas. Os autores defendem que a cooperação leva à criação de uma rede de apoio mútuo, em que cada membro se sente corresponsável pelo sucesso do outro.

Nessa mesma perspectiva, Slavin (2015) afirma que a aprendizagem cooperativa não apenas melhora o desempenho acadêmico, mas também “estimula atitudes positivas em relação à escola e aos colegas, desenvolvendo habilidades sociais e o senso de comunidade”. Já Gillies (2007) argumenta que as interações em grupos cooperativos promovem o raciocínio crítico e a argumentação, pois o aluno precisa explicar, justificar e reformular suas ideias diante dos demais. Essa prática favorece

o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento reflexivo, elementos centrais para a aprendizagem significativa.

Perrenoud (2000) acrescenta que o trabalho cooperativo contribui para a construção de competências, ao integrar o saber, o saber-fazer e o saber-ser, permitindo que o aluno se torne protagonista do próprio aprendizado. O autor enfatiza que o papel do professor, nesse contexto, é o de mediador e organizador de situações que favoreçam a interação e o diálogo, estimulando a corresponsabilidade e a tomada de decisões coletivas.

Além disso, Freire (1996), ao discutir a pedagogia dialógica, ressalta que ensinar é um ato de partilha e escuta, e que o conhecimento se constrói na troca entre sujeitos que se reconhecem como aprendizes e ensinantes. Essa concepção reforça o princípio da aprendizagem cooperativa ao compreender a sala de aula como um espaço de convivência e construção mútua do saber, onde o diálogo e o respeito são instrumentos de emancipação.

Portanto, a metodologia adotada neste estudo qualitativa e bibliográfica busca não apenas descrever práticas pedagógicas, mas compreender os fundamentos epistemológicos que sustentam a aprendizagem cooperativa como estratégia para o ensino de Matemática. A integração dos referenciais teóricos citados permite analisar a prática educativa de forma crítica e reflexiva, considerando tanto o aspecto cognitivo quanto o socioemocional da aprendizagem.

Em síntese, a fundamentação metodológica aqui apresentada reforça que a aprendizagem cooperativa não é apenas uma técnica de ensino, mas uma abordagem pedagógica que promove a inclusão, o diálogo e o protagonismo discente, constituindo-se como ferramenta essencial para a formação integral dos alunos dos anos iniciais. Essa perspectiva embasa o desenvolvimento das próximas etapas do estudo, nas quais se apresentam o campo de investigação, o perfil dos participantes e as estratégias cooperativas que sustentaram a análise.

O percurso metodológico deste estudo foi estruturado de forma a contemplar diferentes momentos da pesquisa qualitativa e bibliográfica,

buscando compreender como as estratégias de aprendizagem cooperativa podem contribuir para o engajamento, a autonomia e o desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Todo o processo foi guiado por uma abordagem reflexiva, na qual o pesquisador assumiu o papel de mediador e observador participante, articulando teoria e prática pedagógica em um mesmo movimento investigativo.

A primeira etapa consistiu no planejamento pedagógico, fase essencial para a organização das atividades e definição das estratégias de ensino a serem desenvolvidas. Nesse momento, foram selecionados conteúdos matemáticos adequados ao 5º ano do Ensino Fundamental, conforme as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018). As habilidades priorizadas envolveram operações com números naturais, compreensão e representação de frações, além da resolução de problemas contextualizados. A escolha desses conteúdos se justifica pelo fato de representarem conceitos-chave na consolidação do pensamento lógico e na transição do raciocínio concreto para o abstrato. Durante o planejamento, buscou-se elaborar situações de aprendizagem que estimulassem a cooperação entre os estudantes, organizando os grupos de forma heterogênea, a fim de favorecer a troca de saberes e a corresponsabilidade entre os pares. Essa decisão pedagógica dialoga com os pressupostos de Johnson e Johnson (1999), que enfatizam a importância da interdependência positiva e da responsabilidade individual como fundamentos da aprendizagem cooperativa.

A segunda etapa correspondeu à implementação das atividades cooperativas, momento em que as propostas planejadas foram colocadas em prática no contexto da sala de aula. As dinâmicas foram organizadas em pequenos grupos, de modo que cada participante tivesse um papel ativo no processo de construção do conhecimento. Entre as estratégias utilizadas, destacaram-se os jogos matemáticos como o dominó de frações, as trilhas numéricas e o bingo das operações, que tinham como objetivo principal desenvolver habilidades de cálculo mental, reconhecimento de

padrões e representação simbólica, ao mesmo tempo em que estimulavam o trabalho em equipe e o raciocínio coletivo. Além disso, foram aplicadas atividades lúdicas cooperativas, nas quais cada integrante do grupo assumia uma função específica, como líder, relator, calculador ou questionador, favorecendo a corresponsabilidade e a valorização de diferentes habilidades individuais. Também foram propostos desafios coletivos de resolução de problemas, em que os alunos precisavam discutir estratégias, negociar decisões e chegar a um consenso, promovendo, assim, o diálogo, o pensamento crítico e o respeito à diversidade de opiniões. Essas práticas estão em consonância com os princípios de Slavin (2015), que defende a eficácia da cooperação como instrumento para potencializar o desempenho acadêmico e fortalecer as relações interpessoais.

Na terceira etapa, referente à observação e registro, o pesquisador realizou acompanhamento sistemático das aulas, adotando uma postura ativa de observador participante. Os dados foram coletados por meio de registros em diário de campo, instrumento que possibilitou documentar as interações, comportamentos e atitudes dos alunos durante as atividades cooperativas. Esse tipo de observação, segundo Lüdke e André (1986), é fundamental na pesquisa qualitativa, pois permite captar a complexidade das relações humanas e compreender o contexto em que as ações ocorrem. No caso deste estudo, o diário de campo foi utilizado para identificar evidências de engajamento, cooperação, protagonismo e desenvolvimento socioemocional, aspectos que não podem ser mensurados de forma quantitativa, mas que se expressam nas atitudes e nas interações entre os estudantes.

A última etapa correspondeu à análise dos dados, momento em que as informações coletadas foram sistematizadas e interpretadas à luz dos referenciais teóricos adotados. Para essa finalidade, empregou-se a análise de conteúdo, conforme os pressupostos de Bardin (2016), que define essa técnica como um conjunto de procedimentos sistemáticos voltados à descrição e interpretação das mensagens, permitindo inferir significados que vão além da simples leitura dos dados. A análise foi orientada por

quatro dimensões principais: engajamento e motivação, interação social e cooperação, desenvolvimento cognitivo e resolução de problemas e competências socioemocionais, como respeito, empatia e escuta ativa. Cada categoria foi examinada com o intuito de compreender de que forma as práticas cooperativas influenciaram o comportamento dos alunos, a dinâmica grupal e o processo de aprendizagem matemática.

A partir desse percurso metodológico, foi possível compreender que a pesquisa qualitativa e bibliográfica, articulada à prática cooperativa em sala de aula, oferece subsídios valiosos para a construção de um ensino mais participativo e significativo. O olhar investigativo do professor-pesquisador, aliado à análise reflexiva dos dados, permitiu não apenas identificar os avanços cognitivos dos estudantes, mas também reconhecer o impacto das interações sociais na formação de atitudes colaborativas e na consolidação de uma cultura de aprendizagem coletiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa apontaram que a aplicação das estratégias de aprendizagem cooperativa trouxe mudanças significativas na rotina das aulas de Matemática e na postura dos alunos diante do processo de ensino-aprendizagem. A experiência revelou que, quando os estudantes trabalham de forma colaborativa, o ambiente escolar se torna mais dinâmico, participativo e inclusivo. As atividades deixaram de ser centradas apenas na figura do professor e passaram a valorizar a construção coletiva do conhecimento, o diálogo e o protagonismo discente.

Durante a realização das atividades cooperativas, observou-se um notável aumento no engajamento e na motivação dos alunos. As aulas se tornaram momentos de troca e de partilha de ideias, em que todos se sentiam responsáveis pelo sucesso do grupo. Essa mudança de postura foi perceptível tanto no comportamento quanto na forma de pensar dos estudantes, que passaram a se envolver mais ativamente nas tarefas, demonstrando interesse, curiosidade e disposição para aprender. O

sentimento de corresponsabilidade entre os colegas contribuiu para o fortalecimento da confiança e do comprometimento coletivo.

Um dos principais resultados observados foi a intensa troca de saberes entre os alunos, especialmente entre aqueles com diferentes níveis de aprendizagem. Os estudantes com mais facilidade em determinados conteúdos passaram a ajudar os colegas que encontravam dificuldades, explicando, exemplificando e incentivando-os a tentar novamente. Essa interação mostrou que o conhecimento não é transmitido de forma unilateral, mas construído de modo compartilhado, a partir do diálogo e da cooperação. O aprendizado se tornou mais significativo porque os alunos aprenderam uns com os outros, reconhecendo que cada um tem algo a contribuir para o grupo.

A aprendizagem cooperativa também possibilitou avanços expressivos no desenvolvimento socioemocional. Foi possível perceber o fortalecimento de atitudes como o respeito, a empatia e a paciência, fundamentais para a convivência em grupo. Os alunos passaram a ouvir com mais atenção, valorizar as opiniões divergentes e resolver conflitos por meio do diálogo. Essa evolução comportamental refletiu-se na melhoria do clima escolar, que se tornou mais acolhedor, solidário e favorável ao aprendizado. A cooperação, nesse contexto, funcionou como um elo que aproximou os estudantes e fortaleceu o senso de pertencimento à turma.

Outro aspecto de destaque foi a construção de um ambiente inclusivo, no qual todos os alunos puderam participar ativamente, independentemente de seu ritmo ou estilo de aprendizagem. Estudantes que antes apresentavam timidez, insegurança ou dificuldades de concentração mostraram-se mais confiantes e participativos quando inseridos em grupos cooperativos. A estrutura das atividades, organizada de forma a valorizar diferentes habilidades, fez com que cada aluno se sentisse parte importante do processo, reduzindo sentimentos de exclusão e promovendo a valorização das diferenças individuais.

No campo cognitivo, a aprendizagem cooperativa favoreceu o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de resolver problemas.

Ao discutir estratégias e buscar soluções coletivas para os desafios matemáticos, os alunos aprenderam a argumentar, justificar suas escolhas e repensar suas decisões com base nas contribuições dos colegas. Essa prática estimulou o raciocínio lógico e a autonomia intelectual, transformando a resolução de problemas em um momento de reflexão e descoberta, e não apenas em uma tarefa mecânica. As discussões em grupo tornaram-se oportunidades de aprendizagem mútua e de aprimoramento das competências matemáticas.

Além dos avanços individuais e coletivos, observou-se uma mudança significativa na postura do professor, que passou a atuar como mediador do processo de aprendizagem. Em vez de ser o simples transmissor do conteúdo, o docente assumiu o papel de orientador e facilitador, responsável por criar condições para que os alunos interagissem, compartilhassem saberes e refletissem criticamente sobre suas próprias estratégias de resolução de problemas. Essa transformação alterou profundamente a dinâmica da sala de aula, favorecendo uma prática pedagógica mais democrática, participativa e dialógica, em que o foco se deslocou do ensino centrado no professor para a aprendizagem centrada no aluno.

Essa nova configuração do espaço educativo promoveu maior engajamento, autonomia e corresponsabilidade entre os estudantes. As interações passaram a ter um caráter mais horizontal, mediado por princípios de escuta ativa, respeito mútuo e interdependência positiva, elementos fundamentais na aprendizagem cooperativa, conforme preconizado por Johnson e Johnson (1999). Os resultados apontaram que, quando os alunos trabalham em grupos estruturados cooperativamente, todos se tornam responsáveis pelo aprendizado dos colegas e pelo sucesso coletivo, o que fortalece o sentimento de pertencimento e a coesão do grupo.

No contexto do ensino de Matemática, essas mudanças se revelaram ainda mais expressivas. O trabalho cooperativo contribuiu para a superação de dificuldades conceituais, uma vez que os alunos puderam trocar estratégias, verbalizar raciocínios e negociar significados. Essa socialização de ideias permitiu uma construção mais sólida e contextualizada dos

conhecimentos matemáticos, transformando o erro em oportunidade de aprendizagem e reduzindo a ansiedade frequentemente associada à disciplina. O ambiente cooperativo mostrou-se propício para que os estudantes desenvolvessem habilidades metacognitivas, aprendendo a refletir sobre seus próprios processos de pensamento e a ajustar suas estratégias diante dos desafios propostos.

De modo geral, os resultados demonstraram que a aprendizagem cooperativa é uma metodologia eficaz e humanizadora para o ensino de Matemática nos anos iniciais, pois alia o desenvolvimento cognitivo ao crescimento pessoal e social dos alunos. O trabalho em grupo não apenas aprimorou o desempenho acadêmico, mas também fortaleceu valores essenciais, como solidariedade, empatia, responsabilidade, respeito mútuo e senso de justiça. Tais valores se refletem diretamente nas relações interpessoais e na construção de uma cultura de paz dentro da escola, contribuindo para um ambiente mais inclusivo e acolhedor.

Outro aspecto relevante observado foi o aumento da motivação e do interesse dos alunos pelas aulas de Matemática. Ao sentirem-se parte ativa do processo de construção do conhecimento, os estudantes demonstraram maior envolvimento e prazer em aprender, o que confirma as premissas das metodologias ativas de ensino. A participação em grupos cooperativos favoreceu o desenvolvimento da autonomia intelectual, da capacidade de argumentação e da tomada de decisões compartilhadas competências indispensáveis para a formação integral dos sujeitos na contemporaneidade.

Além disso, o impacto da aprendizagem cooperativa ultrapassou a dimensão cognitiva, alcançando o campo socioemocional e ético. A convivência em grupos heterogêneos favoreceu a aceitação das diferenças, o exercício da tolerância e o reconhecimento do valor de cada contribuição individual para o sucesso do coletivo. Essa vivência reforça a importância de compreender a educação como um espaço de formação para a cidadania e para o convívio democrático, em consonância com os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que destaca a importância

do trabalho colaborativo e da empatia como competências gerais da Educação Básica.

Conclui-se, portanto, que o impacto da aprendizagem cooperativa vai muito além da assimilação de conteúdos matemáticos: ela transforma a forma de aprender, de ensinar e de conviver. Ao integrar razão e emoção, conhecimento e convivência, o método cooperativo prepara os alunos para enfrentar desafios de maneira crítica, criativa e solidária, ampliando sua capacidade de atuar como cidadãos conscientes e participativos. Essa experiência evidencia que a cooperação constitui um caminho promissor para tornar o aprendizado mais significativo, humano e alinhado às demandas da educação contemporânea, reafirmando a escola como espaço de diálogo, partilha e construção coletiva de saberes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprendizagem cooperativa mostrou-se uma metodologia pedagógica altamente eficaz e transformadora para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ao ser aplicada de forma planejada e intencional, essa abordagem possibilitou que a sala de aula se tornasse um espaço dinâmico de interação, diálogo e construção compartilhada do conhecimento. A pesquisa evidenciou que o trabalho em grupo, quando orientado por objetivos comuns e sustentado por relações de respeito e corresponsabilidade, favorece não apenas o desenvolvimento cognitivo, mas também o amadurecimento emocional e social dos estudantes.

A experiência revelou que, ao aprenderem juntos, os alunos constroem laços de cooperação que extrapolam os limites da sala de aula, refletindo-se em atitudes de empatia, solidariedade e respeito às diferenças. O ensino de Matemática, tradicionalmente associado à lógica e à abstração, assumiu um novo significado, tornando-se um campo fértil para o desenvolvimento de competências que unem o raciocínio à convivência. A resolução de problemas, por exemplo, passou a ser compreendida não

apenas como um exercício técnico, mas como uma oportunidade de reflexão conjunta, de diálogo e de argumentação fundamentada.

Do ponto de vista pedagógico, a aprendizagem cooperativa amplia as possibilidades da prática docente ao reposicionar o papel do professor, que deixa de ser o centro da transmissão do saber e assume a função de mediador, facilitador e organizador de situações que promovem a aprendizagem ativa. Esse reposicionamento exige planejamento, sensibilidade e acompanhamento constante, uma vez que o sucesso da cooperação depende da clareza dos objetivos, da composição equilibrada dos grupos e da promoção de um ambiente de confiança e respeito mútuo. Assim, o professor torna-se um agente que estimula a autonomia e o protagonismo dos alunos, sem abrir mão da orientação e do acompanhamento sistemático do processo.

Os resultados alcançados demonstram que a aprendizagem cooperativa contribui para um ensino mais inclusivo, participativo e significativo, promovendo o engajamento de todos os alunos, inclusive daqueles que tradicionalmente apresentavam dificuldades de aprendizagem ou timidez nas aulas expositivas. Ao valorizar as potencialidades individuais e incentivar a ajuda mútua, essa metodologia cria oportunidades para que cada estudante se reconheça como parte importante da construção coletiva do conhecimento, fortalecendo o sentimento de pertencimento e o espírito de equipe.

Além dos benefícios imediatos observados no processo de ensino-aprendizagem, a aprendizagem cooperativa também representa uma contribuição importante para a formação integral do aluno. As habilidades desenvolvidas nesse contexto como comunicação, empatia, respeito, responsabilidade e cooperação são competências essenciais para a vida em sociedade e para o exercício pleno da cidadania. Ao aprender a trabalhar em grupo, argumentar, negociar ideias e lidar com diferentes pontos de vista, o estudante torna-se mais preparado para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, que exige pessoas críticas, criativas e colaborativas.

Conclui-se, portanto, que a aprendizagem cooperativa não deve ser vista apenas como uma técnica de ensino, mas como uma filosofia educacional que valoriza a construção do conhecimento em comunidade, reconhecendo que aprender é um ato coletivo, solidário e humano. Quando implementada de forma sistemática e intencional, ela amplia as possibilidades de inovação pedagógica, fortalece as relações interpessoais e contribui para a formação de sujeitos autônomos, conscientes e comprometidos com a transformação social.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

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

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GILLIES, Robyn M. **Cooperative learning: integrating theory and practice**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2007.

JOHNSON, David W.; JOHNSON, Roger T. **Learning together and alone: cooperative, competitive, and individualistic learning**. 5. ed. Boston: Allyn and Bacon, 1999.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

SLAVIN, Robert E. **Cooperative learning in elementary schools**. *Education* 3-13, v. 43, n. 1, p. 5-14, 2015.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.018

APROXIMAÇÕES ENTRE OS NÍVEIS DE PENSAMENTO GEOMÉTRICO DE VAN HIELE E O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Maria Cristina Rosa¹
Nailys Melo Sena Santos²
Denize da Silva Souza³
Miriã Eduarda Melo Pereira⁴

RESUMO

Este estudo investiga as aproximações entre os níveis de pensamento geométrico de van Hiele e desenvolvimento do pensamento computacional, conforme estruturado pela BNCC Computação. A relevância da pesquisa está no crescente reconhecimento do pensamento computacional como uma habilidade fundamental para a aprendizagem matemática, especialmente na resolução de problemas e no raciocínio lógico. O objetivo desta pesquisa foi analisar como os níveis de van Hiele, que descrevem o desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno, podem ser relacionados ao desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional, como

- 1 Doutoranda da Rede Nordeste de Ensino da Universidade Federal de Sergipe – RENONE/UFS, mariaacristina.rs@gmail.com;
- 2 Doutoranda da Rede Nordeste de Ensino da Universidade Federal de Sergipe – RENOEN/UFS, nailys.16@gmail.com;
- 3 Doutora em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera - UNIAN/SP, denize@academico.ufs.br;
- 4 Mestranda do Programa de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe - UFS, miriaeduarda@outlook.com;

reconhecimento de padrões, decomposição de problemas, abstração e criação de algoritmos. O referencial teórico inclui as contribuições de Villiers (2011) sobre os níveis de van Hiele, a BNCC Computação (Brasil, 2022) e Wing (2006, 2016), que discutem a importância e os elementos do pensamento computacional no currículo escolar. A metodologia adotada é uma análise documental, com um estudo comparativo entre os níveis de pensamento geométrico e o pensamento computacional, visando identificar conexões entre esses dois campos. Os principais resultados indicam que existe uma correspondência significativa entre eles. O primeiro nível, relacionado ao reconhecimento visual de figuras geométricas, encontra paralelo no reconhecimento de padrões do pensamento computacional. No segundo nível, de descrição e análise, a decomposição de problemas, um componente central do pensamento computacional, reflete-se na análise das propriedades das formas geométricas. Além disso, os níveis mais avançados, como a dedução formal e o rigor de van Hiele, se alinham com a criação de algoritmos precisos e com a análise de diferentes soluções computacionais para problemas mais desafiadores. A pesquisa sugere que a articulação entre esses dois domínios, respeitando os níveis hierárquicos de conhecimento dos estudantes, pode fomentar práticas de ensino que potencializem o desenvolvimento de habilidades cognitivas avançadas, promovendo uma aprendizagem alinhada ao estágio de desenvolvimento de cada aluno.

Palavras-chave: Níveis de pensamento geométrico, Pensamento computacional, van Hiele, BNCC Computação, Ensino de matemática.

INTRODUÇÃO

O atual contexto educacional demanda, de forma crescente, o desenvolvimento de competências capazes de preparar os alunos para os desafios de uma sociedade em constante transformação. Nesse cenário, duas estruturas teóricas, embora de origens distintas apresentam indícios de complementariedade e potencialidades no ensino de Matemática: o Pensamento Computacional e a teoria dos níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele.

O Pensamento Computacional, conceito popularizado por Wing (2006, 2016), deve ser compreendido não como o ato de pensar como uma máquina, mas como a aplicação de fundamentos da ciência da computação para solucionar problemas de forma criativa e eficiente. Ele consolida-se, como um repertório de estratégias cognitivas, cujos pilares incluem a decomposição de problemas complexos, o reconhecimento de padrões, a abstração de detalhes irrelevantes e a criação de algoritmos, para a resolução de problemas (Wing, 2006, 2016, Brackmann, 2017).

Embora sua visibilidade normativa seja recente, o pensamento computacional já vinha sendo discutido na literatura acadêmica antes mesmo da popularização do termo por Jeannette Wing (2006, 2016). Diferentes áreas, como a psicologia cognitiva e a educação, exploravam princípios relacionados à abstração, decomposição e criação de algoritmos, ainda que sob outras nomenclaturas (Brackmann, 2017).

Com o tempo, o conceito passou a ser entendido como uma forma de raciocínio aplicável a múltiplos contextos, para além da programação ou do uso de computadores. Nessa perspectiva, como destaca Brackmann (2017), o Pensamento Computacional também pode ser desenvolvido em atividades desplugadas, nas quais o foco recai sobre a organização do raciocínio, a formulação de estratégias e a busca de soluções lógicas para os problemas propostos.

De outro lado, a teoria dos Níveis de Pensamento Geométrico de Van Hiele, desenvolvida por Pierre van Hiele e Dina van Hiele-Geldof, oferece

um modelo para compreender a progressão hierárquica do raciocínio geométrico. Essa teoria descreve como a compreensão dos estudantes evolui por estágios sequenciais, iniciando no reconhecimento visual das figuras e avançando, mediante instrução adequada, até níveis de abstração relacional e rigor dedutivo, nos quais propriedades e provas formais passam a ser compreendidas (Villiers, 2010).

A relevância da aproximação entre esses referenciais está no fato de que ambas as teorias ultrapassam a simples transmissão de conteúdos e se concentram na forma como o pensamento é estruturado. Tanto o Pensamento Computacional quanto os níveis de van Hiele investigam os processos pelos quais os estudantes desenvolvem modos cada vez mais complexos de raciocínio, apoiando-se em linguagens próprias, seja a da programação, seja a da geometria, em sistemas de símbolos e em relações lógicas. Neste contexto, essa articulação pode possibilitar ao aluno interpretar, modelar e resolver problemas de maneira progressiva e com maior rigor.

A justificativa para buscar a convergência entre o Pensamento Computacional e a teoria de van Hiele encontra respaldo nos documentos normativos da educação básica. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta o Pensamento Computacional como uma das dimensões articuladas às competências gerais, contemplada nos objetivos de aprendizagem. O documento destaca a necessidade de oferecer aos jovens oportunidades de aprendizagem que os capacitem a enfrentar os desafios de uma sociedade em permanente mudança, “prepará-los para profissões que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não conhecemos” (BRASIL, 2018, p. 473).

Diante desse contexto, como pesquisadoras e educadoras matemáticas, entendemos que articular essas perspectivas teóricas se justifica pela necessidade de desenvolver estratégias que permitam explorar conteúdos geométricos à luz dessas orientações curriculares.

Neste contexto, a questão que orienta este estudo é: de que maneira os pilares do Pensamento Computacional podem se articular com os

níveis de pensamento geométrico de van Hiele no contexto da Educação Básica, considerando tanto as aproximações teóricas entre os referenciais quanto sua aplicação em uma atividade prática de ensino?

Neste estudo buscamos analisar as aproximações entre os níveis de pensamento geométrico propostos por van Hiele e os pilares do desenvolvimento do Pensamento Computacional previstos na BNCC. Para ilustrar essas articulações em uma situação concreta de ensino, o estudo inclui a análise de uma atividade desplugada, Quis do Tangram pertencente ao acervo do grupo de extensão vinculado ao Núcleo Colaborativo de Práticas e Pesquisa em Educação Matemática (NCPPEM/UFS/CNPq), utilizada em ações formativas com professores que ensinam matemática e também com alunos da Educação Básica.

O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O Pensamento Computacional pode ser entendido como uma construção teórica que emergiu gradualmente, acompanhando os avanços da ciência da computação e da própria compreensão sobre como o raciocínio humano poderia dialogar com a lógica das máquinas. Sua trajetória pode ser compreendida em diferentes marcos históricos e conceituais, que a seguir buscaremos apontar.

O conceito de pensamento computacional tem uma trajetória histórica que se entrelaça com o próprio desenvolvimento da ciência da computação. Nos anos iniciais, o termo mais utilizado era o de pensamento algorítmico, compreendido como uma forma de raciocínio voltada a maneira de organizar mentalmente um problema identificando suas entradas, prevendo as saídas e descrevendo os passos que levam à solução. (Brackmann, 2017).

É a partir desse marco inicial, que o pensamento computacional passa a ser compreendido em uma dimensão mais ampla, consolidando-se como um pilar da ciência contemporânea. De acordo com o pesquisador Brackmann, (2017) essa transição ocorreu à medida que pesquisadores

identificaram que a forma de pensar derivada da computação não se restringia apenas ao campo tecnológico, mas poderia ser aplicada a diferentes áreas do conhecimento.

Esse movimento de ampliação do conceito encontra respaldo também nas contribuições de Seymour Papert, que já nas décadas de 1970 e 1980 antecipava discussões sobre o papel da computação no campo do ensino e da aprendizagem. Em parceria com Cynthia Solomon, Papert propôs atividades que utilizavam o computador como mediador da construção do conhecimento, apontando para uma forma de pensar que extrapolava o uso técnico da máquina (Papert & Solomon, 1972). Mais adiante, em sua obra *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*, Papert (1980) empregou o termo *computational thinking* para defender que o contato das crianças com tecnologias digitais poderia favorecer o desenvolvimento de novas formas de raciocínio, baseadas na experimentação, na abstração e na criação de modelos.

De acordo com Brackmann (2017) sua perspectiva, fundamentada no Construcionismo, enfatizava que o computador deveria ser compreendido para além de uma ferramenta, mas como um meio para pensar e aprender. Nesse sentido, a contribuição de Papert foi um marco para situar o Pensamento Computacional no campo educacional, pois deslocava o foco do domínio técnico da programação para a formação de competências cognitivas mais amplas. Essa visão abriu caminho para que, décadas depois, o conceito ganhasse maior repercussão e fosse sistematizado em referenciais teóricos mais consolidados.

Esse processo de consolidação do Pensamento Computacional alcançou maior visibilidade em 2006, quando Jeannette Wing publicou um artigo que marcou uma virada no debate acadêmico. Ao propor que o Pensamento Computacional deveria ser entendido como uma competência fundamental para todos, e não apenas para especialistas em ciência da computação, Wing (2006, 2016) ampliou consideravelmente o alcance do conceito. Em seus trabalhos subsequentes, a autora refinou essa definição, descrevendo o Pensamento Computacional como os processos de

formular problemas e elaborar soluções de modo que pudessem ser interpretados e executados por máquinas ou pessoas (Wing, 2016).

De acordo com Brackmann (2017) com essa formulação, o Pensamento Computacional deixou de ser visto apenas como uma habilidade ligada à programação para assumir o estatuto de metodologia cognitiva transversal, aplicável a diferentes áreas do conhecimento. Essa perspectiva reforçou a ideia de que o Pensamento computacional constitui uma forma particular de raciocínio, baseada na abstração, na decomposição de problemas, no reconhecimento de padrões e na construção de algoritmos, dimensões que posteriormente seriam sistematizadas como os quatro pilares do conceito.

A sistematização do Pensamento Computacional em quatro pilares – decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos – constitui um marco para sua compreensão e aplicação no contexto educacional (Wing, 2006, 2016; Brackmann, 2017). Esses pilares representam competências cognitivas interdependentes, que orientam a forma como problemas são analisados e resolvidos, favorecendo o desenvolvimento de estratégias de raciocínio que podem ser aplicadas dentro e fora da ciência da computação.

- Decomposição: refere-se à capacidade de dividir um problema complexo em partes menores e mais manejáveis. Esse processo facilita a análise, permitindo que cada componente seja tratado de forma organizada. Na prática escolar, a decomposição pode ser observada quando um estudante separa uma questão matemática em etapas, como identificar dados, escolher operações e organizar o cálculo.
- Reconhecimento de padrões: consiste em identificar regularidades, semelhanças e estruturas recorrentes em diferentes situações. Ao perceber padrões, o aluno consegue antecipar soluções e transferir aprendizados de um contexto para outro. Por exemplo, ao estudar sequências geométricas ou numéricas, os estudantes desenvolvem a habilidade de generalizar regras que se repetem.

- Abstração: implica selecionar os aspectos essenciais de um problema, desconsiderando detalhes irrelevantes. Esse processo de simplificação é fundamental para formular modelos que possam ser aplicados a diferentes situações. No ensino de Matemática, a abstração aparece quando os alunos deixam de se apoiar em exemplos concretos e passam a compreender conceitos de maneira mais geral, como no caso da noção de variável em álgebra ou das propriedades das figuras geométricas.
- Criação de algoritmos: corresponde à elaboração de sequências lógicas e ordenadas de instruções que permitem resolver um problema ou executar uma tarefa. Esse pilar envolve clareza na organização do pensamento e precisão na formulação das etapas necessárias. No contexto educacional, pode ser exemplificado quando o estudante descreve passo a passo o procedimento para calcular a área de uma figura, realizar uma divisão ou construir uma prova geométrica.

Ao articular esses quatro pilares, o Pensamento Computacional constitui uma forma estruturada de raciocínio, para a resolução de problemas. No ensino de Matemática, tal articulação favorece o diálogo com diferentes campos do conhecimento, aproximando práticas de investigação matemática e processos típicos da ciência da computação.

Essa sistematização, difundida internacionalmente e incorporada em currículos como o do Reino Unido a partir de 2011, consolidou o Pensamento Computacional como uma competência fundamental da cultura digital contemporânea (Brackmann, 2017).

No contexto brasileiro, o Pensamento Computacional também passou a ser incorporado em documentos curriculares oficiais, o que reforça sua relevância no campo educacional. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca o Pensamento Computacional como uma competência essencial a ser desenvolvida já no Ensino Fundamental. O documento assinala que “a área de Matemática, no Ensino Fundamental, centra-se na

compreensão de conceitos e procedimentos em seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos” (Brasil, 2018, p. 265).

Essa diretriz evidencia que o Pensamento Computacional ultrapassa os limites da programação e da ciência da computação, sendo compreendido como parte integrante da formação matemática e da educação básica. Ao assumir esse lugar na BNCC, o Pensamento Computacional é legitimado como competência transversal, fundamental para estimular o raciocínio lógico, favorecer a criatividade e ampliar a autonomia na resolução de problemas.

A TEORIA DOS NÍVEIS DE PENSAMENTO GEOMÉTRICO DE VAN HIELE

A teoria dos níveis de van Hiele foi desenvolvida pelo casal Dina van Hiele-Geldof e Pierre van Hiele na Universidade de Utrecht, Holanda, em 1957, tendo se originado nas teses de doutorado de ambos. De acordo com Villiers (2010, p. 400), a tese de Pierre, de natureza explicativa e descritiva, buscou “explicar o porquê os alunos tinham problemas ao aprender geometria”. A tese de Dina, por sua vez, consistia em um experimento educacional sobre a ordenação do conteúdo de geometria e atividades de aprendizado dos alunos. Esses pesquisadores se fundamentaram na teoria psicogenética desenvolvida pelo suíço Jean Piaget (Costa e Santos, 2020).

A questão central que orientou ambas as teses foi a seguinte: “Por que muitos estudantes, que dominavam a maioria dos conceitos matemáticos, apresentavam dificuldades na aprendizagem de Geometria?” (Costa e Santos, 2020, p. 6). A hipótese do casal de pesquisadores foi que o currículo da geometria tradicional era apresentado em um nível mais alto do que o nível do pensamento dos alunos. Como consequência, os alunos não conseguiam compreender o professor e o professor não conseguia identificar a razão dessa dificuldade (Villiers, 2010).

Após concluir sua tese, Dina morreu e foi Pierre, em publicações posteriores, quem desenvolveu e disseminou a teoria (Villiers, 2010). A partir

da sua investigação, Pierre percebeu que o pensamento geométrico era estruturado em cinco níveis de desenvolvimento e o avanço entre os níveis se daria por meio de ordem hierárquica. Ou seja, enquanto aprende geometria um estudante progride de um nível mais simples para um mais elaborado (Costa e Santos, 2020). Dessa forma, em contraste com a teoria de Piaget, o progresso do pensamento geométrico de um sujeito não depende de sua idade ou maturidade biológica, mas da ação pedagógica.

No Quadro 1 apresentamos os cinco níveis do pensamento geométrico de van Hiele, as características de cada nível que evidenciam sobre o que os alunos são capazes de operar geometricamente e o produto do pensamento, ou seja, o resultado que pode ser alcançado.

Quadro 01. Características dos níveis de pensamento geométrico

NÍVEL	CARACTERIZAÇÃO	PRODUTO DO PENSAMENTO
Nível 1 Visualização ou Reconhecimento	Os alunos reconhecem e nomeiam as figuras visualmente por sua aparência global e visual, mas não identificam as propriedades de tais figuras explicitamente.	Os alunos nesse nível podem criar e começar a compreender as classificações de formas, como retângulos, triângulos e assim por diante.
Nível 2 Análise	Os alunos começam a analisar as propriedades das figuras e são capazes de considerar todas as formas dentro de uma classe. Aprendem a terminologia técnica adequada para descrevê-las, mas não correlacionam figuras ou propriedades das mesmas.	Os alunos são capazes de listar todas as propriedades de quadrados, retângulos e paralelogramos, mas não percebem que esses são subclasses de outra classe.
Nível 3 Ordenação ou Dedução informal	Os alunos desenvolvem relações entre as propriedades de figuras e realizam a ordenação lógica delas por meio de curtas sequências de dedução. Compreendem as inclusões de classe.	Os alunos são capazes de acompanhar e apreciar um argumento dedutivo informal sobre as formas e propriedades.
Nível 4 Dedução formal	Os alunos desenvolvem sequências mais longas de enunciados e conseguem entender a significância da dedução, o papel dos axiomas, teoremas e provas.	Os alunos constroem listas de axiomas e definições para criar teoremas. Eles também provam teoremas usando raciocínio lógico claramente articulado.

NÍVEL	CARACTERIZAÇÃO	PRODUTO DO PENSAMENTO
Nível 5 Rigor	Este é geralmente o nível de um especialista em matemática no ensino superior, capaz de elaborar os próprios sistemas axiomáticos, não apenas as deduções dentro de um sistema.	Os alunos comparam e confrontam os diferentes sistemas axiomáticos da geometria.

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de Villiers (2010) e Van de Walle (2009)

De maneira prática, o aluno que opera no primeiro nível de van Hiele, por exemplo, classifica os quadriláteros a partir de ilustrações em quadrados, retângulos, paralelogramos, losangos e trapézios. No segundo nível, o aluno consegue listar as propriedades de um quadrado, já no terceiro nível, ele descreve um quadrado pelas suas propriedades mínimas como também identifica que o quadrado é um paralelogramo. No quarto nível, o aluno seria capaz de utilizar a congruência de triângulos para demonstrar as propriedades dos quadriláteros notáveis. Por fim, o aluno no último nível estabelece e demonstra teoremas em uma geometria finita (Costa e Santos, 2020).

Os níveis de van Hiele apresentam quatro características importantes que explicam a forma como ocorre o desenvolvimento dos níveis do pensamento geométrico. A primeira é a Ordem fixa, segundo a qual os alunos progridem ordenadamente pelos níveis, não podendo avançar para um nível sem ter passado pelo anterior. A segunda característica, denominada Adjacência, refere-se ao fato de que aquilo que era essencial no nível anterior deixa de sê-lo no nível atual, tornando-se explícito, uma vez que o aluno passa a compreendê-lo de maneira mais consciente. A terceira característica é a Distinção, de acordo com a qual cada nível “possui seus próprios símbolos linguísticos e sua própria rede de relacionamentos que conecta tais símbolos” (Villiers, 2010, p. 401). Por fim, a característica chamada de Separação indica que duas pessoas com o pensamento geométrico em níveis diferentes não podem entender uma à outra (Villiers, 2010).

Diante do exposto, corroboramos com Costa e Santos (2020) quando ressaltam a importância da seleção e organização das tarefas por parte do professor, pois, quando estruturadas de maneira adequada, essas ati-

vidades potencializam o avanço do estudante. Nesta perspectiva, a teoria dos níveis de pensamento geométrico de van Hiele apresenta um modelo descritivo sobre como os estudantes organizam e estruturam seu raciocínio ao lidar com conceitos geométricos. Ao indicar que a progressão entre os níveis está relacionada às experiências de ensino e às formas de interação com o conteúdo, a teoria evidencia que a aprendizagem em Geometria envolve tanto aspectos cognitivos quanto pedagógicos.

Assim, o modelo de van Hiele oferece um referencial que permite analisar o modo como os alunos constroem relações entre figuras, propriedades e argumentos, possibilitando aproximações com outras formas de raciocínio estruturado, como o Pensamento Computacional.

METODOLOGIA

Este estudo é de natureza qualitativa e tem caráter analítico-interpretativo. Inicialmente, foi conduzida uma análise documental comparativa de produções acadêmicas e normativas que abordam o Pensamento Computacional e os níveis de raciocínio geométrico. O objetivo dessa etapa foi identificar e sistematizar elementos conceituais presentes nos dois campos, de modo a evidenciar possíveis correspondências entre seus princípios estruturantes.

O corpus da pesquisa foi composto por textos de referência teórica e documentos oficiais, incluindo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e por produções da área de Educação Matemática que discutem o desenvolvimento do pensamento geométrico e do Pensamento Computacional.

Com o intuito de ilustrar e aprofundar essa articulação teórica, foi analisada uma atividade integrante do banco de práticas do grupo de extensão vinculado ao Núcleo Colaborativo de Práticas e Pesquisas em Educação Matemática (NCPPEM/UFS/CNPq).

Esse grupo, de caráter colaborativo, desenvolve e socializa propostas didáticas voltado tanto à formação de professores quanto ao trabalho com alunos da Educação Básica.

A atividade selecionada, intitulada Quis do Tangram, propõe que os participantes identifiquem figuras planas a partir de descrições orais ou escritas e as construam com as peças do Tangram. O procedimento envolve a leitura de fichas que contêm pistas sobre as propriedades das figuras, como número de lados, tipos de ângulos e relações de paralelismo, e a montagem das formas correspondentes. Durante a execução, são mobilizados processos de observação, análise de propriedades e elaboração de estratégias, o que permite relacionar a atividade aos pilares do Pensamento Computacional e aos níveis de van Hiele.

A partir desse levantamento, apresentamos a seguir um estudo analítico, no qual, buscamos evidenciar de forma aplicada, como os conceitos teóricos discutidos se manifestam em práticas didáticas, possibilitando compreender de que maneira o raciocínio geométrico e o Pensamento Computacional podem se articular no contexto do ensino de Matemática.

APROXIMAÇÕES ENTRE PENSAMENTO COMPUTACIONAL E PENSAMENTO GEOMÉTRICO

A relação entre o Pensamento Computacional e o pensamento geométrico pode ser compreendida a partir das estruturas cognitivas que ambos mobilizam na resolução de problemas. Enquanto o Pensamento Computacional organiza o raciocínio em torno de processos como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e criação de algoritmos, a teoria de van Hiele descreve a progressão do pensamento geométrico por níveis hierárquicos que envolvem reconhecimento, análise e formalização. Em ambos os casos, o desenvolvimento do pensamento se dá pela passagem de formas intuitivas de compreensão para níveis mais estruturados e conscientes de raciocínio.

Essa correspondência pode ser observada de forma mais clara por meio da atividade Quiz do tangram integrante do acervo de práticas do grupo de extensão vinculado ao Núcleo Colaborativo de Práticas e Pesquisas em Educação Matemática (NCPPEM/UFS/CNPq). A proposta consiste

em desafiar os participantes a identificar e montar figuras planas a partir de descrições que indicam propriedades geométricas, como número de lados, medidas e ângulos, utilizando as peças do Tangram. Cada ficha apresenta pistas que exigem observação, inferência e tomada de decisão, o que estimula tanto o raciocínio lógico quanto a argumentação geométrica.

No início da atividade, quando os alunos reconhecem as figuras com base na aparência visual das peças, evidencia-se o nível de visualização de van Hiele, associado ao pilar da decomposição do pensamento computacional. O estudante precisa segmentar o todo em partes menores, identificando como cada peça pode contribuir para a forma final. Esse processo envolve percepção e análise inicial das estruturas, características também presentes na decomposição de problemas.

Como explica Brackmann (2017, p. 34), “trata-se de quebrar um problema ou sistema complexo em partes menores, que são mais manejáveis e mais fáceis de entender”, de modo que “ao lidar com muitos estágios diferentes ao mesmo tempo, torna-se mais dificultosa sua gestão”. Assim, ao dividir a figura em elementos constituintes e reconstruí-la a partir das peças do Tangram, o aluno exercita o mesmo princípio de decomposição que orienta a resolução de problemas computacionais.

À medida que o aluno busca verificar quais propriedades definem a figura sorteada, o raciocínio se desloca para o nível de análise, momento em que o reconhecimento de padrões passa a ter papel central. O estudante compara diferentes possibilidades de montagem, observa semelhanças entre formas e identifica regularidades, como lados paralelos, ângulos congruentes e simetrias. Ao reconhecer essas estruturas recorrentes, ele passa a compreender relações que se repetem em diferentes figuras e utiliza esse conhecimento para confirmar ou corrigir sua montagem. Da mesma forma, no Pensamento Computacional, o reconhecimento de padrões permite identificar elementos comuns em problemas distintos, favorecendo a generalização de estratégias já experimentadas em situações anteriores (Brackmann, 2017).

Quando o estudante justifica sua montagem com base nas propriedades identificadas, por exemplo, ao argumentar que o quadrado possui quatro lados congruentes e ângulos retos, manifesta-se o nível de ordenação ou dedução informal, associado ao pilar da abstração. Nesse momento, o raciocínio deixa de depender apenas da percepção concreta das peças e passa a apoiar-se em propriedades e relações que podem ser aplicadas a outras figuras.

Esse processo de seleção dos aspectos relevantes e de desconsideração de detalhes irrelevantes caracteriza a abstração tanto na Geometria quanto na Computação. Segundo Wing (2006, p. 2), o pensamento computacional “é usar a abstração e a decomposição ao abordar uma grande tarefa complexa”, permitindo que o sujeito represente apenas os elementos essenciais do problema e construa modelos conceituais que possam ser generalizados. Assim, a abstração, presente na formulação de classes e propriedades geométricas, aproxima-se da modelagem de sistemas computacionais, nos quais a simplificação é condição para a compreensão e manipulação de estruturas mais amplas.

O avanço da atividade com o Tangram envolve um processo de organização lógica do pensamento que pode ser compreendido, simultaneamente, em duas dimensões: a do raciocínio geométrico e a do raciocínio computacional. No campo da Geometria, observa-se uma transição entre os níveis 3 e 4 de van Hiele, momento em que o aluno passa a encadear suas justificativas de forma mais estruturada, embora ainda sem recorrer à formalização própria das demonstrações matemáticas. De acordo com Villiers (2010), esse intervalo representa o ponto em que o estudante começa a compreender as relações lógicas entre propriedades e figuras, mas ainda atua em um plano empírico, em que as justificativas são construídas com base na observação, na experimentação e em argumentos informais.

Nessa etapa, o raciocínio não se ancora em axiomas ou teoremas, mas em relações perceptivas e conceituais que preparam o terreno para uma futura dedução formal. Assim, embora a atividade não alcance o nível de dedução formal descrito por van Hiele, que pressupõe o domínio do sis-

tema axiomático e a compreensão do papel das provas e definições, ela revela indícios de um pensamento que se estrutura progressivamente e que se aproxima das formas de organização lógica características desse nível.

Sob a ótica do Pensamento Computacional, contudo, o que se observa nesse momento é a mobilização do pilar da criação de algoritmos. O aluno, ao enfrentar o desafio de montar a figura a partir das pistas fornecidas, precisa formular uma sequência de ações: interpretar a descrição (entrada do problema), selecionar e posicionar as peças (processamento das informações) e verificar se o resultado corresponde à figura pretendida (validação da saída).

Esse conjunto de etapas mostra que o aluno precisa organizar o pensamento de forma lógica e sequencial, uma das principais características do Pensamento Computacional. Wing (2016) explica que esse tipo de raciocínio está ligado à resolução de problemas e à criação de sistemas, utilizando princípios da ciência da computação para compreender e representar situações. Na atividade com o Tangram, esse processo aparece quando o estudante planeja cada movimento, testa diferentes combinações de peças e ajusta suas escolhas até alcançar o resultado esperado. Esse modo de pensar evidencia a construção de uma estratégia estruturada, na qual o aluno antecipa ações, verifica suas consequências e reformula procedimentos, demonstrando um raciocínio cada vez mais organizado e consciente.

Desse modo, ainda que a atividade do Tangram não conduza à dedução formal em termos geométricos, ela estimula um pensamento processual estruturado, no qual o aluno planeja, executa e ajusta estratégias com base no resultado de suas próprias tentativas. Essa forma de raciocínio evidencia a relação entre a lógica empírica da Geometria e a lógica processual do Pensamento Computacional. Em ambos os casos, o sujeito aprende a analisar o problema, organizar etapas, testar soluções e validar resultados, desenvolvendo uma compreensão mais ampla sobre como diferentes formas de pensar podem se articular na resolução de problemas matemáticos.

É importante ressaltar que, nesta atividade, não foi possível observar a emergência do nível de dedução formal, conforme descrito por van Hiele. Tal fato decorre da natureza exploratória e concreta da proposta, voltada a alunos do Ensino Fundamental, para os quais o objetivo principal é favorecer a observação, a comparação e o estabelecimento de relações entre figuras, e não a formalização de teoremas ou provas. A limitação, portanto, não representa um obstáculo teórico, mas reflete o estágio de desenvolvimento cognitivo dos participantes e o foco didático da atividade.

Em outros contextos, como em propostas voltadas à formação de professores ou a estudantes de níveis mais avançados, o mesmo tipo de tarefa pode ser ampliado para incluir justificativas formais, comparações entre definições e demonstrações geométricas, alcançando níveis mais altos de raciocínio, conforme indicam Villiers (2010) e Costa e Santos (2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise teórica e a observação da atividade com o Tangram descritas neste trabalho, evidenciaram que ambos os referenciais compartilham estruturas cognitivas semelhantes, baseadas na organização lógica do pensamento e na progressão gradual da complexidade das ideias. As correspondências entre os níveis de van Hiele e os pilares do Pensamento Computacional tornam visível como processos de observação, análise, abstração e sequenciamento podem ser desenvolvidos conjuntamente em práticas de ensino de Geometria.

Essas aproximações indicam que integrar o Pensamento Computacional ao estudo das figuras e propriedades geométricas favorece a elaboração de estratégias de resolução mais estruturadas, nas quais o aluno planeja, testa e ajusta procedimentos para chegar a um resultado. Essa forma de pensar contribui para que os estudantes compreendam as relações entre etapas, reconheçam erros e aperfeiçoem suas soluções de maneira intencional.

Cabe ressaltar que, na atividade analisada, não foi possível alcançar níveis mais avançados de raciocínio geométrico, como a dedução formal. Essa limitação decorre da natureza exploratória da proposta e do público participante, composto por alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Em outros contextos ou com adaptações metodológicas, tarefas do mesmo tipo podem ser ampliadas para incluir argumentações formais e demonstrações, conforme sugerem Villiers (2010).

Outro aspecto relevante diz respeito ao caráter desplugado da atividade analisada, que não envolve o uso direto de recursos tecnológicos. Conforme destaca Brackmann (2017), o Pensamento Computacional não se restringe ao uso do computador, mas refere-se a modos de pensar que podem ser desenvolvidos em diferentes contextos, inclusive por meio de materiais concretos e jogos. Nesse sentido, a atividade com o Tangram demonstra que é possível mobilizar as habilidades de decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e criação de algoritmos sem o suporte de ferramentas digitais, favorecendo a construção do raciocínio lógico e da compreensão geométrica em ambientes de aprendizagem acessíveis.

Em síntese, os resultados apontam que os pilares do Pensamento Computacional e os níveis de van Hiele compartilham fundamentos cognitivos comuns, especialmente no modo como organizam o raciocínio em etapas progressivas. A atividade com o Tangram evidenciou que processos como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e criação de algoritmos podem emergir de práticas geométricas simples, quando mediadas por situações de resolução de problemas. Essa aproximação sugere que o desenvolvimento do raciocínio geométrico e o Pensamento Computacional podem ser trabalhados de forma integrada, contribuindo para práticas de ensino que favoreçam a análise, a argumentação nos processos de ensino e aprendizagem matemática.

Apesar dos resultados apontarem possibilidades de articulação entre o Pensamento Computacional e o pensamento geométrico, a pesquisa apresenta limitações quanto à abrangência empírica e à disponibilidade de estudos prévios sobre a temática. A análise concentrou-se em uma

proposta de atividade específica, sem a aplicação direta em contextos de sala de aula. Além disso, não foram encontradas pesquisas na literatura nacional ou internacional que explorem de forma sistemática essa relação entre os referenciais, o que evidencia uma lacuna relevante no campo da Educação Matemática. Espera-se que este estudo possa estimular novas investigações, especialmente de caráter prático, que analisem como essas articulações se manifestam em diferentes níveis de ensino e em processos formativos de professores.

REFERÊNCIAS

BRACKMANN, C. P. (2017). Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica. (Tese Doutorado). Curso de Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

BRASIL. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394/1996, 9.448/1997, 10.260/2001 e 10.753/2003. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília, DF, 12 jan. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14533.htm. Acesso em: 8 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Ensino fundamental. Brasília, DF, 2018.

COSTA, André Pereira da. SANTOS, Marilene Rosa dos. O pensamento geométrico na licenciatura em Matemática: uma análise à luz de Duval e Van-Hiele. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 10, p. 1-20, 2020.

PAPERT, S.; SOLOMON, C. Twenty things to do with a Computer. Educational Technology Magazine, 1972. Disponível em: <http://www.stager.org/articles/twentythings.pdf>>

VAN DE WALLE, J. **A Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução: Paulo Henrique Colonese. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VILLIERS, M. D. Algumas reflexões sobre a Teoria de Van Hiele. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em**

Educação Matemática, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 400-431, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/5167>. Acesso em: 6 out. 2025.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215>>

WING, J. Pensamento computacional: um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 1-10, maio/ago. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711/pdf>.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.019

A MAGIA DO TANGRAM: ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE FORMAS GEOMÉTRICAS NO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

José Vitor Ramos de Lima¹Jhonatan de Holanda Cavalcanti²

RESUMO

Este artigo tem por objetivo relatar a experiência do uso do recurso tangram para a compreensão de formas geométricas por estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental. A utilização de materiais manipulativos, como o tangram, tem se mostrado eficaz na aprendizagem de conceitos geométricos, como aborda os autores Costa (2019); Conceição (2018), que investigaram em suas pesquisas o tangram nos anos finais do Ensino Fundamental. Sendo assim, com abordagem qualitativa, esta pesquisa analisou como os estudantes consolidaram e ampliaram seus conhecimentos ao interagir com esse recurso pedagógico, a partir de uma oficina vivenciada na Semana da Matemática de um colégio de rede privada na zona da Mata Norte no Estado de Pernambuco. Tal percurso metodológico seguiu os princípios da pesquisa qualitativa descritos por Gil (2019), incluindo a leitura da lenda do tangram, a montagem de figuras geométricas e a criação de padrões personalizados. Assim, o estudo ressalta a importância do tangram na promoção do raciocínio geométrico e da aprendizagem colaborativa. Os resultados indicaram que a

-
- 1 Doutorando do Curso de Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, jose.lima@ufpe.br;
 - 2 Doutorando do Curso de Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, jhonatan.cavalcanti@ufpe.br;

utilização do tangram estimulou o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração entre os estudantes. O desafio de montar figuras reforçou a relevância do trabalho em equipe e do suporte mútuo. Além disso, a construção de tangrams personalizados proporcionou aos estudantes uma experiência significativa, integrando teoria e prática no aprendizado matemático. Conclui-se que o tangram se mostrou um método eficaz para tornar a aprendizagem da geometria mais significativa e interativa, podendo inspirar outras abordagens dinâmicas no ensino matemático, além da interdisciplinaridade com outras disciplinas.

Palavras-chave: Tangram, Recurso didático, Geometria, Ensino Fundamental.

INTRODUÇÃO

A pedagogia lúdica tem se mostrado uma ferramenta valiosa para o ensino, ajudando a desenvolver habilidades cognitivas e artísticas de maneira envolvente. Segundo Vygotsky (2003), o jogo desempenha um papel crucial no desenvolvimento infantil, promovendo a construção de habilidades sociais e cognitivas. De forma semelhante, Piaget (1974) destaca como o brincar contribui para a construção do conhecimento e a compreensão do mundo pelas crianças.

Além disso, a ludicidade no processo de ensino e aprendizagem permite que os estudantes se envolvam emocionalmente com o conteúdo, conjuntura que potencializa a construção do conhecimento. De acordo com Kishimoto (2011), o brincar educativo estabelece conexões entre a imaginação, o pensamento simbólico e a aprendizagem formal, especialmente na Educação Infantil e nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Dessa forma, ao transformar o aprendizado em uma experiência significativa e prazerosa, o ensino se torna mais eficaz e duradouro.

Dentro desse contexto, os jogos educativos, como o tangram, se destacam por sua capacidade de ensinar conceitos matemáticos de forma divertida e significativa. O tangram, um quebra-cabeça com origem na China antiga, tem se mostrado eficaz no ensino de geometria e raciocínio lógico. O tangram é composto por um quadrado, um paralelogramo, um triângulo isósceles médio, dois triângulos menores isósceles e congruentes, e dois triângulos isósceles congruentes maiores. Com essas 7 peças juntas pode-se formar um quadrado, além de mais de 1500 outras figuras, como afirma Forster e Horbach (2012).

O tangram oferece inúmeras possibilidades de exploração no ambiente escolar, promovendo não só o aprendizado de conceitos matemáticos, mas também estimulando o trabalho em equipe, a resolução de problemas e o raciocínio lógico. Diversos autores, como Carvalho (2014) e Costa (2016), destacam a importância dos jogos pedagógicos no processo de ensino-aprendizagem, tanto em ambientes presenciais quanto

remotos. Ademais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a relevância da integração familiar no processo educativo, algo que pode ser facilitado pelo uso de jogos como o tangram, que promove o engajamento dos alunos e seus familiares (Brasil, 2018).

A relevância deste estudo reside na importância de explorar abordagens pedagógicas inovadoras que promovam o aprendizado ativo e colaborativo, conforme preconiza a BNCC e os Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PCN) (Brasil, 1997). Ao utilizar o tangram como ferramenta de ensino, espera-se não apenas facilitar a compreensão de conceitos geométricos, mas também incentivar o desenvolvimento de competências sociais e criativas dos estudantes.

Metodologicamente, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com coleta de dados por observação direta e registros fotográficos das atividades realizadas. As intervenções foram realizadas com uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental na cidade de Lagoa do Carro, Pernambuco, e os dados foram analisados qualitativamente, a partir da observação do engajamento dos alunos e do desenvolvimento das habilidades propostas.

Cabe destacar que esta pesquisa é fruto de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Pedagogia, realizado como parte das exigências para a obtenção do grau de licenciatura. Contudo, vale salientar que os autores já possuem formação inicial em Licenciatura em Matemática, o que contribuiu significativamente para a escolha do tema e para o aprofundamento na abordagem dos conceitos geométricos envolvidos na proposta pedagógica com o tangram.

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo geral relatar a experiência do uso do recurso tangram para compreensão de formas geométricas com estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental. O primeiro tópico apresenta a introdução, onde são abordados o arcabouço teórico, a justificativa e o objetivo do estudo. Em seguida, o tópico de desenvolvimento explora a fundamentação teórica do tangram, os documentos curriculares relevantes e o delineamento metodológico da pesquisa. O penúltimo tópico é dedicado à análise dos resultados, que inclui a dis-

cussão e a avaliação das atividades realizadas. Finalmente, a conclusão oferece as principais reflexões sobre a intervenção realizada.

DESENVOLVIMENTO

Ao enfrentar o desafio de desenvolver uma intervenção pedagógica por meio de uma oficina com estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental, foi realizada uma análise dos Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PCN). Na unidade temática de “Geometria” para o 3º ano do Ensino Fundamental, identificam-se quatro objetos de conhecimento. Dentre eles, focamos em “Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características”, visando especificamente a habilidade (EF03MAXPE) de compor e decompor figuras a partir dessas figuras planas (Pernambuco, 2012).

O PCN serve como um guia essencial para alinhar as atividades de ensino com os objetivos educacionais estabelecidos, assegurando que os conteúdos abordados estejam de acordo com as diretrizes curriculares estaduais. A importância deste documento reside em sua função de assegurar uma formação consistente e de qualidade, proporcionando um padrão de referência para o desenvolvimento das habilidades e competências desejadas. Assim, ao integrar o PCN na oficina, buscou-se garantir que a intervenção pedagógica não apenas atendesse às necessidades curriculares, mas também promovesse um aprendizado significativo e alinhado com as expectativas educacionais estabelecidas.

Outro aspecto relevante é a articulação entre os objetos de conhecimento e as competências gerais previstas na BNCC (Brasil, 2018), considerando que, ao desenvolver atividades com o tangram, também se estimula o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de argumentação dos estudantes, o que contribui para uma formação integral. A BNCC (Brasil, 2018) ressalta a importância de experiências que desenvolvam não apenas o domínio de conteúdos, mas também habilidades

socioemocionais, cenário que está em consonância com os objetivos desse estudo.

Como alternativa, para trabalhar a habilidade (EF03MAXPE), pensou-se em utilizar o recurso pedagógico: tangram. Tal recurso mesmo potencialmente conhecido, é pouco abordado nas aulas e compreendido por grande parte dos professores, como afirma Costa (2019), em seus resultados de sua pesquisa de mestrado:

A falta de formação do professor com o Tangram põe em alerta a necessidade de alunos e professores de licenciatura refletir que os materiais lúdico-manipulativos podem contribuir de forma significativa no processo de desenvolvimento de habilidades e conceitos matemáticos, vencendo com a superficialidade citada pelos professores em seu discurso (Costa, 2019, p. 98).

Para inovar o ensino de geometria e engajar os estudantes do 6º ano do ensino fundamental, o uso do tangram se revela uma alternativa pedagógica eficaz, é o que afirma Conceição (2018). Esse recurso lúdico oferece uma abordagem prática e interativa, crucial para essa fase de transição dos anos iniciais para uma metodologia mais avançada. A pesquisa de Conceição (2018), aponta que a inclusão de atividades lúdicas e coletivas é essencial para o aprendizado dos polígonos, destacando a necessidade de práticas que estimulem a criatividade e o trabalho em equipe.

Desse modo a pesquisa ao propor o Jogo Tangram como prática pedagógica no ensino de Polígonos, elencou que é preciso que a ludicidade, as atividades coletivas e ativas, se façam presentes nas aulas de matemática, o 6º ano do ensino fundamental e que esse é um ano de transição, pois os discentes acabaram de sair dos anos iniciais do ensino fundamental que possui uma metodologia e ritmo próprios (Conceição, 2018, p. 53).

Incorporar o Tangram nas aulas de Matemática pode tornar o aprendizado de geometria mais concreto e envolvente. Segundo Forster e Horbach (2012), o uso de jogos e atividades práticas como o Tangram é essencial para efetivar a compreensão de formas geométricas de maneira lúdica.

A compreensão da ludicidade como eixo estruturante da oficina é fundamental para compreender o papel do Tangram no processo de ensino e aprendizagem da geometria. Conforme analisa Mineiro (2024), a ludicidade ultrapassa o entendimento restrito à brincadeira e se constitui como uma dimensão formativa da experiência humana, integrando razão, emoção e imaginação no ato de aprender. Sob essa ótica, o brincar não é oposto ao aprender, mas um modo de construção de conhecimento que mobiliza o prazer, a curiosidade e o engajamento dos estudantes

D'Ambrosio (2005) reforça que a matemática deve ser reconhecida como uma prática cultural, expressa nas diferentes formas de produzir e comunicar saberes. O uso do tangram, ao articular raciocínio lógico, cultura e estética, aproxima-se dessa perspectiva etnomatemática, pois valoriza o fazer matemático como uma prática criativa, contextualizada e significativa. Assim, o jogo não se limita a ilustrar conceitos, mas se transforma em um ambiente de investigação, no qual o estudante formula hipóteses, experimenta e compartilha estratégias.

Lorenzato (2006) complementa essa visão ao afirmar que os materiais manipulativos constituem mediadores indispensáveis para a aprendizagem de conceitos abstratos, pois permitem ao aluno agir, observar, comparar e generalizar. O tangram, nesse sentido, contribui para o desenvolvimento do raciocínio geométrico e para a construção autônoma do conhecimento, aproximando o estudante do processo de sistematização matemática.

Portanto, integrar o tangram às aulas de Matemática sob a ótica da ludicidade, da Etnomatemática e do uso intencional de materiais manipulativos representa uma oportunidade de ressignificar o ensino da geometria. A oficina “Magia do Tangram” busca, assim, romper com práticas transmissivas e promover um espaço de aprendizagem investigativa, em que o estudante é protagonista na construção de seu próprio conhecimento matemático. Além disso, articula-se com os documentos curriculares e promove uma aprendizagem significativa, em que os estudantes podem aprender brincando.

METODOLOGIA

A abordagem adotada nesta pesquisa é de natureza qualitativa, como explica Gil (2019), que enfatiza a importância de uma investigação profunda das questões relacionadas ao fenômeno estudado e suas inter-relações. Essa abordagem valoriza o contato direto com o objeto de estudo, permitindo uma compreensão detalhada dos aspectos comuns, mas também aberta para captar as nuances e múltiplos significados individuais.

O procedimento de coleta de dados envolveu a realização de atividades práticas com os estudantes, seguido pela coleta de informações através de registros fotográficos e análise qualitativa das interações e resultados obtidos. As observações foram cuidadosamente documentadas para possibilitar uma análise detalhada dos processos e dos efeitos da intervenção pedagógica.

A intervenção foi realizada por meio de uma oficina intitulada “A Magia do Tangram”, integrada à disciplina de prática pedagógica do curso de Licenciatura em Pedagogia. O local escolhido para a oficina foi o Colégio Pimentel, situado no município de Lagoa do Carro - PE. A escolha desse local deveu-se a dois motivos principais: primeiro, o autor já possuía familiaridade com a escola, a equipe administrativa e pedagógica, bem como com os estudantes e professores, devido ao estágio supervisionado realizado anteriormente. Segundo, o Colégio Pimentel é uma instituição privada onde o autor concluiu seu Ensino Fundamental, o que contribuiu para uma maior proximidade e entendimento do ambiente escolar.

Sendo assim, a oficina foi elaborada como forma de projeto, repassada para a professora avaliar e trazer contribuições. O tempo para intervenção foi de 3 horas e contaram com a participação de 13 estudantes. Vale salientar que os estudantes já tinham visto o conteúdo de formas geométricas com a professora, a oficina foi com o intuito de potencializar os saberes já construídos.

Sendo assim, a oficina foi dividida em quatros momentos, o primeiro momento foi entregue uma tirinha com o objetivo de promover a reflexão sobre diferentes perspectivas, como mostra na Figura 1.

Figura 1: Tirinha sobre diferentes perspectivas



Fonte: Acervo da internet.

O segundo momento teve como objetivo o da contextualização do uso do Tangram com uma contação de história da origem do tangram adaptado de Polon (2013). Sendo assim, foi construído no aplicativo Canva³ uma arte para impressão e entrega para os estudantes, como é ilustrado na Figura 2.

Além disso, com a 'Lenda do tangram', tivemos o intuito de incentivar a imaginação e o pensamento criativo, ao mesmo tempo em que se introduziram noções geométricas de forma divertida, utilizando as peças do tangram para montar figuras. A atividade também contribuiu para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e motoras, além de promover a capacidade de solucionar problemas, incentivando os estudantes a experimentar diferentes arranjos das formas.

O terceiro momento foi o de apresentar as peças do Tangram e pedir para os estudantes formarem figuras avulsas, logo após, desafiá-los a tentar montar um quadrado com as 7 peças do jogo. Com isso, nesse terceiro momento foi-se mediado a condução e colocando os estudantes como protagonistas do processo de aprendizagem, uma vez ou outra, indagando-os com questões geométricas, como: que figuras são essas? Têm

³ Canva é uma plataforma de design gráfico que permite aos usuários criar gráficos de mídia social, apresentações, infográficos, pôsteres e outros conteúdos visuais.



semelhanças entre tais figuras? Você consegue identificar as diferenças entre elas? Você consegue nomeá-las? Você consegue montar um trapézio com as 7 peças? Mas o que é um trapézio?

Figura 2: A lenda do tangram

A lenda do tangram

Há muito tempo, em um lugar distante, vivia um mestre muito sábio que via beleza em tudo ao seu redor: nas formas dos pássaros, das montanhas e das árvores. Um dia, ele saiu em viagem com seu jovem discípulo, que queria aprender a ver o mundo com os mesmos olhos que o mestre.

— Mestre, como posso ver todas essas formas lindas? — perguntou o discípulo, curioso.

O mestre entregou-lhe um pequeno espelho e respondeu:

— Com este espelho, tu também poderás ver a beleza do mundo.

O discípulo olhou o espelho, mas não conseguia entender como aquilo o ajudaria. E, sem querer, deixou o espelho cair, quebrando-se em sete pedaços. O discípulo ficou assustado, mas o mestre, com um sorriso tranquilo, disse:

— Não te preocupes. Agora, com essas sete peças, tu podes criar as formas que vimos durante a viagem.

O mestre pegou as peças quebradas e, com calma, as organizou no chão, formando um pássaro, uma montanha e até uma árvore. O discípulo ficou admirado e entendeu que, com essas sete peças, podia criar muitas figuras diferentes.

— Estas peças, embora quebradas, representam algo especial — explicou o mestre. — Com criatividade, podes criar qualquer coisa que tua imaginação permitir. E assim nasceu o tangram, o jogo das sete peças, onde podemos usar nossa imaginação para criar o mundo ao nosso redor!

Fonte: Adaptado de Polon (2013).



Por fim, no último momento, foi entregue papéis para os estudantes confeccionaram seu próprio jogo. Essa atividade estimulou a criatividade dos alunos, permitindo que desenhasssem e recortassem suas peças. Ao criar seus próprios tangrams, eles puderam aplicar os conceitos geométricos aprendidos e experimentar novas formas e combinações, tornando o aprendizado mais envolvente e prático. No próximo tópico será descrito a análise dos resultados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como mencionado, a oficina contou com a participação de 13 estudantes e teve duração de 3 horas, quando necessário, os estudantes serão citados, como: “E1”, “E2”, “E3”, ..., “E13”. Os estudantes foram acolhidos com uma sala ornamentada, como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3: Ornamentação da sala



Fonte: autoria própria.

A ornamentação da sala foi um sucesso entre os estudantes, que demonstraram um entusiasmo evidente ao entrar no ambiente decorado. A presença de bolas coloridas e outros enfeites despertou um brilho nos olhos dos estudantes, criando um clima festivo e acolhedor. Muitos deles

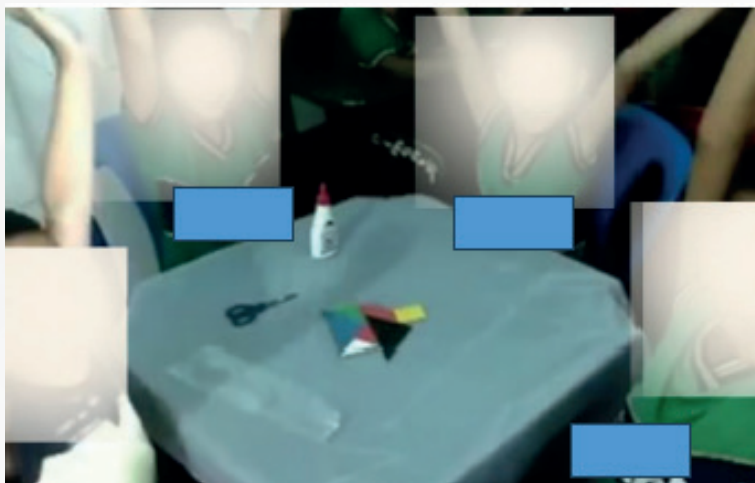


expressaram sua alegria com sorrisos e comentários positivos, evidenciando como a decoração contribuiu para o engajamento e a empolgação em relação à atividade proposta. Essa recepção calorosa e encantada indicou que o ambiente contribuiu significativamente para a disposição e o interesse dos estudantes durante a oficina.

Após a leitura da tirinha, os estudantes se mostraram engajados e compartilharam suas reflexões. O estudante E3 comentou: “Eu nunca tinha percebido que uma figura pode parecer diferente dependendo do ângulo de visão.” O participante E5 acrescentou: “A tirinha me fez pensar que às vezes achamos que sabemos tudo, mas uma nova perspectiva pode revelar algo novo.” Em uma discussão coletiva, o estudante E11 observou: “A tirinha mostrou que ver as coisas de maneiras diferentes pode ajudar a entender melhor, como quando tentamos montar uma figura com as peças do tangram e precisamos mudar nossa forma de pensar.” Essas reflexões ajudaram a preparar os estudantes para as atividades seguintes, aprofundando seu entendimento sobre as formas geométricas.

No segundo momento da oficina, os estudantes receberam a arte da “Lenda do Tangram” e realizaram a leitura individualmente. Logo após, foi feita uma leitura coletiva onde todos puderam compartilhar suas impressões sobre a história. A lenda cativou bastante os estudantes, despertando sua imaginação e aumentando o interesse pelo tangram. O participante E1, comentou: “Eu achei a lenda super interessante porque mostrou que o tangram não é só um jogo, mas tem uma história que torna tudo mais divertido.” Essa atividade ajudou a dar um contexto ao tangram, tornando o aprendizado mais envolvente e incentivando a curiosidade dos estudantes sobre as formas geométricas.

No terceiro momento da oficina foram entregues para os estudantes o tangram, no qual eles poderiam jogar/utilizar da forma que quisessem, alguns começaram a montar figuras complexas de imediato, mostrando uma empolgação evidente com as novas descobertas, como mostra na Figura 4.

Figura 4: Montagem de figuras com o Tangram

Fonte: autoria própria.

Enquanto exploravam o tangram, foi introduzido um desafio: montar um quadrado utilizando todas as sete peças. Essa atividade não apenas estimulou a criatividade, mas também ajudou a aprofundar o entendimento dos conceitos geométricos. O participante E7, por exemplo, expressou sua empolgação ao comentar: “É muito legal ver o que a gente pode fazer com essas peças. Eu consegui fazer várias figuras diferentes e agora quero tentar montar um quadrado!”

Montar um quadrado com as sete peças do tangram foi um verdadeiro desafio. Enquanto algumas duplas conseguiram completar a tarefa, outras encontraram dificuldades. O mais notável foi como os estudantes que conseguiram resolver a tarefa prontamente ofereceram ajuda aos colegas que ainda estavam lutando. Esse espírito de colaboração não apenas criou um ambiente de apoio, mas também ressaltou a importância do trabalho em equipe e da solidariedade. A troca de experiências mostrou como a cooperação entre os alunos enriquece o aprendizado, evidenciando a importância de compartilhar conhecimentos e apoiar uns aos outros em um processo de aprendizagem conjunto.

Em acréscimo, é importante destacar que esse tipo de prática contribui para uma mudança na postura do professor em sala de aula, o qual



passa de mero transmissor de conteúdos a um mediador de aprendizagens, tendo em vista que, ao propor desafios com o tangram, o educador promove situações-problema que exigem raciocínio, troca de ideias e tomada de decisões por parte dos alunos. Tal abordagem se aproxima das metodologias ativas, especialmente do ensino investigativo, em que o estudante é protagonista do próprio processo de aprendizagem.

Por fim, no último momento da oficina, os estudantes foram convidados a criar seus próprios tangrams, utilizando papéis e materiais de desenho para personalizar e montar suas peças, como é mostrado na Figura 5.

Figura 5: Confeccionando o tangram



Fonte: autoria própria.

Essa atividade ofereceu a eles a chance de aplicar de forma prática o que haviam aprendido, permitindo uma exploração mais criativa dos conceitos geométricos. Durante a confecção dos tangrams personalizados, a sala ficou animada com a troca de ideias e discussões sobre as formas e arranjos possíveis. A energia e a criatividade dos estudantes se



destacaram, tornando a experiência de aprendizagem mais envolvente e divertida.

A experiência vivenciada na oficina evidencia que, quando bem planejadas, as atividades lúdicas podem ser integradas de forma orgânica ao currículo escolar, respeitando o nível de desenvolvimento dos estudantes e ao mesmo tempo desafiando-os a pensar, criar e colaborar. Diante desse contexto, o envolvimento dos alunos durante todas as etapas reforça a ideia de que o ensino de Matemática pode ser prazeroso e conectado à realidade da criança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina “Magia do Tangram” foi uma experiência enriquecedora para os estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental. Através de atividades práticas e criativas, os discentes não só revisitaram e consolidaram seu conhecimento sobre formas geométricas, mas também foram incentivados a explorar a geometria de maneiras interativas e envolventes. Desde a apresentação inicial da tirinha até a criação dos tangrams, cada etapa da oficina proporcionou oportunidades valiosas de aprendizado e interação.

Os resultados da oficina refletem a forma como os estudantes se engajaram nas atividades e como a colaboração entre eles desempenhou um papel crucial na experiência educativa. O desafio de montar o quadrado e as diferentes figuras com o tangram destacou a importância do trabalho em equipe e do suporte mútuo, evidenciando a eficácia de um ambiente de aprendizagem colaborativo. Ao criar seus próprios tangrams, os discentes não só aplicaram os conceitos geométricos aprendidos, mas também exercitaram a criatividade e o pensamento crítico, tornando a experiência tanto divertida quanto significativa.

Em conclusão, utilizar tangrams como ferramenta de ensino mostrou-se um método eficaz para promover a compreensão matemática, além de estimular o pensamento e a colaboração entre os estudantes. Esse modelo de ensino pode servir de inspiração para futuras abordagens

que busquem integrar atividades dinâmicas e interativas ao processo de aprendizagem.

Além dos ganhos imediatos observados com os estudantes, a experiência da oficina também suscita reflexões sobre a formação docente e o papel do professor na mediação de aprendizagens significativas. O uso de materiais manipulativos como o tangram exige planejamento intencional e compreensão dos conceitos matemáticos que se pretende explorar, evitando que a atividade se reduza a uma simples brincadeira. Nesse sentido, a “Magia do Tangram” evidencia a importância de o professor assumir uma postura investigativa e reflexiva, capaz de observar as estratégias dos alunos, intervir com questionamentos e promover a construção coletiva do conhecimento. Essa perspectiva dialoga com autores como D’Ambrosio (1985) e Lorenzato (2006), que defendem uma educação matemática pautada na experiência, na cultura e na ludicidade, elementos essenciais para transformar o ensino da geometria em um campo vivo de descobertas e significados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Ministério da Educação; Secretaria Executiva; Secretaria de educação Básica; Conselho Nacional de Educação. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997. CARVALHO, J. M. R. **Jogos de Subtração e Outros Jogos Combinatórios**. 2012/2013. 80f. Dissertação de Mestrado - Universidade de Aveiro, Portugal, 2012/2013.

CONCEIÇÃO, E. R. **O tangram como ferramenta pedagógica**. 2018. 67f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação – Faculdade Vale Cricaré, São Mateus, 2018.

COSTA, J. S. L. **Nim: uma introdução a teoria dos jogos combinatórios**. 2016. 68f. Dissertação de Mestrado (PROFMAT) - Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, 2016.

COSTA, S. M. da. **Tangram e resolução de problemas: Desafios e possibilidades**. 2019. 127f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: uma proposta pedagógica para a era da globalização*. 1985.

FORSTER, C.; HORBACH, I. C. **Ensino de geometria plana com o auxílio do tangram**. Florianópolis: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2012.

GIL, C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

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

KISHIMOTO, T. M. **O brincar e suas teorias**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2011.

MINEIRO, Maria Aparecida Soares. *Ludicidade: conceitos, paradigmas e concepções no ensino superior*. Revista Educação e Linguagens, v. 13, n. 25, p. 70-88, 2024.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação de Pernambuco. Parâmetros para a Educação Básica do estado de Pernambuco: **Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio**. Recife: SEDUC-PE, 2012.

POLON, R. **Tangram: Material Didático Para Resolução de Problemas no 6º ano**. Cadernos PDE. Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, Guarapuava PR. Paraná: 2013.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A psicologia da criança**. São Paulo: DIFEL, 1974.

VYGOTSKY, L. S. **Desenvolvimento da percepção e da atenção**. 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.020

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DO CONCEITO DO MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM UTILIZANDO COMO RECURSO DIDÁTICO MATERIAL CONCRETO MANIPULATIVO

Jhonatan de Holanda Cavalcanti¹José Vitor Ramos de Lima²

RESUMO

Este artigo tem por objetivo compreender as dificuldades enfrentadas por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental na aprendizagem do conceito de Mínimo Múltiplo Comum (MMC) e investigar alternativas didáticas para facilitar essa compreensão. Como estratégia metodológica, foi utilizada uma abordagem qualitativa e quantitativa, com pesquisa descritiva, analisando as dificuldades dos discentes e propondo a utilização de tampas de garrafa PET como material manipulativo para tornar o ensino mais acessível. A pesquisa foi realizada em uma escola privada do município de Gravatá, localizada no Estado de Pernambuco, onde um questionário com seis questões foi aplicado a fim de identificar os principais desafios dos estudantes. Fundamentada na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), a proposta buscou integrar teoria e prática, favorecendo a construção ativa do conhecimento. Os resultados indicaram que o uso de materiais concretos contribuiu para a melhor compreensão do conceito de MMC, promovendo maior interação

-
- 1 Doutorando do Curso de Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, jhonatan.cavalcanti@ufpe.br;
 - 2 Doutorando do Curso de Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, jose.lima@ufpe.br;

entre os estudantes e facilitando a mediação do professor. Além disso, a experiência evidenciou que estratégias didáticas envolvendo recursos manipulativos podem tornar o ensino da Matemática mais dinâmico e efetivo, estimulando o raciocínio lógico e a participação ativa dos estudantes. Conclui-se que a utilização de materiais concretos como ferramenta pedagógica potencializa a aprendizagem do conceito de Mínimo Múltiplo Comum (MMC) e pode ser adaptada para diferentes contextos educacionais.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa, Mínimo Múltiplo Comum, Recurso didático, Material concreto.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, tem-se ampliado o reconhecimento da importância da História da Matemática e de diferentes abordagens didáticas para a qualificação do ensino dessa disciplina. Em particular, a utilização de recursos didáticos concretos tem se mostrado uma estratégia relevante na promoção de uma aprendizagem mais significativa, ao tornar conceitos abstratos mais acessíveis aos estudantes. Nesse contexto, o presente estudo dedica-se à investigação do ensino do Mínimo Múltiplo Comum (MMC), conteúdo que frequentemente apresenta alto índice de dificuldades de compreensão entre estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental.

A experiência em sala de aula evidencia que muitos alunos não conseguem consolidar esse conceito, o que compromete o desenvolvimento de competências matemáticas subsequentes. Diante disso, este trabalho parte da necessidade de compreender os principais obstáculos enfrentados pelos estudantes no processo de aprendizagem do MMC e de investigar de que maneira a utilização de materiais manipulativos, mais especificamente tampas de garrafas PET, pode contribuir para tornar o ensino mais acessível, dinâmico e eficaz.

A investigação está ancorada nos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), cuja premissa central é a valorização do conhecimento prévio dos estudantes e da integração de novas informações de forma lógica e substancial. Busca-se, assim, compreender como os recursos didáticos podem funcionar como mediadores no processo de construção do conhecimento matemático, minimizando dificuldades e potencializando a compreensão conceitual. Além de Ausubel, o referencial teórico articula contribuições de autores como Chevallard (2005), Novak (2003), Souza (2006) e Moreira (2006), que discutem tanto a aprendizagem quanto a transposição didática no ensino de Matemática.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola privada do município de Gravatá, no Estado de Pernambuco, e envolveu estudantes do 7º ano. Aplicou-se um questionário composto por seis questões, sendo quatro de caráter

teórico e duas de cunho prático, com o intuito de diagnosticar as principais dificuldades e avaliar os efeitos do uso de materiais concretos na aprendizagem. Embora todas as questões tenham fornecido subsídios para a análise, foram as de natureza teórico-prática que permitiram uma apreciação mais aprofundada dos avanços obtidos pelos estudantes após a intervenção.

Assim, este estudo tem como objetivo geral compreender as dificuldades enfrentadas pelos estudantes na aquisição do conceito de MMC.

Para contemplar esse objetivo, temos como objetivos específicos (1) Analisar as dificuldades dos alunos no ato da aprendizagem do conceito de MMC, (2) Identificar as dificuldades dos alunos quanto à aquisição do conceito do MMC e (3) Sugerir alternativas de ensino para a aquisição do conceito do MMC utilizando como recurso didático tampas de garrafa pet.

Nessa conjuntura, surge a justificativa desse estudo, na perspectiva de contribuir tanto com a prática docente quanto com a construção do conhecimento matemático de forma significativa, valorizando a mediação didática e a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

BREVE RELATO HISTÓRICO SOBRE O MÍNIMO MÚLTIPLO COMUM

Segundo Boyer (2001), no Papiro Rhind (1650 a.C.), já se percebe descritos envolvendo o sistema de numeração, bem como, representação de números envolvendo múltiplos. A Teoria dos Números é outro campo de conhecimento da matemática, que além de estudar os números inteiros aborda suas propriedades específicas. Tais estudos começaram a ser desenvolvidos aproximadamente 500 a.C. através dos grandes filósofos e matemáticos gregos e apesar de tanto tempo, inúmeras são as questões que não obtiveram respostas e outras, só tiveram respostas a pouco tempo.

Segundo Matos Filho *et al* (2010 *apud* Eves, 2004), em meados do século XVII, muitas eram as dificuldades apresentadas pelos povos da época na operação de grandes números a partir da multiplicação, desta forma, se fez necessário a busca de métodos mecânicos para conseguir

trabalhar com tais processos e um exemplo célebre, pode ser dado pelo dispositivo desenvolvido pelo matemático escocês John Napier, (1550–1617), o qual conhecido até os nossos dias como Barras de Napier.

Em acréscimo, o autor aponta que tal dispositivo teria a capacidade de resolver problemas corriqueiros na época envolvendo o cálculo do MMC e outros conteúdos através das barras. Portanto já havia indícios nessa época, da utilização do Mínimo Múltiplo Comum para resolução de problemas.

Sena (2008) destaca a importância da Teoria dos Números, especialmente no que se refere à compreensão de conceitos e propriedades fundamentais, como a divisibilidade, o cálculo do maior divisor comum (MDC) e o estudo do mínimo múltiplo comum (MMC). Segundo o autor, o conceito de divisibilidade pode ser compreendido da seguinte forma: Se “a” divide “b”, ou “a” é um divisor de “b”, ou ainda “b” é múltiplo de “a”, então, existe algum inteiro m, tal que, $b = a.m$.

Segundo Graham *et al* (2005), o conceito de mínimo múltiplo comum - MMC é muito importante e pode ser definido como sendo: O menor número que divide dois inteiros, entre seus múltiplos, isto se torna indefinido, quando $a \leq 0$ ou $b \leq 0$.

Já Contador (2007) aponta que dois números podem se relacionar entre si, de variados modos: pela divisibilidade, pela multiplicidade, por serem primos entre si, pares, ímpares etc. Também um terceiro número, pode criar uma relação direta entre eles podendo este ser o resultado de uma soma, multiplicação, também por ser um múltiplo comum, e ainda um caso particular o menor múltiplo comum ou mínimo múltiplo comum, o MMC.

IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Nas últimas décadas, a utilização de recursos didáticos em sala de aula tem contribuído significativamente para o processo de ensino e aprendi-

zagem. Segundo Rodrigues (2009), a busca por recursos alternativos tem despertado o interesse em descobrir formas de tornar o ensino mais eficaz, especialmente diante das dificuldades enfrentadas pelos estudantes. Esse campo de estudo tem crescido tanto no meio científico quanto educacional, trazendo contribuições relevantes para a prática pedagógica.

Embora não exista um único caminho ideal para o ensino, é fundamental que o professor conheça diferentes possibilidades metodológicas, entre elas o uso de recursos didáticos, para construir uma prática significativa, especialmente no ensino da Matemática.

Rodrigues e Silva (2004) apontam que muitos estudantes enfrentam dificuldades em conteúdos matemáticos, o que contribui para a percepção da disciplina como algo difícil e desinteressante. A inserção de recursos didáticos inovadores, fora do modelo tradicional, pode despertar a motivação dos alunos e favorecer o desenvolvimento de hábitos de pensamento crítico, criativo e reflexivo, tendo em vista que a construção do raciocínio lógico e da capacidade de resolver problemas depende da aproximação entre os conteúdos escolares e a realidade dos estudantes, o que pode ser favorecido por práticas pedagógicas que utilizem materiais concretos.

Souza (2007) destaca que o recurso didático corresponde a qualquer material utilizado para facilitar a aprendizagem, desde que tenha um propósito educativo claro. No entanto, sua utilização deve estar alinhada a estratégias bem planejadas, pois nem todo recurso é adequado para qualquer conteúdo. Assim, o professor precisa selecionar e adaptar os materiais às necessidades específicas de cada situação de ensino. Quando bem aplicados, os recursos didáticos promovem a mediação entre o concreto e o abstrato, sendo fundamentais especialmente nas situações em que os estudantes demonstram dificuldades de compreensão.

Entre os recursos mais valorizados atualmente no processo educativo estão os jogos, que podem tornar o ensino mais dinâmico, atrativo e desafiador. Nesse sentido, Borin (1996) afirma que o uso de jogos em aulas de Matemática pode reduzir bloqueios emocionais, contribuindo

para uma atitude mais positiva diante da aprendizagem, motivação essa que favorece o desempenho dos alunos e proporciona uma experiência de aprendizagem concreta, desde que o jogo esteja inserido em uma proposta pedagógica bem estruturada.

Rodrigues e Silva (2004) acrescentam que os jogos auxiliam no desenvolvimento de técnicas intelectuais, fortalecendo o pensamento lógico e promovendo hábitos de raciocínio. Além disso, possibilitam a vivência de situações cotidianas e despertam o interesse dos estudantes por meio de atividades lúdicas. No entanto, é essencial que o professor promova situações significativas com intencionalidade educativa, evitando o uso dos jogos apenas como distração ou passatempo.

Fiorentini e Miorim (1990 *apud* Grando, 1995) alertam que o professor não deve submeter sua prática ao uso de jogos apenas por serem atrativos, pois o material em si não garante, por si só, uma aprendizagem eficaz. Ferrero (1991 *apud* Rodrigues e Silva, 2004) reforça que, embora os jogos tornem o processo mais motivador, a prática pedagógica precisa ser bem organizada, com objetivos definidos, para evitar o uso desordenado de atividades.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997), os jogos são atividades socioculturais relevantes, que envolvem normas, regras e exigências cognitivas, ao mesmo tempo em que despertam interesse e prazer.

A manipulação de materiais concretos permite uma aprendizagem ativa e motivadora, facilitando a construção do conhecimento do concreto ao abstrato, tipo de abordagem que, para Souza (2007), exige um professor bem preparado, com sólido embasamento teórico.

Ainda de acordo com Souza (2007), os jogos, quando bem planejados, são instrumentos valiosos para despertar o interesse dos estudantes e promover uma aprendizagem prazerosa. Groenwald e Timm (2004 *apud* Lara, 2011) ressaltam que o ensino por meio de jogos pode tornar o processo mais interessante e divertido, desde que ocorra de forma espontânea e com intencionalidade pedagógica.

Em acréscimo, Groenwald e Timm (2004 *apud* Lara, 2011) destacam três aspectos que justificam sua inserção no ensino: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a promoção de relações sociais.

O caráter lúdico dos jogos matemáticos contribui para integrar prazer e conhecimento, favorecendo a aprendizagem por meio de vivências desafiadoras.

A interação em grupo, por sua vez, estimula atitudes de cooperação e respeito às diferenças, além de acelerar e tornar mais efetiva a aprendizagem por meio da troca entre os colegas (Lara, 2011).

Segundo os PCN (Brasil, 1998), jogos em grupo promovem conquistas cognitivas, emocionais, morais e sociais, sendo estímulos valiosos para o desenvolvimento da competência matemática. A competição respeitosa, a criação de estratégias e a capacidade de perceber o ponto de vista do outro são elementos essenciais em uma abordagem eficiente com jogos no ensino de Matemática.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E SUA IMPORTÂNCIA PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

A Aprendizagem Significativa envolve a aquisição de novos significados e, para que ocorra, três condições são essenciais: um material instrucional logicamente estruturado, a existência de conhecimentos prévios relevantes na estrutura cognitiva do aluno e a disposição para relacionar o novo conteúdo ao que já se sabe (Ausubel, 2003).

Ausubel (2003) ressalta que vivemos em um mundo de conceitos, não apenas de objetos e acontecimentos, o que reforça a importância da construção conceitual no processo educativo. Nesse sentido, Gowin (1981) afirma que a pré-disposição do aluno para aprender é fator determinante para que ele relacione, de forma não literal e não arbitrária, os significados captados nos materiais didáticos com seus conhecimentos prévios.

Sendo assim, a aprendizagem ocorre quando novas informações se integram à estrutura cognitiva, promovendo uma assimilação que permite reorganizar e enriquecer os conhecimentos existentes.

Ausubel (1978) sintetiza essa ideia ao afirmar que o fator mais importante para a aprendizagem é aquilo que o aluno já sabe, sendo dever do professor identificar esse ponto de partida. Assim, a Aprendizagem Significativa se estabelece quando o ensino se ancora em conceitos já consolidados, permitindo que novas ideias se integrem de forma clara e duradoura.

Para Moreira (2006), esse cenário acontece à medida que os conhecimentos prévios estejam disponíveis e bem organizados cognitivamente.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997), a aprendizagem significativa ocorre quando os estudantes conseguem estabelecer conexões substantivas entre os conteúdos escolares e os saberes que já possuem, permitindo a construção de novos significados. Esse processo transforma tanto os conhecimentos novos quanto os prévios, tornando-os mais elaborados e facilitando novas aprendizagens.

Ausubel (2003) reforça que essa interação entre ideias novas e conceitos já presentes resulta em uma aprendizagem verdadeira. No entanto, Ausubel (2003) destaca que nem todo conteúdo logicamente significativo será aprendido de forma significativa, podendo assim, ser apenas memorizado.

Novak e Gowin (1977 *apud* Moreira, 2006) argumentam que, ao aprender significativamente, o aluno sente-se mais motivado e se abre para novas aprendizagens, já a aprendizagem mecânica pode gerar resistência, especialmente diante de propostas pedagógicas diferenciadas.

Moreira e Masini (1982) observam que a aprendizagem significativa permite múltiplos caminhos, promovendo o desenvolvimento de habilidades colaborativas e cognitivas relevantes.

Moreira (2006) destaca ainda que, quando o aluno não dispõe de conceitos que sirvam de base (subsunçores), é necessário o uso de recursos didáticos para criar pontes entre o que já sabe e o que precisa aprender.

Sem isso, corre-se o risco de a aprendizagem tornar-se mecânica, dificultando a retenção e a aplicação do conhecimento.

Apesar disso, a aprendizagem mecânica pode ser útil ou inevitável em alguns casos, podendo futuramente se tornar significativa. Isso está em consonância com a ideia de Ausubel (1980 *apud* Moreira, 2006), ao afirmar que a aprendizagem significativa depende da existência, na estrutura cognitiva do aluno, de conceitos relevantes que permitam atribuir sentido ao novo conteúdo.

Em suma, a aquisição de novos conhecimentos é uma meta essencial do processo educacional e, nessa conjuntura, a aprendizagem significativa, por articular o que o aluno já sabe ao que precisa aprender, favorece não apenas a retenção, mas também a capacidade de refletir, ensinar e pensar de maneira mais estruturada e contextualizada.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho foi baseada em uma abordagem quantitativa, pela quantificação dos dados obtidos por meio de amostras, com uso de medidas apropriadas, qualitativa, pela busca em analisar os dados em profundidade, permitindo ao pesquisador desenvolver conceitos e ideias a partir dos padrões identificados, exploratória, visando fornecer subsídios para uma melhor compreensão do fenômeno estudado, caracterizando-se como etapa inicial da investigação, e descritiva, tendo como propósito apresentar os resultados obtidos por meio das análises realizadas.

Segundo Oliveira (2008), uma pesquisa é caracterizada como quantitativa quando se utiliza de técnicas estatísticas para analisar os dados, desde cálculos simples como média, moda e desvio padrão, até métodos mais complexos, como correlação e regressão. Por outro lado, a abordagem qualitativa se propõe a interpretar os significados e características das informações coletadas, especialmente por meio de entrevistas ou respostas abertas, sem recorrer à mensuração estatística.

A pesquisa foi realizada em uma escola do Ensino Fundamental no município de Gravatá-PE, com uma turma do 8º ano escolhida aleatoriamente, composta por 23 alunos.

Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos ao longo de três aulas, organizados em cinco etapas. No primeiro momento, foi aplicado um questionário diagnóstico inicial para identificar as dificuldades dos alunos em relação ao conceito de MMC. Em seguida, no segundo momento, os alunos tiveram acesso a um texto de apoio, com o objetivo de resgatar os conceitos essenciais. O terceiro momento consistiu em uma intervenção pedagógica para revisar os conhecimentos prévios sobre o tema. No quarto, foi proposta uma atividade prática em grupos, utilizando tampas de garrafa PET como recurso didático para integrar teoria e prática. Por fim, no quinto momento, foi aplicado um questionário diagnóstico final, visando avaliar a efetividade da intervenção.

A seguir, apresentam-se os pressupostos educativos da pesquisa, que fundamentam as intenções das seis questões do questionário investigativo. As quatro primeiras questões são de natureza teórica, enquanto as duas últimas têm caráter prático, permitindo confrontar os resultados dos questionários e qualificar melhor as análises realizadas.

A primeira questão aborda o entendimento do conceito de MMC. Espera-se que, após a intervenção com materiais concretos, os estudantes demonstrem maior domínio sobre o conteúdo, em conformidade com os PCN (Brasil, 2007), que afirmam que os conceitos matemáticos se constroem de forma articulada.

A segunda questão investiga a frequência com que o professor utiliza recursos didáticos em sala, onde, a expectativa é que os alunos reconheçam essa prática como fundamental para o processo de aprendizagem, conforme destacado por Santos (2011).

A terceira questão busca compreender como os estudantes percebem o método de ensino adotado pelo docente, considerando sua abordagem dos conteúdos em sala.

A quarta questão examina a percepção dos estudantes quanto à eficácia dos recursos didáticos no processo de aprendizagem, identificando a relação entre as metodologias adotadas e a compreensão dos conteúdos.

A quinta questão, de natureza prática, apresenta uma situação-problema envolvendo o MMC entre dois números, onde, espera-se que os alunos a resolvam com base nos conhecimentos adquiridos.

Por fim, a sexta questão também envolve uma situação-problema, mas vinculada ao cotidiano dos alunos, acerca do consumo de três medicamentos com diferentes intervalos de tempo. A intenção é verificar se os estudantes conseguem aplicar o conceito de MMC em situações reais e contextualizadas.

DESCRIÇÃO E ANÁLISES DOS DADOS DA INVESTIGAÇÃO

Neste momento serão descritas as análises dos dados, onde, as informações obtidas através dos questionários investigativos foram sistematicamente organizadas e registradas nos quadros e gráficos, referindo-se às questões conceituais e questões foco da pesquisa, como pode ser observado a seguir.

Vale salientar que nas tabelas e gráficos abaixo, onde aparecem às siglas RA, RI e NR, deve ser entendido respectivamente como Respondeu Adequadamente, Respondeu Inadequadamente e Não Respondeu.

As informações obtidas e registradas na tabela 1 referem-se às 4 (quatro) primeiras questões do questionário diagnóstico inicial, o qual tem como objetivo levantar os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos conceitos.

Tabela 1: Referente ao Questionário Diagnostico Inicial em Relação as Questões Conceituais

Questões	Respondeu				NR %		Total de alunos
	RA	%	RI	%			
01	05	21,74	17	73,91	01	4,35	23
02	18	78,26	05	21,74	00	0	23

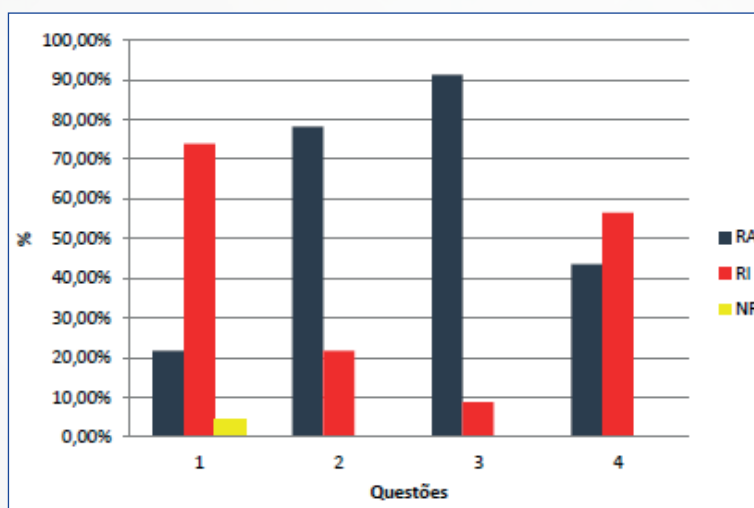
Questões	Respondeu				NR %		Total de alunos
	RA	%	RI	%			
03	21	91,30	02	8,70	00	0	23
04	10	43,48	13	56,52	00	0	23

Fonte: autoria própria.

Observando-se o quadro acima é possível identificar as variações dos percentuais obtidos a partir do questionário diagnóstico inicial em função dos conceitos.

As informações obtidas foram organizadas e registradas no Gráfico 1, o qual podemos observar a seguir, referindo-se aos questionamentos do questionário diagnóstico inicial que diz respeito aos conceitos.

Gráfico 1: Referente ao Questionário Diagnostico Inicial em Relação as Questões Conceituais



Fonte: autoria própria.

As informações registradas na Tabela 2 foram obtidas a partir do questionário diagnóstico inicial no que diz respeito às questões foco da pesquisa

Tabela 2: Referente ao Questionário Diagnóstico Inicial em Relação as Questões Foco da Pesquisa

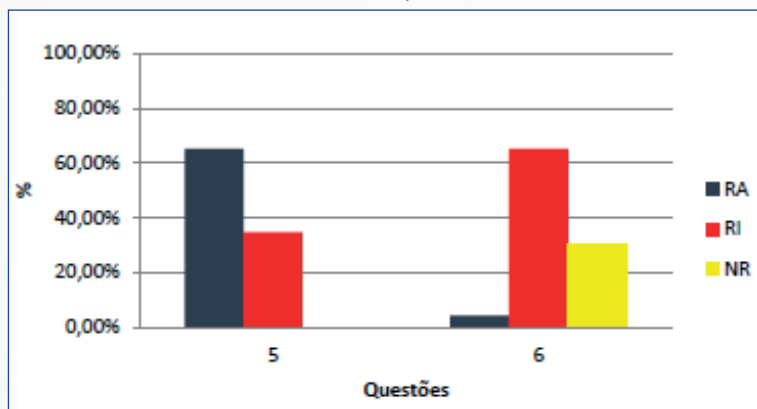
Questões	Respondeu				NR %		Total de alunos
	RA	%	RI	%			
05	15	65,22	08	34,78	00	0	23
06	01	4,35	15	65,22	07	30,43	23

Fonte: autoria própria.

Observando-se a Tabela 2 é possível identificar as variações dos percentuais obtidos a partir do questionário investigativo inicial em relação às questões foco da pesquisa.

As informações obtidas foram organizadas e registradas no Gráfico 2 e referem-se as 2 (duas) últimas questões, as quais dizem respeito aos questionamentos do questionário diagnóstico inicial, em relação as questões foco da pesquisa.

Gráfico 2: Referente ao Questionário Diagnóstico Inicial em Relação as Questões Foco da Pesquisa



Fonte: autoria própria.

A partir dos resultados obtidos nas tabelas e gráficos acima, referentes ao questionário diagnóstico inicial, é possível observar, que muitos alunos não conseguiram resolver as questões 01, 05 e 06, que envolviam contextos sobre o Mínimo Múltiplo Comum.



As informações obtidas a partir do questionário diagnóstico foram organizadas e registradas na Tabela 3. As 4 (quatro) questões apresentadas no questionário diagnóstico final, são compostas pelas mesmas questões do questionário diagnóstico inicial. Isso pode ser justificado, pela necessidade de se verificar a ocorrência ou não de uma possível evolução após o ensinamento em relação aos conceitos.

Tabela 3: Referente ao Questionário Diagnostico Final em Relação as Questões Conceituais

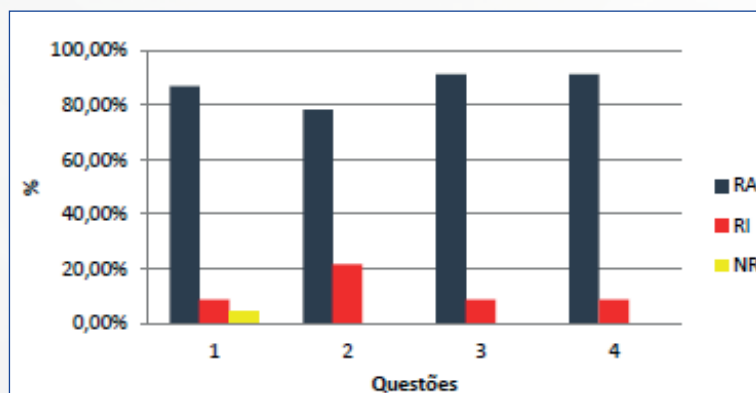
Questões	Respondeu				NR %		Total de alunos
	RA	%	RI	%			
01	20	86,96	02	8,69	01	4,35	23
02	18	78,26	05	21,74	00	0	23
03	21	91,30	02	8,70	00	0	23
04	21	91,30	02	8,70	00	0	23

Fonte: autoria própria.

Observando-se a tabela acima é possível identificar as variações dos percentuais obtidos a partir do questionário investigativo final do grupo experimental em função dos conceitos.

As informações obtidas foram organizadas e registradas no Gráfico 3 e referem-se aos questionamentos do questionário diagnóstico final no que diz respeito aos conceitos.

Gráfico 3: Referente ao Questionário Diagnostico Final em Relação as Questões Conceituais



Fonte: autoria própria.



Através do Gráfico 3 é possível observar as variações dos percentuais obtidos a partir do questionário investigativo final do grupo experimental em função dos conceitos.

As informações obtidas foram organizadas e registradas na Tabela 4 e referem-se aos questionamentos do questionário diagnóstico final, em função das questões foco da pesquisa. As 2 (duas) questões apresentadas no questionário diagnóstico final, são compostas pelas mesmas questões do questionário diagnóstico inicial. Isso pode ser justificado, pela necessidade de se verificar a ocorrência ou não de uma possível evolução após o ensinamento em relação as questões foco da pesquisa.

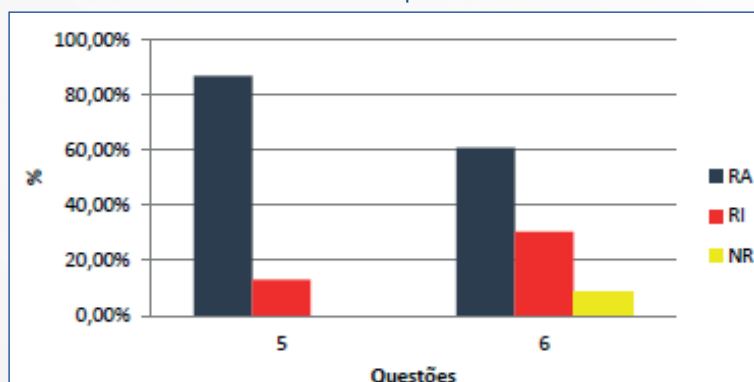
Tabela 4: Referente ao Questionário Diagnostico Final em Relação as Questões Foco da Pesquisa

Questões	Respondeu				NR %		Total de alunos
	RA	%	RI	%			
05	20	86,96	03	13,04	00	0	23
06	14	60,87	07	30,43	02	8,70	23

Fonte: autoria própria.

Observando-se a tabela acima é possível identificar as variações dos percentuais obtidos a partir do questionário investigativo final em relação às questões foco da pesquisa.

Gráfico 4: Referente ao Questionário Diagnostico Final em Relação as Questões Foco da Pesquisa



Fonte: autoria própria.

As informações obtidas foram organizadas e registradas no Gráfico 4 referem-se aos questionamentos do questionário diagnóstico inicial, em relação às questões foco da pesquisa.

Os resultados obtidos a partir do questionário diagnóstico final foram organizados a partir da forma geométrica dos gráficos, na tentativa de propiciar uma melhor percepção e discussão dos resultados apresentados. Através dos resultados obtidos nas tabelas e gráficos acima, referentes ao questionário diagnóstico final foi possível observar, que uma grande quantidade de alunos conseguiu resolver as questões que envolvem conteúdos relacionados com o Mínimo Múltiplo Comum.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste momento, serão apresentadas as descrições do questionário diagnóstico inicial e do questionário diagnóstico final. Cabe destacar que ambos os questionários foram compostos por seis questões idênticas, o que se justifica pela necessidade de comparação entre os instrumentos, visando alcançar os objetivos propostos pela pesquisa.

Durante o desenvolvimento do estudo, as questões de número 01 a 04 foram elaboradas com o intuito de conhecer melhor o nível de compreensão dos alunos a respeito dos conceitos relacionados ao Mínimo Múltiplo Comum (MMC), já as questões 05 e 06 foram elaboradas com um foco mais específico, sendo consideradas centrais para os resultados e discussões da pesquisa. É importante ressaltar que, para fins de análise comparativa, esta investigação se restringe às questões 05 e 06, por estas serem consideradas o foco principal do estudo, além de fornecerem dados mais relevantes para a compreensão do progresso dos alunos em relação ao objetivo estabelecido.

No questionário diagnóstico inicial, ao serem questionados sobre o conceito de MMC, questão 01, apenas 21,74% dos estudantes demonstraram conhecimento, enquanto 73,91% não apresentaram domínio do tema e 4,35% não responderam. Esses dados indicam que 78,26% dos

alunos apresentaram algum tipo de dificuldade na assimilação do conceito.

Quando perguntados sobre o uso de recursos didáticos durante as aulas, questão 02, 78,26% afirmaram que o professor faz uso desses materiais, e 21,74% disseram que não. Esse resultado sugere que, de maneira geral, há uma prática recorrente por parte do professor em empregar recursos didáticos para facilitar o processo de ensino.

Em relação à metodologia adotada pelo docente, questão 03, 91,30% dos alunos consideraram a abordagem satisfatória, enquanto 8,70% não a aprovaram. Esse dado reforça que a maioria dos estudantes reconhece positivamente o método de ensino utilizado em sala de aula.

Já na questão 04, que investigava se a utilização de recursos didáticos facilita o aprendizado, 43,48% dos estudantes concordaram que sim, enquanto 56,52% discordaram. Isso indica que, nesse primeiro momento, a maioria dos alunos não percebia claramente os benefícios da utilização de recursos no processo de aprendizagem.

Ainda no questionário diagnóstico inicial, ao se depararem com uma situação-problema envolvendo o MMC, questão 05, 65,22% dos alunos responderam adequadamente, enquanto 34,78% apresentaram dificuldades. Esses números demonstram que uma parcela significativa dos estudantes ainda encontra obstáculos na identificação e resolução de problemas relacionados ao tema, mesmo estando no 9º ano do Ensino Fundamental.

Na questão 06, que abordava uma situação-problema do cotidiano relacionada ao MMC, apenas 4,35% dos alunos acertaram, 65,22% erraram e 30,43% não responderam. Isso evidencia a dificuldade dos estudantes em aplicar o conceito a situações práticas do dia a dia.

No questionário diagnóstico final, após as intervenções pedagógicas propostas, observou-se uma melhora significativa nos resultados.

Na questão 01, que abordava novamente o conceito de MMC, 86,96% dos alunos demonstraram conhecimento, 8,69% não apresentaram domínio e 4,35% não responderam. Esse resultado mostra que uma parcela

expressiva dos estudantes que inicialmente tinha dificuldades conseguiu superar esses obstáculos, evidenciando progresso na compreensão do conteúdo.

A questão 02, referente à percepção dos alunos quanto à utilização de recursos didáticos, manteve o mesmo percentual do questionário inicial: 78,26% afirmaram que o professor faz uso de tais recursos, e 21,74% disseram que não. Essa estabilidade nos dados aponta para a constância da prática pedagógica.

A análise das questões 02 e 03, que têm caráter investigativo, mostra que os alunos mantiveram suas concepções iniciais, sugerindo que, embora haja aprovação quanto ao uso dos recursos e à metodologia, torna-se necessário um aprimoramento tanto na forma de ensinar quanto na sistematização do ensino.

A questão 04, ao ser novamente aplicada, revelou uma mudança significativa na percepção dos alunos quanto à utilidade dos recursos didáticos: 91,30% concordaram que esses facilitam a aprendizagem, enquanto apenas 8,70% discordaram. Isso demonstra que, após o uso de materiais concretos manipuláveis, os estudantes passaram a valorizar a importância desses recursos no processo de ensino-aprendizagem.

Com relação às questões consideradas foco da pesquisa, os resultados também evidenciam avanços importantes. Na questão 05 do questionário diagnóstico final, que tratava de uma situação-problema envolvendo o MMC, 86,96% dos estudantes responderam corretamente, contra 13,04% que apresentaram respostas inadequadas. Isso indica uma melhora significativa na capacidade de resolução de problemas envolvendo o conteúdo, após a aplicação das estratégias pedagógicas.

Na questão 06, que novamente abordava um problema do cotidiano relacionado ao MMC, 60,87% dos alunos responderam corretamente, 30,43% erraram e 8,70% não responderam. Essa evolução mostra que a maioria dos estudantes passou a ser capaz de relacionar o conteúdo trabalhado com situações práticas do dia a dia, o que representa um avanço importante na aprendizagem.

Por fim, ao comparar os resultados das questões 05 e 06 dos questionários diagnóstico inicial e final, verifica-se uma evolução significativa. Na questão 05, o número de acertos passou de 65,22% para 86,96%, representando um aumento de 21,74% no desempenho dos alunos. Esse dado reforça a importância da utilização de recursos didáticos no processo de ensino, que contribuiu para tornar o conteúdo mais acessível e compreensível.

Na questão 06, o avanço foi ainda mais expressivo: os acertos saltaram de 4,35% no questionário inicial para 60,87% no final, representando um aumento de 56,52%. Essa melhora demonstra que, por meio do uso de jogos como recurso didático, os estudantes conseguiram estabelecer conexões entre o conteúdo matemático e situações do cotidiano, facilitando a compreensão e aplicação do MMC em contextos práticos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, uma das grandes dificuldades enfrentadas pelos professores de Matemática em sala de aula tem sido transformar o conhecimento científico em conteúdo a ser ensinado (Chevallard, 2005). De acordo com os resultados e discussões obtidos a partir das análises realizadas, verifica-se que os dados apresentados nas questões do questionário diagnóstico inicial e final foram proveitosos, caracterizando, inclusive, as concepções dos estudantes com base nas informações coletadas.

Nesse sentido, fica evidente que houve aprendizagem por parte dos alunos após a intervenção, confirmando os princípios que nortearam a proposta deste trabalho e a problemática da pesquisa. Assim, os resultados apontam que os procedimentos metodológicos adotados durante o processo de ensino proporcionaram aos alunos, além de maior segurança, uma melhor compreensão sobre a importância do ensino do Mínimo Múltiplo Comum a partir de situações do cotidiano.

Isso fica claramente demonstrado não apenas pelos percentuais de acertos nas questões do questionário diagnóstico final, especialmente nas questões foco da pesquisa, mas também pela significativa diferença

verificada na comparação entre as questões de número 01 dos questionários diagnóstico inicial e final, no que se refere às questões conceituais, onde se observou um aumento percentual de 65,22% no desempenho dos estudantes no questionário final.

Esse resultado apoia-se nos pressupostos de Ausubel (2003), que aponta que a existência de conhecimentos prévios na estrutura cognitiva do aprendiz, aliada à disposição de relacioná-los a novos conhecimentos, possibilita a ocorrência de uma Aprendizagem Significativa. Dessa forma, é possível afirmar que houve, de fato, uma Aprendizagem Significativa, e que os objetivos propostos por esta pesquisa foram alcançados.

Diante do exposto, sugere-se que, no ato do ensino, os professores busquem não apenas alternativas por meio da utilização de recursos didáticos, mas também uma estruturação do ensino baseada em uma sequência didática que permita aos estudantes uma melhor compreensão daquilo que se pretende ensinar, resgatando conhecimentos prévios.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** Uma perspectiva Cognitiva. Porto: Plátano, 2003.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas:** uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP, 1996.

BOYER, C. B. **História da Matemática.** São Paulo: Edgard Blucher, 1996.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental, **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática – “Ensino de quinta a oitava séries”, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental, **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática – “Ensino de primeira à quarta séries”, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica :** del saber sabio al saber enseñado, Tradução Claudia Gilman. 3. ed. Buenos Aires : Aique Grupo Editor, 2005.

CONTADOR, P. R. **Matemática, uma Breve História.** v.3 , 2. ed.: Livraria da Física, 2007.

FILHO, M. S.; PESSOA, C. A. e LAGÊSO, M. M. **As Barras de Napier do Século XVII: Uma Calculadora Atual para a Educação Matemática.** SBEM, 2010.

GRAHAM, R. L.; KNUTH, D. E. e PATASHNIK, O. **Concrete mathematics: a foundation for computer science.** Addison-Wesley, 1989.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática.** SBU, Biblioteca Digital da Unicamp – Universidade Estadual de Campinas – SP, 1995.

LARA, I. C. **Jogando com a Matemática do 6º ao 9º ano.** São Paulo: Rêspel, 2011.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. **Aprendizagem Significativa – A Teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A. **A teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

NOVAK, J. D. **The Promise of New Ideas and New Technology for Improving Teaching and Learning Cell Biology Education,** v. 2, 2003.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses.** 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

RODRIGUES, H. **Aprendizagem Significativa de Matemática a partir da Resolução de Equações do 2º Grau inspirado em Procedimentos Babilônicos Utilizando como Recurso Didático o Geoplano.** SBEM – UESB, 2009.

RODRIGUES, H. O. e SILVA, J. R. **O jogo do Nim e os conceitos de MDC e MMC.** Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática – UFPE. Recife, 2004.

SANTOS, L. C. **Experiência com a Utilização dos Recursos Didáticos nas aulas de Ciências do 7º ano na escola estadual Profº Arício Fortes.** V Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, 2011.

SENA, H. T. **Algumas Evidências Computacionais da Infinitude dos Números Primos Palindrômicos e Generalizações Destes.** Monografia desenvolvida pelo

Departamento de Matemática Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. Arq Mudi, 2007.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.021

A ABORDAGEM DO ENSINO EXPLORATÓRIO NO DESENVOLVIMENTO DA NOÇÃO DE VOLUME NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL¹

Alysson Bruno Mendonça de Farias²Luiza Helena Félix de Andrade³

RESUMO

A geometria espacial sempre se mostrou interessante quando falamos sobre a matemática, seja pelo caráter analítico de suas fórmulas ou pelas representações visuais. Pensando nisso, neste trabalho adotamos uma abordagem de ensino que pudesse favorecer a compreensão dos alunos sobre conceitos da geometria espacial, na qual os alunos possam vivenciar uma prática de construção do saber matemático, desse modo, a abordagem do ensino exploratório torna-se importante, uma vez que possibilita essa prática com a utilização de tarefas que favorecem a investigação, análise e reflexão dos resultados. Pretendemos elaborar uma proposta didática por meio de uma tarefa matemática implementada com base no ensino exploratório como uma alternativa para o ensino-aprendizagem de geometria espacial, para aqueles professores de matemática que buscam aulas mais dinâmicas e

- 1 Este trabalho de pesquisa faz parte dos resultados da dissertação de mestrado do autor 1 intitulada: “A perspectiva do ensino exploratório para o ensino de geometria espacial nos anos finais do ensino fundamental” do Mestrado Profissional em Matemática, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA.
- 2 Mestre em Matemática pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, alyssonprofissional@gmail.com;
- 3 Doutora em Engenharia de Teleinformática pela da Universidade Federal do Ceará – UFC, luizafelix@ufersa.edu.br;

participativas que rompam com a metodologia tradicional e oportunizem o protagonismo dos alunos diante de situações que realmente contribuam para a aprendizagem. Para isso, optou-se por uma abordagem qualitativa da pesquisa, caracterizado pela metodologia da pesquisa-ação, pois nesse tipo de metodologia existe uma cooperação entre os sujeitos da pesquisa quanto a uma ação ou a resolução de um problema. Considerando-se esse entendimento, priorizamos neste estudo aspectos como a construção do conhecimento matemático pelos alunos e a ação interventiva do professor em sala de aula. Tal tarefa matemática se baseou na abordagem do ensino exploratório da matemática e se alinha ao desenvolvimento das habilidades indicadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contribuindo para uma prática de diálogo e reflexão crítica. A realização desse estudo contou com a colaboração de uma das turmas do 9º ano do Ensino Fundamental anos finais de uma escola pública da rede municipal do município de Assú - RN e, como resultados, pudemos identificar avanços dos alunos com relação a argumentação do saber matemático, a participação e o entendimento na articulação com os conteúdos apresentados.

Palavras-chave: Ensino exploratório, Tarefas matemáticas, Geometria espacial.

INTRODUÇÃO

A motivação para este trabalho se iniciou com uma atividade aplicada em um dos itinerários formativos de uma escola de Ensino Médio. A atividade trabalhada consistia em pequenos desafios com palitos de fósforo na qual os alunos precisavam mexer ou retirar os palitos de modo a formar uma nova figura, mudar a figura de posição ou satisfazer uma igualdade matemática.

Esse momento se tornou importante, pois necessitava de discussão e engajamento entre os alunos de modo a favorecer o aprendizado coletivo, além da atividade servir como uma maneira de encorajá-los a encontrar os resultados dos desafios. A ideia desse momento foi de trabalhar os conhecimentos da área de matemática saindo um pouco do formato tradicional de ensino, uma vez que para os alunos conseguirem solucionar os desafios, eles precisariam trabalhar habilidades que envolviam tanto o raciocínio lógico-matemático, como também, conceitos da área de geometria, abstraindo-os para poder identificar as soluções de cada problema.

Toda essa aplicação nos fizeram perceber certa dificuldade dos alunos em encontrar as soluções para os desafios, devido à falta de compreensão de conceitos básicos da geometria plana e espacial. Como exemplo, podemos citar a definição da figura quadrado, os elementos que compõem uma figura geométrica, seja plana ou espacial, entre outros fatores que os impossibilitavam de progredir nas resoluções.

Pensando nisso, diante dessa situação inicial, de modo a explorar os conteúdos de geometria espacial de uma forma que alunos pudessem realmente construir seu próprio conhecimento, chegamos a seguinte problemática: De que maneira a aplicação da abordagem do ensino exploratório pode favorecer uma aprendizagem dos conceitos de geometria espacial?. Sendo nosso objetivo, elaborar uma proposta didática por meio de uma tarefa matemática implementada com base no ensino exploratório como uma alternativa para o ensino-aprendizagem de geometria espacial.

Essa proposta didática que pudesse atender os alunos com relação a essas dificuldades em geometria, em particular, no desenvolvimento da habilidade relacionada ao cálculo de volumes de sólidos geométricos como prismas e cubos. Na qual optamos, ainda, por aplicar a essa proposta numa turma do Ensino Fundamental anos finais, possibilitando aos alunos dessa etapa um aprendizado dessa área de conhecimento, de modo que, futuramente, no Ensino Médio, possam conseguir se aprofundar com um maior domínio.

Desse modo, para que pudéssemos intervir junto aos alunos em meio a essa área, optamos por fazer uso da abordagem do ensino exploratório para matemática, destacado por Canavarro (2011), para que pudéssemos montar nossa proposta com um viés que favoreça a construção do saber matemático dos alunos, de tal forma que os próprios alunos possam vivenciar esse momento de construção dos seus saberes na área de geometria espacial sem a utilização direta de fórmulas ou processo de memorização.

Com isso, conseguimos notar avanços significativos da turma escolhida em aspectos entendimento do conteúdo, participação e argumentação com relação a tarefa proposta, aonde pudemos perceber que os alunos aprenderam e fixaram melhor o conteúdo, mostrando que a utilização dessa tarefa matemática pôde impactar de forma positiva na aprendizagem desses sujeitos.

ALGUMAS DISCUSSÕES TEÓRICAS

A realização dessa pesquisa foi guiada por meio da perspectiva do ensino exploratório da matemática mencionado em Canavarro (2011), o qual baseia-se na utilização de tarefas matemáticas num processo de investigação pautado no trabalho colaborativo entre professor e alunos, adotando um caminho marcado pelo sentimento de descoberta, dialogo e reflexão que visa a construção do conhecimento matemático.

Nesse sentido, visando incentivar a curiosidade dos alunos e promover uma aprendizagem mais significativa, através de uma forma de ensino

baseada na investigação, o ensino exploratório busca fazer com que os alunos sintam o sentimento de descoberta de um determinado conceito matemático. Possibilitando que ao explorarem os diferentes caminhos que surgem ao longo do processo os alunos testem estratégias e compreendam melhor as suas resoluções e de seus colegas.

De acordo com Canavarro (2011) temos que

O ensino exploratório da Matemática defende que os alunos aprendem a partir do trabalho sério que realizam com tarefas valiosas que fazem emergir a necessidade ou vantagem das ideias matemáticas que são sistematizadas em discussão colectiva. Os alunos têm a possibilidade de ver os conhecimentos e procedimentos matemáticos surgir com significado e, simultaneamente, de desenvolver capacidades matemática como a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. (Canavarro, p.11, 2011)

Isto é, ao falar sobre o ensino exploratório da matemática, podemos dizer que os alunos têm uma experiência marcada por instrumentos que proporcionarão o aprendizado através de tarefas sistematizadas, que são pensadas pelo professor para que os alunos compreendam e a construam esse conhecimento matemático.

À vista disso, essa forma de ensinar utilizando das tarefas pode desenvolver e estimular a curiosidade dos alunos pela matemática, produzindo uma aprendizagem duradoura, pois os alunos participarão do processo de forma ativa. Além disso, essa abordagem pode contemplar a aprendizagem, uma vez que torna a aula mais colaborativa e interativa entre os participantes.

Portanto, saber como utilizar das tarefas matemáticas torna-se bastante relevante. Desse modo, compreenderemos, no sentido deste trabalho, o entendimento abordado por Stein e Smith (2009) que trata sobre o conceito de tarefa

Neste contexto, uma tarefa é definida como um segmento da actividade da sala de aula dedicada ao desenvolvimento de uma ideia matemática particular. A tarefa pode envolver vários problemas relacionados ou um trabalho prolongado sobre um único problema complexo, tomando no máximo o período de

uma aula. Definidas desta maneira, muitas tarefas são de 20 ou 30 minutos. (Stein e Smith, 2009, p.22)

Podemos destacar que a ênfase dessas tarefas está em buscar trabalhar e desenvolver as habilidades de raciocínio matemático, a comunicação entre os participantes, o algebrismo entre outras. Sendo que grande parte da dinâmica é marcada por discussões coletivas para que seja acompanhado e problematizado os diversos caminhos que vão surgindo, fazendo que os alunos desenvolvam sua autonomia em relação aos conteúdos e as atividades propostas. Como mencionado por Richit, Ponte e Tomkelski (2019)

As tarefas exploratórias, por serem mais abertas, não sugerem caminhos prévios de resolução e soluções imediatas e oportunizam aos alunos a capacidade de lidar com situações complexas, interpretando-as matematicamente e buscando estratégias próprias para resolvê-las. (Richit, Ponte e Tomkelski, 2019, p.68)

Esse fragmento evidencia a função das tarefas exploratórias ao desempenharem um dos meios para que o aluno pense de forma autônoma sobre a solução das tarefas propostas, pois sem o auxílio preestabelecido de uma resolução imediata, os alunos se veem desafiados a interpretar por conta própria ou em grupo a situação matemática e a construir suas próprias estratégias.

Assim, neste tipo de abordagem os alunos podem se utilizar de diferentes estratégias para expressarem suas ideias, podendo ser através de construções, representações visuais, os esquemas e definições dos objetos entre outros. Nesse momento de discussão é que devemos permitir ao aluno visualizar o raciocínio de um dado problema, valorizando o conhecimento desse para chegar a suas próprias conclusões.

Ante o exposto, a comunicação presente nas discussões é importante, porque fortalece ainda mais a argumentação matemática nessas situações de construção, por se tratar de uma abordagem que valoriza a comunicação entre os membros, esses conseguem agregar significado para tomadas de decisões sobre seus esquemas mentais, refletindo sobre

possíveis estratégias e verificando os modos de abordar uma dada tarefa matemática. Como afirma Ponte (2020)

A abordagem exploratória é marcada pela natureza das tarefas propostas, que devem ser escolhidas de modo a promover novas aprendizagens. Mas esta abordagem é igualmente marcada pelas formas de trabalhar e pelo tipo de comunicação que tem lugar na sala de aula. Assim, na realização destas tarefas podem usar-se diferentes modos de trabalho. (Ponte, 2020, p.817)

Desse modo, o professor possui a função de mediar o ambiente de aprendizagem, sendo responsável por atuar na organização e estruturação, observando o contato dos alunos com as tarefas e dos alunos com seus colegas de sala. Esse acompanhamento feito no decorrer da aula permite identificar os esquemas e soluções elaboradas pelos estudantes, sem o auxílio do professor, além de reconhecer eventuais dificuldades que podem ser debatidas em momento posterior com a turma.

Portanto, como é discutido em Canavarro (2011), existe um caminho a ser seguido para quem pretende adotar essa abordagem. Esse caminho consistem nas etapas de: Antecipar, monitorizar, selecionar, sequenciar e estabelecer conexões, sendo que cada etapa está descrita no seguinte quadro para organização das informações.

Quadro 1: Caminho metodológico do ensino exploratório

Etapas:	Descrição:
1. Antecipar	Consiste na previsão docente sobre como os alunos abordarão a tarefa matemática, procurando perceber possíveis estratégias de resolução, representações e esquemas, como também possíveis dificuldades dos alunos, além da relação desses mecanismos com a construção do conhecimento matemático proposto.
2. Monitorizar	Representa a verificação por parte do docente das resoluções feitas pelos alunos durante o momento da aula, conferindo o trabalho dos alunos, observando-os e ouvindo-os a fim de aferir a construção das ideias matemáticas.
3. Selecionar	Corresponde a identificação e seleção de soluções realizadas durante a aula e que o professor acredita serem importantes de ser compartilhadas com a turma, uma vez que podem apresentar uma estratégia interessante de ser abordada como também um erro comum que foi verificado no momento de monitoramento.

Etapa:	Descrição:
4. Sequenciar	Dar-se pela maneira a qual o docente acredita que deva ser a melhor para explanar as ideias matemáticas elaboradas pelos alunos para solucionar e, conseqüentemente, alcançar o conhecimento matemático disposto na tarefa matemática. Sendo que esta decisão deve ser tomada a critério do docente esquematizando as resoluções de modo a atingir o propósito da tarefa.
5. Estabelecer conexões	Compreende toda uma reflexão acerca das discussões realizadas na última passagem, de maneira a desenvolver as ideias matemáticas dos alunos a partir das diferentes apresentações. Cabe saliente que esse momento agrega tudo o que foi visto anteriormente, porque trata-se de um momento que os alunos verificaram onde acertaram e onde poderiam melhor através da análise, comparação e debate com as outras soluções.

Fonte: Adaptado de Canavarro (2011).

Vale ressaltar que como o professor organiza a dinâmica do ensino exploratório, esse pode adaptá-la por trabalhar as tarefas matemáticas como acredita ser melhor. Isso inclui a possibilidade de alternar entre momentos de resolução individual ou coletivo. Permitindo diferentes formas de interação entre o aluno e a tarefa matemática proposta, tornando o ambiente da sala de aula mais rico, devido ao fato do aluno poder desenvolver tanto sua autonomia quanto a capacidade de colaboração e troca de ideias.

É importante destacar que nessa abordagem o erro também possui seu papel formativo no desenvolvimento do aluno, como Canavarro (2011) aponta, o erro enriquece a aula tanto para o aluno que acertou quanto para o aluno que errou a tarefa, uma vez que mediante as discussões que são feitas é possível conseguir determinar o motivo que dado caminho não chegou ao resultado esperado.

Assim, diante dessa abordagem, realizamos durante o percurso da minha dissertação de mestrado três tarefas matemáticas cada uma buscando o desenvolvimento de determinadas habilidades da geometria espacial.

Na primeira tarefa realizada buscando desenvolver nos alunos a identificação das figuras geométricas espaciais e as características desses objetos, na segunda o reconhecimento dos elementos – faces, vértices e

arestas – como também, padrões e relações entre essas quantidades e, por fim, na terceira buscamos desenvolver a noção de volume e o cálculo de alguns sólidos geométricos.

Em particular, neste trabalho, exploraremos os resultados durante a realização dessa terceira tarefa matemática que foram desenvolvidas para que os alunos alcançassem um entendimento de qualidade em relação a noção de volume e o cálculo de volumes de sólidos como prismas e cubos.

CONTEXTO E MÉTODO

Com isso em mente, levando-se em conta o que está pesquisa pretende, torna-se necessário classificá-la. Desse modo, como apontado por Gil (2007, p. 17), podemos definir pesquisa como

Procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é requerida quando não se dispõe de informação suficiente para responder ao problema, ou então quando a informação disponível se encontra em tal estado de desordem que não possa ser adequadamente relacionada ao problema. (Gil, p.17, 2007)

Isto é, o ato de pesquisar objetiva se aproximar de possíveis soluções, comprovando por meio da verificação, testagem e validação das informações. Através dessa investigação compreendemos melhor e, conseqüentemente, produzimos um entendimento mais concreto sobre a realidade de determinada situação.

Assim, entre as diversas abordagens metodológicas no campo da pesquisa, acreditamos que aquela que melhor se alinha para o objetivo desse estudo é a pesquisa-ação, que como mencionado em Gil (2007), trata-se de um tipo de pesquisa na qual existe uma cooperação entre os sujeitos da pesquisa quanto a uma ação ou a resolução de algum problema.

Essa escolha se deu uma vez que pretendemos assumir um carácter qualitativo, priorizando aspectos como a construção do conhecimento

matemático dos alunos e a ação interventiva do professor, assumindo uma postura transformadora ao proporcionar novas experiências aos alunos em sala de aula.

No caso desse estudo, nossa intenção é propor uma abordagem diferenciada para aprender matemática que ofereça mais aprendizagem aos alunos, pois o conhecimento matemático será construído de maneira concreta e participativa, mediante as habilidades da BNCC que serão desenvolvidas em cada tarefa matemática

DESCRIÇÃO DO CAMPO DE PESQUISA

A escola de atuação trata-se de uma escola pública no município de Assú-RN, localizada na microrregião do Vale do Açu, no estado do Rio Grande do Norte, a aproximadamente 213 km da capital do estado, Natal – RN. Segundo dados disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população estimada do município para o ano de 2024 é de 58.906 habitantes, IBGE (2025).

A escola possui uma sede própria conferindo mais autonomia de suas atividades pedagógicas e administrativas. Atua com alunos da etapa da educação infantil: creche e pré-escola, Ensino Fundamental anos iniciais e finais, do 1º ao 9º ano, com horários de funcionamento pela manhã e tarde.

Dispõe, ao todo, um total de 07 salas de aulas, 01 sala dos professores, 01 diretoria, 01 secretaria, 01 biblioteca, 01 almoxarifado, 01 cozinha, 01 despensa, 03 banheiros e 01 pátio coberto. Em seu quadro de pessoal, a escola consiste em cerca de 32 funcionários, dessa quantia 14 são professores, sendo 01 professor de matemática para as turmas do 6º ao 9º ano, com uma carga horária de 4 h/a pôr semana.

Com relação a turma escolhida, optamos pela realização numa turma do 9º ano do Ensino Fundamental, uma vez que consideramos que se trata de uma turma que marca o encerramento de um dos ciclos da educação básica, a qual seria relevante desenvolvermos habilidades relacionadas à

geometria espacial, preparando-os para os conteúdos que esses irão se aprofundar no Ensino Médio.

Num panorama, a turma possui um total de 24 alunos, sendo que desses 11 são meninos e 13 são meninas com idades de 13 a 15 anos. Sendo uma quantidade regular de alunos, com poucas dificuldades disciplinares, educados e atentos à aula. Em sua maioria, esses relataram que possuem grande dificuldade em matemática, sendo que um dos motivos tratava-se da falta de professor em áreas específicas.

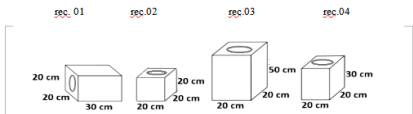
TAREFA MATEMÁTICA: VOLUMES DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Pretendemos com esta tarefa, os alunos investigarão o conceito de volume de sólidos geométricos, como prismas e cubos, por meio da resolução de situações-problema, que propõem a comparação de diferentes recipientes que estarão dispostos.

Figura 1: Tarefa matemática sobre volumes.

TAREFA MATEMÁTICA

Um comerciante trabalha vendendo latas de tinta de diversas cores, ele precisa organizá-las de acordo com a quantidade de tinta que cabe em cada. Na figura abaixo estão alguns desses recipientes,



Autoria: Elaboradas pelo autor.

Como esse comerciante pode organizar os recipientes em ordem crescente (daquele que cabe menos até o que cabe mais)? Explique seu raciocínio.

Pergunta: Qual seria a noção usada no item anterior para explicar a quantidade de tinta que cabe em cada recipiente e determinar a ordem de organização?

Imagine que para a produção do rótulo que será pregado envolvendo os recipientes, é necessário determinar a quantidade de litros de cada unidade das latas mostradas na ilustração acima. Ele sabe que um molde cúbico de 10 cm de aresta, possui 1.000 cm³ de volume e cabe 1 litro de tinta.



Autoria: Elaboradas pelo autor.

Por meio das informações dadas, encontre uma estratégia que possibilite ao comerciante determinar o volume e a quantidade de litros em cada um dos recipientes. *Registre seu raciocínio no espaço abaixo, podendo ser através de desenhos, esquemas e etc.*

Fonte: Autoria própria (2025).

Essa tarefa matemática, foi realizada mediante a conteúdo do seguinte plano que elaboramos para nos nortear o momento de aplica-

ção, na qual definimos todos os elementos necessários como: objetivos, habilidades, materiais necessários entre outras informações.

Também descrevemos nesse plano as antecipações que foram feitas, com base na abordagem do ensino exploratório da matemática, buscando identificar possíveis dificuldades dos alunos e maneiras para solucionar durante a aula esses obstáculos encontrados.

Quadro 2: Plano da tarefa matemática

PLANO: TAREFA MATEMÁTICA	
Objetivo Geral:	
Compreender o conceito de volume associado a sólidos geométricos, como prismas e cubos, e desenvolver a habilidade de calcular seus volumes por meio de representações que favoreçam a dedução desse conceito.	
Objetivos específicos:	
- Entender o conceito de volume. - Determinar o volume de sólidos geométricos, como prismas e cubos.	
Habilidades contempladas da BNCC:	
(EF05MA21) Reconhecer volume como grandeza associada a sólidos geométricos e medir volumes por meio de empilhamento de cubos, utilizando, preferencialmente, objetos concretos. (EF08MA21) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo do volume de recipiente cujo formato é o de um bloco retangular.	
Materiais necessários:	
- Lápis - Borracha - Caneta - Régua - Tesoura - Folhas de papel (impressas com a tarefa)	
Duração da tarefa:	
2 horas-aula	
Divisão do tempo:	
Introdução: (10 minutos) Para: - Organizar os alunos em duplas; - Entregar as tarefas matemáticas;	

Nota: Esse momento tem o intuito de organizar toda a dinâmica para que ocorra a aplicação da tarefa matemática.

Exploração da tarefa matemática: (55 minutos)

Para:

- Leitura da tarefa para a turma;
- Exemplificação da tarefa;
- Momento para esclarecimento de dúvidas;
- Resolução da tarefa; (*Simultâneo*)
- Observação das possíveis soluções; (*Simultâneo*)

Nota: Nesse momento faremos a leitura da tarefa matemática, exemplificando-a e esclarecendo possíveis dúvidas, além de acompanharmos os alunos nessa fase de construção, buscando identificar diferentes caminhos que possam ser explanados e discutidos dentro do momento de discussão geral.

Encerramento: (35 minutos)

Para:

- Aviso para o debate coletivo;
- Debate sobre os caminhos encontrados;
- Recolhimento das tarefas;
- Reorganização da turma;

Nota: Para esse momento, mediremos as discussões dos alunos, apontando as diferentes resoluções que encontramos, como os erros mais comuns, assim como as abordagens mais bem-sucedidas.

Antecipações:

Seguindo o caminho apontado em Canavarro (2011), foram feitas as seguintes antecipações para essa tarefa no momento da sua aplicação:

- a. Descobrir uma estratégia de resolução.
- b. Comparar as medidas das alturas.
- c. Ordenar os recipientes.
- d. Encontrar o volume procurado.

Intervenções:

Diante das antecipações que foram feitas, propomos as seguintes ações que servirão para intervir durante o decorrer da aula:

- a. Estimular os alunos a assumirem o papel do comerciante na resolução problema.
- b. Sugerir que verifiquem quais as características em comum entre os recipientes.
- c. Propor a utilizando de desenhos, esquemas entre outras formas.
- d. Indicar o uso do molde cúbico, questionando-os sobre a possibilidade encaixá-lo dentro dos recipientes.

Fonte: Autoria própria (2025).



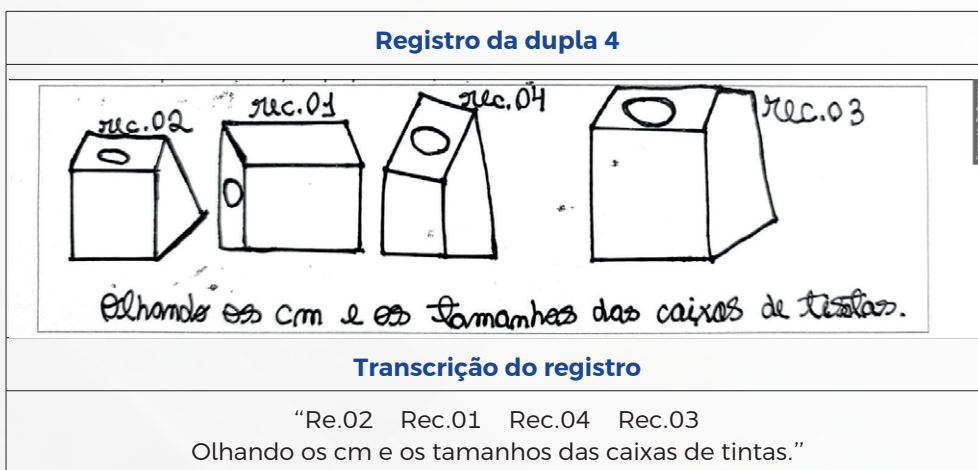
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta tarefa matemática, pretendíamos que os alunos compreendessem melhor a noção de volume de figuras geométricas, especialmente, de prismas e cubos que são figuras geométricas mais simples de serem desenvolvida essa habilidade.

Para isso, havíamos colocado inicialmente na tarefa uma situação-problema que seria necessário que os alunos observassem e comparassem as representações, por meio dessas comparações desejávamos despertar a vontade deles pela manipulação, além de fazê-los reparar em detalhes, como o fato dos recipientes 01 e 03 possuírem o mesmo volume, uma vez que apresentam as mesmas dimensões.

Diante de tudo isso, nesse primeiro momento, foi solicitado aos alunos que organizassem os recipientes em ordem crescente com base no volume de cada um. Com esse propósito, foi possível notar que 90% dos alunos presentes na aula – correspondendo a um total de 19 estudantes – conseguiram organizar corretamente em sequência os recipientes, como retratado pela dupla 4 adiante.

Figura 2: Organização dos recipientes em ordem crescente com base no volume



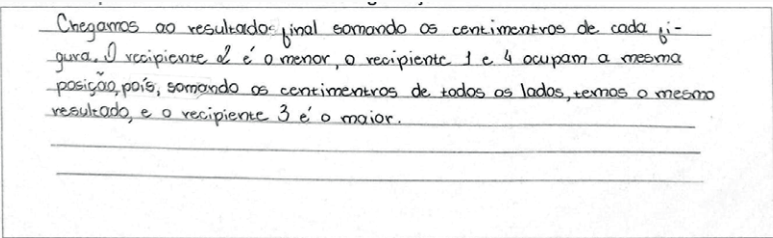
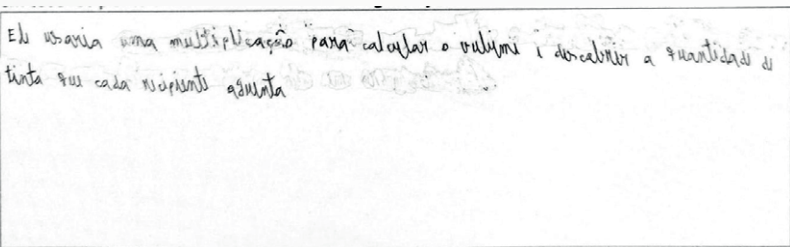
Fonte: Autoria própria (2025).



Por sua vez, ao serem indagados a explicarem sobre as noções que foram utilizadas para chegarem nessas sequências, demos destaque aos seguintes argumentos formulados pelas duplas 3 e 5 que apresentarem um raciocínio conciso e coerente.

Vejamos os registros que ratificam o entendimento dos alunos em relação as habilidades que havíamos previsto de ser alcançadas.

Figura 3: Raciocínio utilizado para estabelecer a sequência dos recipientes

Dupla:	Posicionamento:
3	Registro da dupla
	 Chegamos ao resultado final somando os centímetros de cada figura. O recipiente 2 é o menor, o recipiente 1 e 4 ocupam a mesma posição, pois, somando os centímetros de todos os lados, temos o mesmo resultado, e o recipiente 3 é o maior.
	Transcrição do registro “Chegamos ao resultado final somando os centímetros de cada figura. O recipiente 2 é o menor, o recipiente 1 e 4 ocupam a mesma posição, pois, somando os centímetros de todos os lados, temos o mesmo resultado, e o recipiente 3 é o maior.”
5	Registro da dupla
	 Ele usaria uma multiplicação para calcular o volume e descobrir a quantidade de tinta que cada recipiente aguenta
	Transcrição do registro “Ele usaria uma multiplicação para calcular o volume e descobrir a quantidade de tinta que cada recipiente aguenta”

Fonte: Autoria própria (2025).



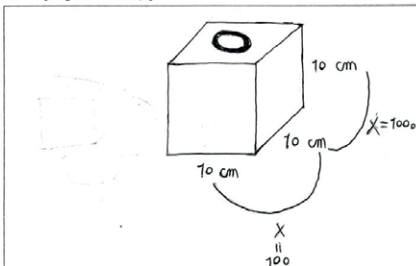
No qual o argumento da dupla 3 está baseado na soma das dimensões – comprimento, largura e altura – desses recipientes de modo a classificá-los, isto é, quanto maior o resultado encontrado nessa soma, maior o volume do recipiente e vice-versa. Em contrapartida, o fundamento usado pela dupla 5 foi a multiplicação dos valores em centímetros que representam as dimensões dos recipientes. Esses raciocínios, que embora distintos, foram suficientes para essas duplas encontrarem o caminho correto para o resultado.

Por fim, para última parte dessa tarefa, os alunos precisavam solucionar um pequeno problema envolvendo o cálculo dos volumes dos 4 recipientes, onde era necessário encontrar o volume, como também, a quantidade de tinta que caberia em cada um desses recipientes.

Diante desse exposto, optamos pelo registro que foi elaborado também pela dupla 5 que representou com detalhes riquíssimos sua explicação para se chegar ao cálculo do volume dos 4 recipientes usados pelo comerciante, notemos nesse registro o empenho da dupla em descrever seus argumentos, contribuindo ainda mais para o entendimento do caminho utilizado.

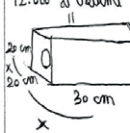
Figura 4: Cálculo dos volumes dos recipientes

Registro da dupla 5



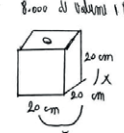
Ele poderia fazer um esquema de multiplicação para calcular o volume e descobrir a quantidade de tinta que cada recipiente aguenta, pois para cada 1.000 cm³ de volume, cabe 1 litro de tinta.

12.000 de volume e 12 litros



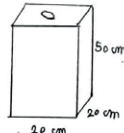
$$\begin{array}{r}
 20 \\
 \times 20 \\
 \hline
 400 \\
 400 \\
 \hline
 4000 \\
 + 4000 \\
 \hline
 12000
 \end{array}$$

8.000 de volume e 8 litros



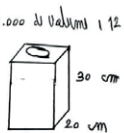
$$\begin{array}{r}
 20 \\
 \times 20 \\
 \hline
 400 \\
 400 \\
 \hline
 8000
 \end{array}$$

20.000 de volume e 20 litros



$$\begin{array}{r}
 50 \\
 \times 20 \\
 \hline
 1000 \\
 1000 \\
 \hline
 20000
 \end{array}$$

12.000 de volume e 12 litros



$$\begin{array}{r}
 30 \\
 \times 20 \\
 \hline
 600 \\
 600 \\
 \hline
 12000
 \end{array}$$

Transcrição do registro

“Ele poderia fazer esse esquema de multiplicação para calcular o volume e descobrir a quantidade de tinta que cada recipiente aguenta, pois para cada 1.000 cm³ de volume, cabe 1 litro de tinta.

(Resultados dos cálculos da esquerda para direita)

- 12.000 de volume e 12 litros
- 8.000 de volume e 8 litros
- 20.000 de volume e 20 litros
- 12.000 de volume e 12 litros”

Fonte: Autoria própria (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo apresentou uma proposta de tarefa matemática para professores de matemática que ensinam geometria espacial sob a perspectiva do ensino exploratório da matemática apresentado em

Canavarro (2011), esse estudo constatou que essa tarefa obteve resultado positivo com alunos do Ensino Fundamental anos finais no desenvolvimento de habilidades mencionadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

As contribuições trazidas nesse estudo foram fundamentais para melhorar a aprendizagem desses alunos que se encontravam numa etapa de conclusão do ensino básico e necessitavam de experiências relacionadas a essa área com vistas a desenvolver um aprendizado dos conhecimentos geométricos.

Dessa maneira, de modo a avaliar as contribuições desse estudo, precisamos considerar os objetivos que foram elencados inicialmente em nosso estudo, com a intenção de verificar se tais objetivos foram alcançados no decorrer desse trabalho.

Com base no que foi apresentado em todo o decorrer desse trabalho, é notório que oportunizamos a esses alunos da educação básica o desenvolvimento das habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental, a partir da experiência marcada pela abordagem exploratória do ensino da matemática com a utilização da tarefa matemática.

Diante disso, nosso objetivo geral de elaborar uma proposta didática por meio de uma tarefa matemática implementada com base no ensino exploratório como uma alternativa para o ensino-aprendizagem de geometria espacial foi realizado, o qual pudemos observar mediante os diversos registros que pudemos mostrar nesse trabalho, onde notamos avanços na turma escolhida com relação a pontos importantes na compreensão da geometria espacial e, conseqüente, da matemática.

Assim, entre os resultados que alcançamos, podemos destacar o envolvimento dos alunos nas discussões tanto entre pares quanto no grupo geral, a capacidade de argumentação que foi desenvolvida e o entendimento dos conceitos de geometria espacial que foram consolidados durante esses momentos, refletindo diretamente nas habilidades previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Por fim, para trabalhos futuros surge a necessidade de explorar o tópico na formação de professores, utilizando tarefas matemáticas para a realização de Tarefas Formativas para professores de matemática que ensinam geometria, para serem inseridas no contexto de formação continuada.

REFERÊNCIAS

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

CANAVARRO, Ana Paula. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 115, p. 11-17, 2011. Disponível em <https://em.apm.pt/index.php/em/issue/view/117/119>. Acesso em: 20 de maio de 2025.

DA PONTE, J. P. A didática da matemática e o trabalho do professor. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v.3, n.3, 2020. DOI: 10.5335/rbecm.v3i3.11831. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11831>. Acesso em: 29 jan. 2025.

ESTATÍSTICA, Instituto Brasileiro de Geografia e. **Panorama – Açu (RN)**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/acu/panorama>. Acesso em: 19 abr. 2025.

FARIAS, Alysson Bruno Mendonça de. **A perspectiva do ensino exploratório para o ensino de geometria espacial nos anos finais do ensino fundamental**. 2025. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Matemática, Universidade Federal do Semi-Árido, Acu, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/14233>. Acesso em: 26 out. 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

RICHT, Adriana; PONTE, João; TOMKELSKI, Mauri. Estudos de aula na formação de professores de matemática do ensino médio. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [S.L.], v. 100, n. 254, p. 54-81, 18 jun. 2019. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.100i254.3961>.

Stein, M., & Smith, M.(2009). **Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: Da investigação à prática** (artigo original publicado em 1998). Educação e Matemática, 105, 22-28.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.022

GEOMETRIA DINÂMICA NO ENSINO: EXPLORANDO A RETA DE EULER E A CIRCUNFERÊNCIA DOS NOVE PONTOS NO GEOGEBRA

Antonio Marcos da Silva Souto¹

RESUMO

A investigação aborda a utilização do GeoGebra como ferramenta didática para o ensino de conceitos geométricos complexos, como a circunferência dos nove pontos e a reta de Euler, destacando a relevância da tecnologia na educação matemática. Inicialmente, discute-se a resistência histórica à incorporação de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na prática pedagógica e a necessidade de capacitação docente para superar essa barreira. Com o GeoGebra, são propostas atividades práticas que permitem aos estudantes interagirem diretamente com elementos geométricos, como medianas, bissetrizes e alturas de um triângulo, incentivando a formulação de conjecturas e a descoberta de propriedades através da manipulação digital. Essas atividades visam transformar o aprendizado de matemática, muitas vezes percebido como mecânico e desafiador, em uma experiência interativa e atraente. Além disso, o texto reflete sobre os desafios contemporâneos da distração digital e a importância de equilibrar o uso de tecnologias com objetivos educacionais precisos. A contextualização histórica da evolução das ferramentas de cálculo e a progressiva adoção de TICs na educação eviden-

1 Mestre em Matemática pela UFPB, Licenciado em Ciências com habilitação em Matemática. Professor EBTT do IFPE/Campus Afogados da Ingazeira, antonio.souto@afogados.ifpe.edu.br.

ciam uma compreensão ampla de como a tecnologia pode redefinir a sala de aula. Defende-se que a interação com softwares como o GeoGebra é crucial para preparar os alunos para um mundo digitalizado, promovendo uma abordagem dinâmica e reflexiva da matemática, essencial para o desenvolvimento de competências no século XXI. A obra sugere que essa metodologia pode revitalizar o interesse pela geometria, proporcionando uma plataforma para experimentação e construção ativa do conhecimento geométrico.

Palavras-chave: GeoGebra, Educação Matemática, Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), A reta de Euler e a Circunferência dos nove pontos, Geometria Dinâmica.

INTRODUÇÃO

O ano de 2012 marcou a educação da rede estadual de ensino de Pernambuco pela inclusão nos materiais didáticos oferecidos aos estudantes, pelo poder público, de computadores portáteis, equipamento que vem revolucionando as relações dessa geração com a informação. Naquele ano, realizamos um levantamento histórico sobre o uso de recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem como parte das atividades do curso de mestrado em Matemática. Neste período, algumas outras redes de educação também aderiram a essa tendência pedagógica, como o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – IFPE e várias redes municipais, em vários programas de inclusão digital promovidos pelo Ministério da Educação (MEC) e Secretarias municipais.

Fatos muito mais relevantes surgiram nos últimos 13 anos que nos motivaram a dar continuidade à pesquisa, incluindo novas tecnologias que surgem diariamente com velocidade assombrosa como os *smartphones* e *tablets*, que aumentaram sua capacidade de processamento e suas inúmeras funcionalidades, reduzindo seus custos, tornaram-se mais populares e acessíveis também a grupos sociais historicamente em situação de menor acesso a estes recursos. Outro grande evento surgiu no âmbito legislativo, com a reforma do Ensino Médio e sua indicação para o uso dos recursos digitais nos itinerários formativos, novas disciplinas e temas transversais, inclusive com capítulos inteiros sobre pensamento computacional e introdução à programação em livros didáticos de matemática dos anos iniciais, como nos alerta Souto *et al* (2023). Entretanto, nada se compara ao choque de realidades promovido pela maior pandemia da nossa geração, que nos exigiu um uso desses recursos nunca experimentado na nossa história. Professores de todo o planeta iniciaram uma verdadeira maratona em busca do conhecimento das mais variadas formas de comunicação virtual com uso de recursos tecnológicos em um espaço temporal mínimo. Mas, o surgimento de plataformas que utili-

zam recurso de Inteligência artificial generativa em aparelhos móveis, de fácil manipulação, que cria conteúdos, resolve questões e até produz textos, entre inúmeras outras funcionalidades, apresenta-se como o grande “vilão” atual, a ponto de, juntamente com as utilizações recreativas no horário escolar, motivarem a promulgação da lei 15.100/2025, que proíbe alunos de usarem telefone celular e outros aparelhos eletrônicos portáteis em escolas públicas e particulares, inclusive no recreio e no intervalo entre as aulas. A exposição das fragilidades da formação tecnológica trouxe à tona indagações que permanecem sem respostas plenas até hoje:

- Isso realmente funciona?
- Como utilizar essas ferramentas se na formação docente os recursos computacionais não foram contemplados?
- O aluno não vai se distrair com esse equipamento nas aulas?

Essas são velhas perguntas que sempre permearam o processo de Ensino-Aprendizagem e a inclusão de novos recursos didático-pedagógicos, que obviamente não temos pretensão de responder neste pequeno texto, mas procurar através do resgate histórico e sua evolução, caminhos que nos levem a compreensão da utilização de algum desses recursos para o ensino de pequenos tópicos da Matemática como elementos da geometria.

Com o advento do computador e suas tecnologias, vimos surgir ferramentas virtuais poderosas para o estudo da Matemática e da Geometria. Entre essas se destacam os softwares de Geometria Dinâmica. Na disciplina do mestrado, Recursos Computacionais no Ensino da Matemática, vimos que as ferramentas de geometria dinâmica permitem a construção de objetos geométricos de acordo com propriedades ou relações estabelecidas. Estes podem então ser manipulados dinamicamente, de tal maneira que as propriedades e relações sejam preservadas. Esse modo particular de construção geométrica apresenta características especiais, que podem ter consequências importantes para a aprendizagem, conforme Valente

(1993). Utilizaremos neste trabalho, o *software* livre Geogebra e sua plataforma online para sugerir uma sequência didática para a construção de alguns dos elementos mais fascinantes da geometria, os pontos notáveis do triângulo, a reta de Euler e a circunferência dos nove pontos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo qualitativo, do tipo proposta metodológica, cujo objetivo principal é a elaboração e fundamentação de uma sequência didática. A investigação foi conduzida por meio de técnicas de pesquisa bibliográfica e análise histórica, que subsidiaram a técnica central de modelagem da atividade didática.

Inicialmente, foi realizado um resgate histórico e bibliográfico com foco no papel e a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na educação, desde os ábacos (HOGBEN, 1958) até os softwares de geometria dinâmica (COSTA-PINTO, 2003).

Esta etapa foi crucial para contextualizar a proposta e conectar o uso da tecnologia contemporânea com uma tradição milenar de busca por instrumentos que facilitem a visualização e o cálculo matemático. A partir desse referencial, procedeu-se à modelagem sistemática da sequência de atividades com o Geogebra.

A proposta metodológica consiste em uma sequência didática investigativa, estruturada em três etapas principais, que utiliza o *software* Geogebra para explorar de forma integrada os pontos notáveis, a Reta de Euler e a Circunferência dos Nove Pontos. A atividade é centrada na descoberta, onde o professor atua como mediador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Se observarmos a história da humanidade, veremos que o homem sempre buscou criar instrumentos que visualizassem os conhecimentos matemáticos e facilitassem os cálculos. Esta evolução tecnológica, que

se desenvolve desde o início da civilização, teve seu marco inicial possivelmente na contagem. Hogben (1958) sugere que a necessidade de registrar suas posses, principalmente rebanhos, fez com que o homem primitivo buscasse meios de contá-los. Supõe-se que a ideia de número estava vinculada à comparação entre quantidades, nesse caso, se poderia comparar a quantidade de animais com a quantidade de pedras, por exemplo, fazendo a associação uma a uma. Com o passar do tempo, após a utilização dos cálculos (pedras) surgiram aparelhos que auxiliaram as contagens mais extensas. Novamente, Hogben (1958) sugere que o aparelho de contar, ou ábaco², é uma descoberta antiquíssima. Sempre o vemos, onde quer que se tenha implantado uma cultura megalítica. Os mexicanos e peruanos conheciam-no quando os espanhóis chegaram à América. Muitos milênios antes de Cristo, já o empregavam os chineses e egípcios. Os romanos adotaram-no dos etruscos. Desde bem remota antiguidade até o início da era cristã, esta armação fixa foi o único instrumento de calcular do qual dispunha a humanidade.

Depois de muitos séculos, após o despertar da civilização ocidental com o Renascimento, surgem novos equipamentos tecnológicos que, apesar de parecer-nos de pouca expressão, revolucionaram o mundo da ciência, principalmente das Exatas. A primeira calculadora capaz de realizar as operações básicas de soma e subtração foi inventada em 1642 pelo filósofo, físico e matemático francês Blaise Pascal (1623-1662). Com o surgimento de outras parafernálias similares, o homem passou a utilizar cada vez mais esses equipamentos. Todavia, em meados do século XX um grande salto é dado em direção ao avanço dos equipamentos tecnológicos, de acordo com Costa-Pinto (2003), a II Guerra Mundial verá o nascimento de um novo e extraordinário avanço da tecnologia, que irá alterar a relação do homem com a tecnologia e o conhecimento. São os primeiros *mainframes* ou os primeiros computadores a serem criados, totalmente voltados para as atividades bélicas, dadas as condições da

2 Instrumento de cálculo que utiliza contas deslizantes para representar números e realizar operações aritméticas

época, período de conflito militar. Daí em diante é que realmente se vê uma evolução exponencial. Os primeiros computadores eram gigantescos, o primeiro computador eletrônico, conhecido como ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Calculator*) possuía aproximadamente 18 mil válvulas, pesava 30 toneladas e chegava a consumir 150 KW. Todavia, Levy (1999) lembra que os computadores ainda eram grandes máquinas de calcular, frágeis, isoladas em salas refrigeradas, que cientistas em uniformes brancos alimentavam com cartões magnéticos perfurados e de tempos em tempos cuspiam listagens ilegíveis.

Diante deste cenário era inimaginável que naquela década pensassem que um dia teríamos um computador pessoal (chamado de PC) tão acessível. Tal virada ocorreu, de acordo com o mesmo autor, na década dos anos 1970 quando o setor produtivo industrial passou a utilizá-lo com maior intensidade e começara a ser disponibilizado para uso pessoal. Em consequência, seu custo foi diminuindo, tornando-se popular. Recorremos novamente a Levy (1999), que afirma que os processadores disponíveis se tornam, a cada ano, menores, mais potentes, mais confiáveis e mais baratas e a partir da década de 1980, assistimos a um processo ainda mais intenso de miniaturização dos computadores. Hoje temos aparelhos que são várias vezes mais velozes e eficientes, porém, com dimensões infinitamente menores, podendo caber na palma da mão, como os *tablets* e *smartphones* atuais.

Todo esse avanço tecnológico faz com que a Escola dos dias atuais questione a sua participação nesta verdadeira revolução e o uso desta tecnologia iminente na construção do conhecimento. Recorremos ao autor Carvalho (2004), o qual nos informa que estamos apresentando um caminho para encontrar material pertinente para a construção de uma nova proposta pedagógica. São novos espaços de conhecimento. As tecnologias de informação e comunicação (TICs)³, entre elas o computador e a

3 TIC ou NTIC é a abreviação de Novas Tecnologias de Informação e Comunicação, que são os recursos tecnológicos utilizados hoje, como o computador, os projetores de imagem, recursos audiovisuais, internet, games, entre outros.

Internet, podem apontar caminhos. Voltando ao que Costa-Pinto (2003) nos diz, vemos a necessidade do ser humano de aprimorar conhecimentos e técnicas pedagógicas e os grandes avanços da tecnologia têm levado o professor a sentir, cada vez mais, a necessidade de utilizar o computador em seu cotidiano.

Nesse pensamento, Perrenoud (2000) endossa, abrangendo a escola como um todo, o mesmo declara que a escola não pode ignorar o que se passa no mundo. Ora, as novas tecnologias da informação e da comunicação transformam espetacularmente não só nossas maneiras de comunicar, mas também de trabalhar, de decidir, de pensar. Podemos ver que o auxílio da informática no atual sistema educacional pode ser encarado como uma grande inovação no processo de aprendizagem desde que seus recursos sirvam para desenvolver uma melhor compreensão e obtenção de conhecimento.

Esta abertura para os meios tecnológicos de educação surge inclusive nos materiais didáticos conforme diz Delizoicov (2002). particularmente nos anos iniciais deste século, percebia-se a produção de materiais didáticos que, de uma forma ou de outra, contemplavam o conhecimento das tecnologias. Trata-se de um conjunto minoritário de livros didáticos e principalmente paradidáticos, além da oferta de materiais digitais em páginas na rede WEB e CDROM's, que eram utilizados, embora por uma minoria de professores.

Tal evolução era percebida já nas maiores escolas das principais cidades do país. Toda esta equipagem verificada em tais escolas eram frutos do Programa Nacional de Informática na Educação, o PROINFO⁴, inicialmente, era voltado para o atendimento da rede pública de Ensino Fundamental e Médio de todas as unidades federativas que atendiam a mais de 150 alunos. Na cidade de Serra Talhada, cidade polo do interior de Pernambuco que dista 408 km da capital, por exemplo, a maioria das

4 O Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) foi um programa educacional criado pela Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997, pelo Ministério da Educação, para promover o uso pedagógico da informática na rede pública de ensino fundamental e médio.

escolas já eram contempladas com o programa acima citado. Escolas da rede Estadual de Ensino de grande porte, com mais de 1000 alunos, já possuíam um laboratório com computadores em suas instalações físicas registradas há mais de 20 anos. Demais escolas de médio porte também já foram contempladas posteriormente. Outra ferramenta importante que surgiu neste programa foi a equipagem das instituições de ensino com projetores multimídia e laboratórios móveis⁵.

Retornando ao programa Aluno conectado⁶, citado na introdução desta obra, que além de oferecer aqueles equipamentos no horário escolar, permitia ao estudante levá-lo para suas residências como estratégia da continuidade do processo ensino-aprendizagem em casa. Todavia, era comum encontrar, entre os alunos, a insatisfação de deixar a vida escolar sem a utilização efetiva destes recursos tecnológicos em sua jornada acadêmica. Era comum encontrar laboratórios fechados e em alguns casos até encaixotados a espera de alguém para montá-los e instalar os recursos necessários e professores que não utilizam, em algum momento pedagógico. Infelizmente, atualmente ainda nos deparamos com esta realidade em algumas escolas, principalmente em áreas remotas e de difícil acesso, como zona rural.

Com o início da disponibilidade e fornecimento dos meios tecnológicos como material de suporte aos professores, cabia uma indagação: estes estão preparados? A falta de conhecimento sobre o modo de usar o computador em suas práticas pedagógicas provocou o questionamento em relação à metodologia de ensino nas escolas e à prática dos professores em sala de aula. Como consequência, isso pode ter causado a desaprovação do uso do computador na sala de aula? Pareceu-nos que esta aversão à utilização destes recursos era comum a quase todos os profissionais de

5 Laboratório composto de 40 notebooks, netbooks ou tablets em um armário móvel que era levado de sala em sala quando o professor incluía em sua programação didático-pedagógica a utilização destes equipamentos.

6 Programa da rede estadual de educação de Pernambuco que entregou mini notebooks com funções de tablets a estudantes do 2º e 3º ano do Ensino Médio como material didático permanente.

várias áreas que vivenciaram um início profissional sem a utilização dessas tecnologias. Todavia, todos eles sentiram a necessidade da reciclagem e da capacitação. Como esta tecnologia demorou um pouco a chegar às escolas de Ensino Fundamental e Médio, os educadores não se capacitaram na mesma velocidade das outras profissões.

Arruda (2004) declara que o professor se vê diante de um sentimento de perplexidade perante o novo, representado pelos recentes avanços tecnológicos, mesmo porque a escola, até então jamais havia deixado de ter o mesmo aspecto que lhe era próprio desde o século XIX: carteiras enfileiradas, um quadro, a mesa do professor, seu papel hierárquico na sala de aula, entre outras características. Já Valente (1993) já nos alertava no final do século passado que a criança vive em um mundo que se prepara para o século 21 e frequenta uma escola do século 18 (isso tanto a nível de instalações físicas como de abordagem pedagógica).

Outro elemento constrangedor na prática docente é a insegurança; ou será cômodo para um professor saber que parte de seus alunos conhece muito mais do funcionamento de um computador do que ele? Admitir que grande parte do conhecimento adquirido ao longo da vida acadêmica passa por momentos de incertezas, podendo, às vezes, ser descartado, é um tanto quanto cruel para o educador atual. Todavia, Shor e Freire (1986, p. 34) declaram que Antes de mais nada, reconhecemos que é normal sentir medo, é uma manifestação de que estamos vivos. Não tenho que esconder meus temores. Mas, o que não posso permitir é que meu medo seja injustificado, e que me imobilize. Quanto a isso, Morin (2003) alertava os profissionais da educação, chamando a atenção de que é preciso aprender a enfrentar a incerteza, já que vivemos em uma época de mudanças em que os valores são ambivalentes, em que tudo é ligado. É por isso que a educação do futuro deve se voltar para as incertezas ligadas ao conhecimento.

Em contrapartida, há de se ressaltar que o corpo discente atual é bastante diferente daquele do início da vida profissional da maioria dos professores. As gerações que estavam acostumadas com os brinque-

dos convencionais que perduravam há séculos foram cedendo espaço ao videogame, aos jogos eletrônicos e às redes sociais. Desde o início do século que esse cenário já era realidade, como já enfatizava Moita (2007), nas últimas décadas, crianças, em todo mundo, fascinam-se com games e passam mais horas frente a telas de computador do que a maioria dos seus pais, avós e professores gostariam. Esse fascinante brinquedo tecnológico, que nas décadas de 1980 e 1990 era acessível com limitações à classe de maior poder aquisitivo, devido ao alto custo do produto. Hoje, porém, vivemos uma verdadeira revolução no campo dos games. Por um lado, o custo de um aparelho tornou-se cada vez mais acessível, por outro, o próprio computador e a Internet tornaram-se ambientes adequados para a diversão da nova geração, com grande ampliação percebida com a popularização dos smartphones e inúmeros jogos criados e adaptados para esta plataforma, com possibilidade de interações com pessoas de qualquer parte do planeta. Novamente Carvalho (2004) traz um questionamento a respeito do computador, como utilizá-lo? Para os alunos, ele não era mais desconhecido, utilizavam-no para melhorar a apresentação de trabalhos, divertiam-se em jogos, comunicavam-se por e-mails e até pesquisavam na Internet. Atualmente, o smartphone assumiu essa função juntamente com aplicativos muito atraentes, munidos com IA, com acesso rápido e simples.

Surgem, então, outros questionamentos dos educadores: como competir com esse farto banquete que esta explosão de entretenimento proporciona? Como tornar sua disciplina atrativa a ponto de levar o aluno a dedicar parte do seu tempo a ela? Como fazer um jovem passar alguns minutos lendo um livro? Estes questionamentos são quase unanimidade entre os docentes. Se não parte do aluno o desejo para explorar as fontes de conhecimentos convencionais, cabe aos educadores motivá-los para tal, usando as ferramentas que trazem prazer, atraindo-os. É importante que haja simpatia ou atração pelo conhecimento. Novamente Morin (2003) contribui, afirmando que

A afetividade pode asfixiar o conhecimento, mas pode também fortalecê-lo. Há estreita relação entre inteligência e afetividade: a faculdade de raciocinar pode ser diminuída, ou mesmo destruída, pelo déficit de emoção; o enfraquecimento da capacidade de reagir emocionalmente pode mesmo estar na raiz de comportamentos irracionais.

E que outra disciplina provoca ao aluno mais repúdio, medo e aversão que a matemática? O período de uma aula de matemática é, para a maioria dos alunos, as piores horas de suas vidas. A matemática, como ciência, sempre teve uma relação muito especial com as novas tecnologias, desde as calculadoras, os computadores, aos sistemas multimídia e à internet. No entanto, os professores (como, de resto, os próprios matemáticos) têm demorado a perceber como tirar partido destas tecnologias como ferramenta de trabalho. O grande desafio que elas põem hoje em dia à disciplina de matemática é saber se ela conseguirá dar um contributo significativo para a emergência de um novo papel da escola ou se continuará a ser a parte mais odiosa do percurso escolar da grande maioria dos alunos.

Um dos aspectos positivos das novas tecnologias é a possibilidade da interação proporcionada ao jovem. A busca pelo conhecimento, mediada pela diversão de jogos, games, viagens virtuais e simuladores, pode ser facilitada pela possibilidade de comunicar-se e até comandar as ações do computador. Ainda Segundo Levy (1999), O termo interatividade em geral ressalta a participação ativa do beneficiário de uma transação de informação. De fato, seria trivial mostrar que um receptor de informações, a menos que esteja morto, nunca é passivo. Possivelmente esta autonomia facilita o despertar da curiosidade no jovem, permitindo que ele aja em busca dos conhecimentos fartamente oferecidos pelo ambiente tecnológico. Shor e Freire (1986) nos auxiliam informando que a curiosidade também é uma das exigências na construção do conhecimento, e o computador é um aliado. Eles declaram que não tinham dúvida nenhuma do enorme potencial de estímulos e desafios à curiosidade que a tecnologia põe à serviço das crianças e dos adolescentes das classes sociais chamadas favorecidos. Não foi por outra razão que, enquanto Freire foi secretário

de educação da cidade de São Paulo, fez chegar à rede das escolas municipais o computador.

Diante do exposto, seria uma forma de atrair o aluno a implantação da informática como uma disciplina curricular, como ferramenta das outras disciplinas ou como um tema transversal? A esse respeito, Perrenoud (2000) nos auxilia informando que na escola de Ensino Fundamental, a Informática geralmente não é proposta como uma disciplina a ser ensinada por si mesma, a exemplo da geografia ou da matemática, um conjunto de saberes e habilidades constituídos aos quais se atribuiria uma parte da carga horária. Isso porque as competências esperadas dos professores dessa etapa não são da ordem de uma didática da informática. O problema não se coloca de modo muito diferente para os professores de Ensino Médio, salvo para aqueles que estão explicitamente encarregados de ensinar informática como disciplina. Conviria também indagar-se sobre que cultura de informática se quer dar no Ensino Fundamental e Médio. Os defensores das novas tecnologias, às vezes, têm uma visão muito curta e ingênua da transferência didática. Há menos de trinta anos, alguns propunham, com a maior seriedade, o ensino desde a escola Fundamental de uma linguagem elementar de programação, como a Basic.

Apesar dos questionamentos, novamente Perrenoud (2000), continua mostrando sua visão sobre o assunto, dizendo que formar para as novas tecnologias é formar o julgamento, o senso crítico, o pensamento hipotético e dedutivo, as faculdades de observação e de pesquisa, a imaginação, a capacidade de memorizar e classificar a leitura e análise de textos e de imagens, a representação de redes, de procedimentos e de estratégias de comunicação. Portanto, para gerar tais habilidades é de extrema importância que este veículo seja utilizado como ferramenta facilitadora na construção do conhecimento nas disciplinas curriculares convencionais, sobretudo na física e na matemática, já que elas são a base para a própria existência, crescimento e consolidação dos equipamentos tecnológicos.

Levy (1999), afirma que a informática reúne técnicas que permitem digitalizar a informação (entrada), armazená-la (memória), tratá-la auto-

maticamente, transportá-la e colocá-la à disposição de um usuário final, humano ou mecânico (saída). O autor prossegue simplificando ao afirmar que um computador é uma montagem particular de unidades de processamento, de transmissão de memória e de interface. Esta ferramenta também é lembrada por Valente (1993), quando ratificava o uso do computador como uma ferramenta poderosa na construção do conhecimento declarando que o computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento.

Seguindo esta ótica, percebe-se que a informática utilizada como interface na construção do conhecimento multidisciplinar, principalmente na área das disciplinas chamadas exatas, apresenta possibilidades de criar ambientes virtuais onde o discente pode simular fenômenos, construir e analisar gráficos, modelar experimentos virtuais e utilizar as leis, regras e fórmulas na prática.

Segundo Teodoro (2003), os computadores são hoje em dia uma ferramenta ubíqua em toda a atividade científica e, por isso, o seu uso deve ser encarado como essencial no processo de aprendizagem da ciência. Em física, os computadores são utilizados para medir, para analisar dados, para construir e explorar modelos matemáticos, para visualizar valores de grandezas, para simular, para comunicar, para pesquisar informação, para ler os mais variados tipos de documentação. Quando o estudante se depara diante de tal cenário: um computador que ele pode usar na aula que mais detesta, vendo que todas aquelas “chatices” de matemática podem ser úteis e até agradáveis e que pode executar comandos que vão construir novos experimentos, percebe-se então, a possibilidade de estarmos preparando um aluno que passa a construir o conhecimento a partir do bom relacionamento que o mesmo possui com a máquina. Quanto ao exposto, o computador deve ser usado como uma máquina para ser ensinada. Nesse caso, é o aluno quem deve passar as informações para o computador. Entende-se, com isso, que o jovem, já vem com um certo conteúdo em sua bagagem.

De acordo com Valente (1993), a construção do conhecimento acontece pelo fato de o aluno ter que buscar novas informações para complementar ou alterar o que ele já possui. Além disso, o aluno está criando suas próprias soluções, está pensando e aprendendo sobre como buscar e usar novas informações (aprendendo a aprender). Esta declaração corrobora com o pensamento de Freire (1987), contrário a educação bancária⁷. Segundo o próprio, quanto mais se problematizam os alunos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada. Faz-se necessário então, proporcionar ao estudante tal ambiente onde ele possa desenvolver sua criatividade, introduzindo o lúdico, o prazer em seus estudos.

No ensino dos pontos notáveis do triângulo⁸, é comum encontramos nos livros didáticos e na prática docente de parte dos professores, uma apresentação mecânica desses pontos. É certo que, enriquecido com uma grande quantidade de ilustrações, para àqueles estudantes que já despertaram o desejo pela descoberta na matemática, a teoria da construção desses pontos, as cevianas, as curiosidades e suas utilizações são absorvidas, contudo, o aluno não constrói seus próprios conhecimentos. Mesmo quando os educadores recorrem à construção geométrica com régua e compasso, não dá para trabalhar “dinamicamente” com essas construções pois, torna-se inviável a reprodução de inúmeras situações diferentes com essas ferramentas.

Com o advento do computador e suas tecnologias, vimos surgir ferramentas virtuais poderosas para o estudo da Matemática e da Geometria.

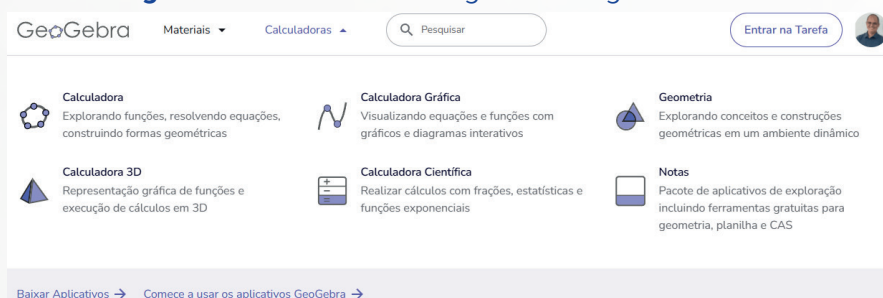
7 Termo utilizado pelo Educador Paulo Freire para retratar a educação tradicional que salientava o depósito do conhecimento pelo professor (único detentor do conhecimento) no aluno (banco de depósito de conhecimento).

8 Pontos de intersecção de cevianas (segmentos de reta notáveis do triângulo). Os mais utilizados são o Baricentro, o Incentro, o Circuncentro e o Ortocentro.

Entre essas se destacam os softwares de Geometria Dinâmica. Na disciplina do mestrado Recursos Computacionais no Ensino da Matemática vimos que as ferramentas de geometria dinâmica permitem a construção de objetos geométricos de acordo com propriedades ou relações estabelecidas. Estes podem então ser manipulados dinamicamente, de tal maneira que as propriedades e relações sejam preservadas. Esse modo particular de construção geométrica apresenta características especiais, que podem ter consequências importantes para a aprendizagem, vide PROFMAT (2012, p. 67).

Hoje, estamos diante de muitos Softwares de Geometria Dinâmica. No nosso trabalho, escolhemos um dos muitos programas gratuitos, ou *softwares* livres, pela facilidade de aquisição por parte das instituições de ensino, professores e alunos. O Geogebra⁹, cuja plataforma está ilustrada na figura 1, segundo sua página virtual, é um software de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema.

Figura 1: Plataforma do Geogebra – Imagem do autor.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO GEOGEBRA

Na sua dissertação, Souto (2013) apresenta um resgate histórico sobre o triângulo e suas inúmeras funcionalidades desde bem antes dos *Elementos de Euclides* até o século XVII da era cristã, quando surge o teo-

9 Plataforma disponível no endereço www.geogebra.org.

rema de Ceva¹⁰ em 1678, reinaugurando a busca por novas descobertas destes fascinantes entes geométricos, até encontrar a reta de Euler e a circunferência dos nove pontos. Nesta mesma obra, o autor alerta para o estudo desses elementos na Educação Básica como motivador:

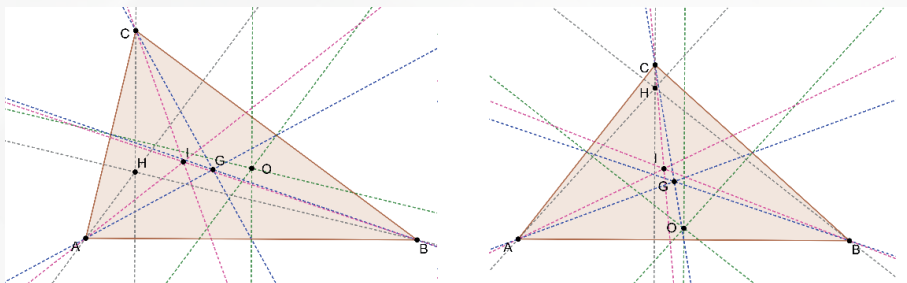
O estudo das cevianas e dos pontos notáveis pela intersecção delas definidas, são apresentados aos estudantes ainda na educação básica de forma mecânica e em muitos casos como mera curiosidade, fazendo com que o educando não sinta a menor atração nem simpatia por esse assunto. Em seus momentos raríssimos de prática pedagógica, alguns educadores recorrem à construção geométrica com régua e compasso para ilustrar esses belíssimos elementos que trazem para alguns discípulos alguma alegria quando veem a exatidão dessa construção.

A construção das cevianas e seus pontos de intersecção com régua e compasso atrai os geómetras há séculos, mas observar o seu comportamento de forma dinâmica, ou seja, movimentar os pontos do triângulo e conservar todas as suas propriedades, apresenta fascínio e ludicidade. A figura 2 ilustra dois triângulos ABC com as bissetrizes e o Incentro (ponto I), as alturas e o ortocentro (ponto H), as mediatrizes e o Circuncentro (ponto O) e as medianas e o Baricentro (ponto G) com a mudança de posição do vértice C. Observa-se que o dinamismo desta ferramenta facilita a observação de propriedades e características de cada elemento, como a conjectura dos pontos H, G e O estarem sempre alinhados, como propõe as duas imagens.

Esta conjectura se confirmou nos estudos de Euler e a descoberta da reta que recebeu seu nome, imaginamos que o uso de ferramentas como esta, naqueles tempos, seria revolucionário, já que as construções eram totalmente manuais.

10 Proposto pelo matemático italiano Giovanni Ceva (1647-1734), conforme Contador (2006), na página 32, este teorema afirma que as cevianas (segmentos de reta que ligam os vértices de um triângulo a um ponto do lado oposto a ele, que tem o seu nome em homenagem ao próprio Giovanni Ceva) geradas pelos vértices de um triângulo A, B, C e pelos pontos dos lados opostos D, E, F, respectivamente, são concorrentes se $BD \cdot CE \cdot AF = FB \cdot DC \cdot EA$.

Figura 2 - Construção de um triângulo ABC, suas cevianas e seus pontos notáveis em duas possibilidades com o vértice C movimentado e suas características preservadas. As bissetrizes estão em rosa, bissetrizes em azul, medianas em verde e alturas do triângulo em cinza – Imagem do autor.



A sugestão de uma sequência didática investigativa, utilizando o GeoGebra para explorar de forma integrada os pontos notáveis, a Reta de Euler e a Circunferência dos Nove Pontos, centrada na descoberta, onde o professor atua como mediador, é o que apresentaremos a seguir.

1ª ETAPA: CONSTRUÇÃO DOS PONTOS NOTÁVEIS E PRIMEIRAS CONJECTURAS.

No ambiente geometria¹¹ da plataforma Geogebra, os alunos são orientados a construir um triângulo ABC e seus pontos notáveis com as seguintes instruções:

- Baricentro (G): Os alunos são incentivados a construir o ponto médio dos lados não apenas com a ferramenta nativa, mas reproduzindo a construção com régua e compasso virtual (duas circunferências de raio AB com centros em A e B, por exemplo), explorando conceitos de congruência e propriedades de triângulos equiláteros. Em seguida, traçam as medianas e identificam o Baricentro.
- Incentro (I): Propõe-se a construção das bissetrizes. Pode-se explorar o conceito de lugar geométrico, criando um controle deslizante para o raio de uma circunferência com centro em um vértice. As

11 Disponível no endereço eletrônico: www.geogebra.org/geometry



perpendiculares aos lados por pontos de interseção desta circunferência definirão um ponto cujo rastro, ao animar o controle, formará a bissetriz.

- Circuncentro (O): Apresenta-se o conceito de mediatriz, aproveitando os pontos médios de cada lado, já encontrados, incluindo o conceito de perpendicularidade com a utilização dos pontos de interseção de circunferências com centros em cada vértice e raio maior que o comprimento do lado, que definem sua construção.
- Ortocentro (H): Seguindo a mesma lógica de construção investigativa, os alunos traçarão as alturas para encontrar o Ortocentro.

2ª ETAPA: CONSTRUÇÃO DA RETA DE EULER E SUAS PROPRIEDADES

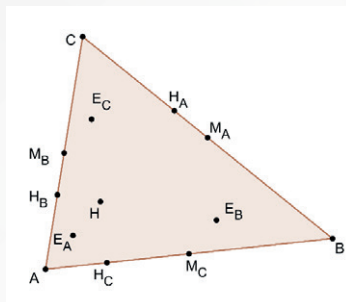
Com os quatro pontos notáveis construídos (O, G, H, I), o professor lança o desafio: “Será que existe algum alinhamento entre esses pontos?”. Os alunos, manipulando os vértices do triângulo, são conduzidos a descobrir que O, G e H são sempre colineares – a Reta de Euler. Novos questionamentos surgem: Em que tipo de triângulo o Incentro também pertence a esta reta? (Resposta: triângulos isósceles). Qual a relação entre os segmentos HG e GO? (Conjectura da razão 2:1). Atividades de medição e construção de circunferências auxiliares são usadas para validar as conjecturas.

3ª ETAPA: CONSTRUÇÃO DA CIRCUNFERÊNCIA DOS NOVE PONTOS A CONSTRUÇÃO DOS PONTOS:

- Pontos médios de cada lado: Os alunos já encontraram em atividades anteriores os três pontos médios dos lados (M_A , M_B , M_C).
- Pés das alturas: São os pontos de interseção das alturas com cada lado (H_A , H_B , H_C) já encontrados na construção do ortocentro.
- Pontos de Euler: Estes são novos pontos propostos por Euler que são os pontos médios entre o Ortocentro e cada vértice (E_A , E_B , E_C).

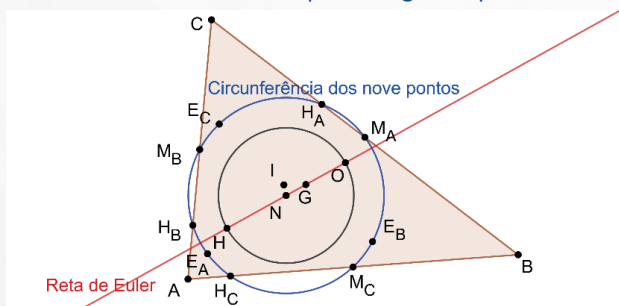


Figura 3: Triângulo ABC com o Ortocentro (H) e os três pontos médios de cada lado, três pés de altura e três pontos de Euler.



A figura 3 ilustra a construção destes nove pontos e sugere a existência de uma circunferência que contém os nove pontos. A partir daí, o mediador propõe a construção de uma circunferência com os pontos dados, porém sem a determinação de seu centro. A plataforma conta com uma ferramenta que determina uma circunferência dados três de seus pontos, todavia, o bloqueio desse recurso possibilita surgirem outras estratégias como a construção de um circuncentro de um triângulo definido por quaisquer três dos nove pontos. Uma curiosidade surgirá ao encontrar este ponto central N, sua localização na reta de Euler e o mais interessante, é o ponto médio entre o ortocentro e o circuncentro, que pode ser facilmente verificado com a construção de uma circunferência de centro em N e raio NO ou NH, que passa pelos dois pontos notáveis. Todas as demonstrações destas construções podem ser encontradas na dissertação de Souto (2013). A figura 4 ilustra a finalização dessa construção maravilhosa.

Figura 4: Triângulo ABC com seus pontos notáveis, a Reta de Euler e a Circunferência dos nove pontos. A circunferência em preto é gerda para conferir que $HN=NO$.



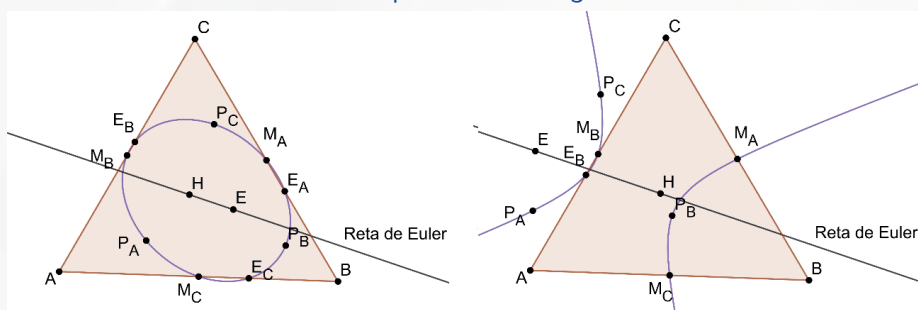
Percebe-se que a geometria dinâmica pode apresentar caminhos para tornar o estudo da geometria mais atraente e lúdico, como sugere Villiers (2005). Em um experimento em uma plataforma de geometria dinâmica, começou a construir outras cevianas que pertencem à reta de Euler, ou seja, criou um ponto móvel (pode assumir qualquer posição) na reta de Euler, três pontos médio entre ele e os vértices do triângulo e os três pontos dos lados que pertencem à reta definida por este ponto e cada vértice. O autor descreve como descobriu a Cônica dos nove pontos.

Ao arrastar e manipular dinamicamente o triângulo com o Sketchpad¹² por um tempo, de repente pareceu visualmente sugerir que os pés das cevianas D, E e F, e os pontos médios J, K e L estão todos em uma elipse. Isso foi imediatamente confirmado quando usei uma ferramenta do Sketchpad para desenhar uma elipse através de quaisquer cinco desses pontos, e a elipse passou pelo sexto ponto restante. Para minha grande surpresa e deleite, percebi em seguida, com mais manipulação, que esta elipse sempre passava pelos pontos médios dos lados do triângulo ABC (e se transformava em uma hipérbole se D, E e F fossem arrastados para os prolongamentos dos lados do triângulo). Em outras palavras, nove pontos no total pertencem a esta cônica determinada de forma única!

Após muitos estudos, ele descobriu que esta descoberta já ocorrera há pelo menos um século, embora não esteja nas literaturas atuais, todavia, a descoberta surgiu da manipulação dessa ferramenta formidável. Na figura 5 apresentamos a Cônica dos nove pontos com o ponto E interno, gerando uma elipse e com E externo, gerando uma hipérbole. A plataforma Geogebra oferece algumas ferramentas dinâmicas que melhoram ainda mais a compreensão dessas construções, como o controle deslizante, que “anima” o ponto E, deslocando automaticamente pela Reta de Euler.

12 Software de geometria dinâmica com ferramentas semelhantes ao Geogebra.

Figura 5: Construção de cônicas utilizando o ponto flutuante E sobre a Reta de Euler. À esquerda, o ponto E externo gera uma elipse e a direita com E externo ao triângulo, constrói-se uma parábola - Imagem do autor.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do GeoGebra como ferramenta de ensino mostrou-se uma estratégia eficaz para tornar o aprendizado de geometria mais dinâmico, interativo e significativo. A exploração da Reta de Euler e da Circunferência dos Nove Pontos por meio de uma sequência didática investigativa permitiu que os alunos não apenas visualizassem conceitos abstratos, mas também formulassem conjecturas e validassem propriedades geométricas de forma autônoma. Essa abordagem favorece a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, curiosidade e pensamento crítico.

Apesar dos desafios relacionados à formação docente e à resistência inicial ao uso de tecnologias em sala de aula, a experiência evidencia que softwares de geometria dinâmica podem servir como poderosos aliados na renovação do ensino da matemática. Eles permitem superar a abordagem mecânica tradicional, substituindo-a por uma experiência de descoberta e engajamento.

Por fim, destaca-se a importância de integrar as TICs de maneira contextualizada e intencional, alinhando-as aos objetivos pedagógicos. O sucesso dessa integração depende não apenas do acesso à tecnologia, mas também da capacitação dos professores e da adoção de metodologias que coloquem o aluno no centro do processo de aprendizagem. Futuros trabalhos podem ampliar essa discussão, explorando o uso do



GeoGebra em outros tópicos da matemática ou em interfaces com outras disciplinas.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, E. P. **Ciberprofessor: Novas Tecnologias, Ensino e Trabalho Docente**. Belo Horizonte, Autêntica, 2004.

CARVALHO, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**, São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2004.

CONTADOR, P. R. M. **Matemática, Uma Breve História**, São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

COSTA-PINTO, S. M. D. N. **O Computador E O Ensino Superior De Matemática: Uma Prática Interativa**, Belo Horizonte - FACE-FUMEC, 2003.

DELIZOICOV, D et al. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**; São Paulo: Cortez, (2002).

HOGBEN, L. **Maravilhas da Matemática, Influência e Função da Matemática nos Conhecimentos Humanos**, 2ed., Porto Alegre: Globo, 1958.

LEVY, P. **Cibercultura**, Coleção Trans, São Paulo, editora 34, 1999.

MORIN, E. **Os Sete Saberes Necessários À Educação Do Futuro**. 8.ed. São Paulo; Cortez; Brasília,DF: UNESCO, pp.20-84, 2003.

PERRENOUD, P. **Dez Novas Competências Para Ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PROFMAT. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. **Recursos Computacionais no Ensino da Matemática**. São Paulo: SBM, 2012.

SHOR, I.; FREIRE, P. **Medo e Ousadia: o cotidiano do professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

SOUTO, A. M. da S. **A reta de Euler e a circunferência dos nove pontos: um olhar algébrico**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Departamento de Matemática, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, UFPB. João Pessoa, 2013.

SOUTO, A. M. da S. et al. **Utilização de Python para elaboração de algoritmos e o aprendizado de programação nas aulas de matemática**. Anais IX CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/100122>. Acesso em: 20/10/2025

VALENTE, J. A. **Por Quê o Computador na Educação**. In: VALENTE, J. A. (Org.). Computadores e Conhecimento: repensando a educação. Campinas, SP: Gráfica da UNICAMP, 1993.

VILLIERS, M. **A Generalization of the Nine-point Circle and Euler Line**. Pythagoras no62, África do Sul: Mathematics Education, University of KwaZulu-Natal, pp. 31-35, (2005).

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.023

A IMPORTÂNCIA DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS EM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PEDAGOGOS

Gabriele Bonotto Silva¹
Larissa Oliveira Gonçalves²

RESUMO

O processo de ensino e aprendizagem de matemática na Educação Básica passa pela construção de conhecimentos, habilidades e competências na Educação Superior. Neste cenário, o pedagogo é responsável por trazer para o ensino formal o que é proposto na Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Para isso, o curso de licenciatura em Pedagogia precisa investigar os conhecimentos prévios dos acadêmicos para propor matrizes e planejamentos que resultem em professores críticos, reflexivos e capazes de ensinar conceitos matemáticos fundamentais para a Educação Infantil e para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Com isso, a pesquisa em questão objetiva analisar os conhecimentos prévios matemáticos dos acadêmicos do curso de Pedagogia de uma faculdade da região metropolitana de Florianópolis/SC. A pesquisa, de natureza básica, caráter exploratório e abordagem quantitativa, utilizou dois instrumentos: uma avaliação diagnóstica baseada na Prova SAEB do 5º ano, adaptada para o contexto da formação docente, e um formulário eletrônico sobre percepções dos estudantes em relação à Matemática. Participaram da pesquisa 21 acadêmicos na avaliação diagnóstica e 24 no

1 Doutora em Educação pela Universidade La Salle, gabybonotto@gmail.com;

2 Doutora em Ecologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, larissa.oligon@gmail.com

formulário. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva. Os resultados revelaram desempenho satisfatório em conceitos básicos, mas fragilidades significativas em conteúdos como perímetro, fração e álgebra. Observou-se também aumento expressivo da autoconfiança dos estudantes após a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática. Conclui-se que o fortalecimento da formação inicial e o investimento em práticas que valorizem os conhecimentos prévios são fundamentais para aprimorar o ensino de Matemática na Educação Básica.

Palavras-chave: Educação Matemática, Formação de Professores, Pedagogia, Conhecimentos prévios, Estratégias de ensino e aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A matemática é uma área do conhecimento que ainda apresenta muitas defasagens, conforme os resultados das avaliações externas nacionais e internacionais. A formação inicial dos professores do curso de Pedagogia é um dos pontos de partida para a construção de um novo caminho para o ensino e para a aprendizagem de matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, é preciso pesquisar a formação inicial e propor novas matrizes curriculares que ajudem na consolidação de habilidades e desenvolvimento de competências para o atuação na base da educação brasileira.

Para construir uma proposta de formação inicial para o curso de Pedagogia para a área de matemática, utilizou-se autores como Silva e Felicetti (2021), Fidelis e Backes (2025) e Shulman (1986) que dissertam sobre a formação de professores, os cursos de pedagogia e as competências necessárias para o ensino de matemática nas primeiras etapas de escolarização.

O objetivo deste estudo é analisar os conhecimentos prévios dos acadêmicos do curso de Pedagogia de uma faculdade da região metropolitana de Florianópolis/SC e propor estratégias de ensino baseada em situações-problema e jogos matemáticos. Para isso, aplicou-se um teste com questões em que era necessário o uso de conhecimentos prévios oriundos da educação básica e realizou-se um formulário com questionamentos sobre os conhecimentos prévios de estudantes da quinta fase do curso de Pedagogia.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA ÁREA DE MATEMÁTICA NO CURSO DE PEDAGOGIA

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (2017), o conhecimento matemático é fundamental para todos os estudantes que estão na Educação Básica, pois além de serem aplicados na sociedade contemporânea,

esses conhecimentos, podem potencializar a formação de cidadãos críticos que refletem e atuam frente às suas responsabilidades sociais. Por conseguinte, a formação das crianças e estudantes da Educação Básica precisa ser desenvolvida com seriedade e conhecimento por seus professores. Desse modo, a formação de professores nas licenciaturas dos cursos de Pedagogia precisam estar em um movimento constante de ação-reflexão-ação para que efetivamente os futuros professores desenvolvam os conhecimentos necessários para promover o processo de ensino e aprendizagem.

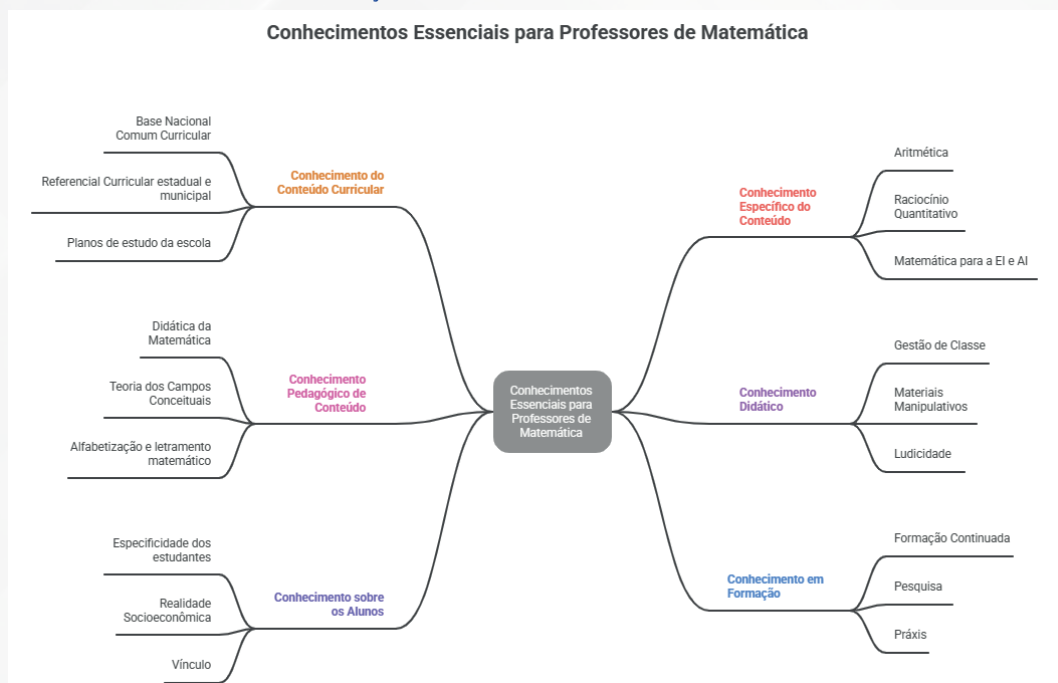
Os cursos de licenciatura em Pedagogia possuem carga horária destinada ao estudo de matemática. Contudo, este tempo acaba reduzido a duas ou até mesmo uma disciplina, nas matrizes curriculares brasileiras, ou seja, em torno de 2% da totalidade da carga horária do curso (Cavaleiro e Cassimiro, 2022). Na faculdade que originou o presente artigo, existe apenas uma unidade curricular com 72 horas-aula.

Percebe-se a fragilidade dos conhecimentos construídos na formação inicial desses professores e o impacto na aprendizagem dos estudantes da educação básica.

Ao fazer a reflexão no diálogo entre dados de pesquisas sobre o lugar da Educação Matemática nas grades curriculares de cursos de Pedagogia e os resultados dos estudantes brasileiros em avaliações externas, percebe-se que, coincidentemente, os professores de anos iniciais não recebem uma formação que contempla o conhecimento matemático para ensinar matemática e os estudantes demonstram desempenho matemático aquém do esperado para as competências necessárias com relação ao ano escolar em que se encontram (Fidelis e Backes, 2025, p. 123).

Mas o que o professor da Educação Infantil e dos Anos Iniciais precisa realmente saber para que o impacto sobre a aprendizagem discente seja positivo? A matriz de conhecimentos essenciais para professores de matemática dessas etapas foi elaborada por Silva e Felicetti (2021), conforme demonstra a Figura 1:

Figura 1: Matriz de conhecimentos essenciais para professores de matemática da Educação Infantil e dos Anos Iniciais



Fonte: Elaborado com base em Silva e Felicetti (2021).

Além de conhecimentos do conteúdo curricular, conhecimento pedagógico de conteúdo, conhecimento sobre os alunos, conhecimentos didáticos e conhecimentos em formação, a matriz destaca os conhecimentos específicos de conteúdo. Conforme Shulman (1986) o conhecimento específico de conteúdo é relacionado a uma área específica do conhecimento e a compreensão de conceitos. No caso da matemática, Silva e Felicetti (2021) destacaram que é preciso conhecer aritmética, raciocínio quantitativo e os demais conhecimentos e conceitos que se relacionam com a Educação Infantil e com os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Nesse sentido, para poder desenvolver as competências previstas na matriz e que são construídas ao longo do processo formativo, é preciso já ter conhecimentos prévios oriundos da educação básica. Estes conhecimentos prévios, de acordo com a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel são fundamentais para a construção de novos conheci-



mentos (Moreira, 2012), pois se articulam e constroem novos significados para o sujeito.

Se para aprender um conhecimento novo é necessário uma base de conhecimentos prévios, pode-se inferir que para ensinar matemática é preciso conhecer e saber aplicar conceitos matemáticos. Portanto, a relação Educação Básica e Ensino Superior surge como um ciclo que se retroalimenta. Se não se aprende matemática na jornada até a graduação em Pedagogia, tampouco será possível relacionar esses conhecimentos com o que está sendo aprendido e com a prática. E essa defasagem consequentemente impactará na aprendizagem dos estudantes da educação básica das escolas em que os acadêmicos do curso de Pedagogia venham a lecionar. Por esse motivo, a graduação em Pedagogia precisa rever esses conceitos, o que torna-se um processo desafiador diante do tempo a que o estudo de matemática é destinado nos cursos atuais.

METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza básica, com caráter exploratório e descritivo e abordagem quantitativa, conforme Gil (2008) e Creswell (2021). Optou-se por essa metodologia por possibilitar a identificação e análise de padrões relacionados aos conhecimentos prévios em matemática de acadêmicos de Pedagogia, permitindo quantificar tendências e lacunas na formação inicial docente.

O estudo foi realizado em uma faculdade da região metropolitana de Florianópolis/SC, junto a estudantes da quinta fase do curso de Licenciatura em Pedagogia que cursaram a unidade curricular Metodologia do Ensino de Matemática. Participaram 21 acadêmicos na aplicação da avaliação diagnóstica e 24 acadêmicos no questionário eletrônico. A escolha dessa turma deve-se ao fato de que, nesse momento do curso, os estudantes já tiveram contato com fundamentos teóricos e iniciam a construção de competências didático-pedagógicas específicas para o ensino da matemática.

Foram utilizados dois instrumentos de coleta de dados. O primeiro instrumento consistiu em uma avaliação diagnóstica composta por 15 questões objetivas baseadas na Prova SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) – 5º ano do Ensino Fundamental, aplicada e adaptada para o contexto da formação inicial docente. As questões abrangeram os principais eixos temáticos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), como Números e Operações, Grandezas e Medidas, Geometria e Tratamento da Informação. A adaptação do instrumento foi revisada por duas docentes da área de Educação Matemática para garantir adequação e clareza dos enunciados.

O segundo instrumento foi um formulário eletrônico composto por nove questões fechadas, voltado à identificação das percepções dos acadêmicos sobre seus conhecimentos prévios, dificuldades enfrentadas e nível de confiança para ensinar matemática antes e após a disciplina.

A coleta de dados ocorreu no primeiro semestre de 2025. A avaliação diagnóstica foi aplicada presencialmente em sala de aula, durante o horário regular da disciplina, e o formulário permaneceu disponível por uma semana na plataforma institucional ao final da disciplina. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e aceitaram participar de forma voluntária, com garantia de sigilo e anonimato. Os dados quantitativos foram tratados por meio de análise estatística descritiva, com cálculo de percentuais de acertos para cada questão da avaliação e frequências relativas das respostas do formulário.

ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados permitiu a compreensão de alguns conhecimentos prévio dos estudantes. Dessa forma, a Tabela 1 apresenta os resultados:

Tabela 1 - Percentuais de acerto da avaliação diagnóstica

Questão	Conceito avaliado	Percentual de acerto
1	Localização espacial	76,19%

Questão	Conceito avaliado	Percentual de acerto
2	Planificação do cubo	52,38%
3	Contagem de vértices	76,19%
4	Conversão de metros/centímetros	66,67%
5	Cálculo de perímetro	28,57%
6	Operações com medidas	90,48%
7	Composição numérica	90,48%
8	Fração parte-todo	61,90%
9	Porcentagem equivalente	95,24%
10	Reta numérica	95,24%
11	Multiplicação decimal	80,95%
12	Equação de 1º grau	90,48%
13	Divisão exata	95,24%
14	Totalização de dados	95,24%
15	Comparação de decimais	76,19%

Fonte: as autoras (2025).

Destaca-se que 7 questões tiveram percentual de acerto acima de 90%. Quatro questões tiveram percentual de acerto abaixo de 70%, enquanto 11 tiveram percentual de acerto superior a 70%. Com isso, os resultados gerais da avaliação são positivos e demonstram uma aproximação dos acadêmicos com alguns conhecimentos prévios para a construção de competências de ensino na área da matemática.

Contudo, a questão 5, sobre cálculo de perímetro, teve apenas 28,57% dos acertos. Após a análise dos dados verificou-se que havia uma incompreensão conceitual do que era perímetro, sendo que este conceito foi confundido por área. A questão 2, sobre planificação do cubo, teve índice baixo, 52,38%. A planificação é um conteúdo que consta na Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017) e que precisa ser ensinado para as crianças dos Anos Iniciais. Portanto é um conhecimento que precisa ser resgatado com os acadêmicos. Libâneo (2006) sinaliza que não é possível formar bons professores sem que os mesmos tenham desenvolvido os conhecimentos específicos. Portanto há uma preocupação em relação ao que os estudantes não desenvolveram durante a educação básica, mas precisam desenvolver para atuar na mesma educação básica da qual é fruto.

O questionário aplicado com a turma de quinta fase do curso de Pedagogia foi composto por nove questões e foi respondido por 24 acadêmicos. Na primeira questão, eles deveriam responder “*Você considera que já tinha conhecimentos básicos de matemática antes de iniciar a disciplina?*”. Apenas dois acadêmicos responderam que não e que tinham muitas dúvidas e inseguranças. Seis acadêmicos informaram que sim, se sentiam seguros com os conteúdos básicos. E 17 acadêmicos, informaram que em parte lembravam dos conteúdos. Ou seja, a maioria dos participantes relatou que lembrava parcialmente dos conteúdos antes de iniciar a disciplina.

O segundo questionamento se referia se os conhecimentos prévios ajudaram no seu desempenho na disciplina. Um acadêmico respondeu que não possuía os conhecimentos prévios, e por isso, teve dificuldades no desempenho da disciplina. Nove estudantes relataram que os conhecimentos ajudaram um pouco e 15 que os conhecimentos foram fundamentais.

Neste sentido, Clesar e Giraffa (2020) apontam que, em seus estudos, os cursos de pedagogia não contemplam os conhecimentos a serem ensinados. O que pode ter relação com a quantidade de horas dispensadas a essa área do conhecimento. Destacam ainda que, se os conteúdos são de responsabilidade do futuro professor não existem garantias de que isso realmente aconteça, ou seja, que conhecimentos não desenvolvidos na Educação Básica e Superior sejam construídos durante a prática docente. Nesse sentido, os cursos de pedagogia encontram-se em um impasse entre trabalhar com o conhecimento comum e específico de conteúdo e os conhecimentos didáticos e pedagógicos.

O Gráfico 1 demonstra a resposta para a terceira pergunta, “*Quais dos conhecimentos prévios você sentiu falta para conseguir acompanhar a disciplina?*”

Gráfico 1: Conhecimentos que fizeram falta durante a realização da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2025).

Percebe-se que a maior incidência dos conhecimentos faltantes para o acompanhamento da disciplina foi o conceito de fração e álgebra. Conhecimentos que nacionalmente são reconhecidos como pontos frágeis na construção do conhecimento de matemática na Educação Básica de acordo com as avaliações externas nacionais e internacionais (Brasil, 2020 e Brasil, 2023). Salienta-se que operações de adição e subtração não foram marcadas por nenhum estudante como conhecimentos faltantes, entretanto as demais operações básicas de multiplicação e divisão foram assinadas por quatro estudantes (Gráfico 1).

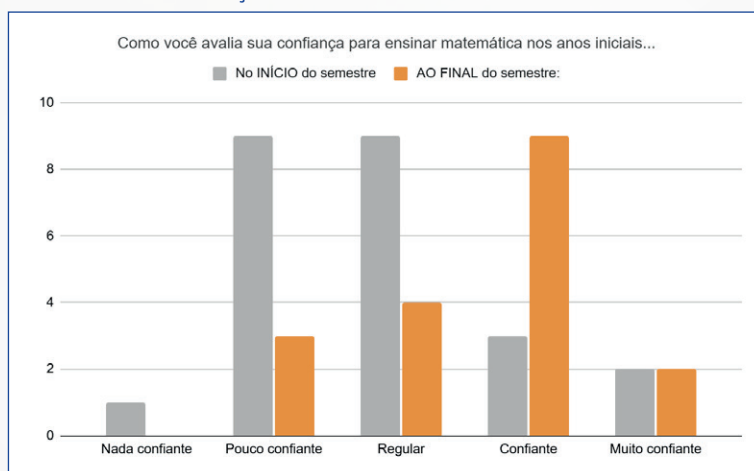
Na sequência das questões, 88% (22) dos participantes acreditam que é importante dominar os conteúdos de matemática básica para ensinar na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o que corrobora com as ideias supracitadas de Clesar e Giraffa (2020). Em contrapartida, 12% (3) acreditam que é importante, mas que pode ser aprendido ao longo da prática. O que retoma a preocupação sobre diminuir, cada vez mais, o conhecimento matemático na Educação Básica.

Quanto a pergunta “*Durante a disciplina, você teve dificuldades relacionadas à matemática básica (operações, frações, medidas, etc.)?*” 12% (3) dos estudantes informaram que não tiveram dificuldades. Já 20% (5) sinalizaram que raramente tiveram dificuldades. E a maioria dos estudantes, 68% (17) marcou a opção que às vezes teve dificuldade. A dificuldade

surge, pois, no ensino da Matemática, os conhecimentos prévios (como as ideias intuitivas e as bases cognitivas) são vistos como essenciais para permitir uma maior e melhor complexificação e abstração em estudos futuros (Felicetti, 2010).

O Gráfico 2 apresenta as respostas relacionadas às seguinte questões: “Em uma escala de 1 a 5, como você avalia sua confiança para ensinar matemática nos anos iniciais...No INÍCIO do semestre” e “Em uma escala de 1 a 5, como você avalia sua confiança para ensinar matemática nos anos iniciais...Ao FINAL do semestre”, sendo 1 nada confiante e 5 muito confiante.

Gráfico 2: Nível de confiança dos acadêmicos no início e no final do semestre.



Fonte: as autoras (2025).

Ao analisar o gráfico percebe-se que a maioria dos estudantes demonstraram nível intermediário de confiança, 40% (10). Porém outros 40% (10) demonstraram que possuíam baixo nível de confiança, enquanto apenas 20% (5) informaram sentir-se muito confiante para ensinar matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O nível de confiança está relacionado, também, aos conhecimentos prévios. Estes são vistos como elementos cruciais que o professor precisa identificar e utilizar intencionalmente para mediar a aprendizagem, garantindo que ela seja significativa e conectada à realidade do aluno.

O Gráfico 2 demonstra uma inversão nas respostas. A maioria dos estudantes 72% (18) relataram estar muito confiante após a conclusão da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática. Já 16% (4) demonstraram nível intermediário e 12% (3) seguiram com nível baixo de confiança. Percebe-se que o nível de confiança aumentou em relação ao início do semestre. Isso pode se dar pelo fato de os acadêmicos terem desenvolvido conhecimentos didáticos e pedagógicos, mas também, resgatados conhecimentos prévios (de conteúdo e específicos de conteúdo). Pois, conforme Richit e Arcari (2025), é possível desenvolver conteúdos e aprofundá-los, relacionando propriedades e conceitos. Para isso, é necessário uma formação inicial que contemple os diferentes tipos de conhecimento, com base na realidade de seus acadêmicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, ao analisar os conhecimentos prévios de acadêmicos de Pedagogia em uma instituição da Grande Florianópolis/SC, reafirma a relevância de se discutir a formação inicial de professores na área de Educação Matemática. A pesquisa demonstrou que, embora o percentual geral de acertos na avaliação diagnóstica tenha sido positivo em grande parte das questões, indicando uma aproximação dos acadêmicos com alguns conhecimentos prévios, defasagens conceituais específicas foram identificadas.

Os resultados do questionário corroboraram as deficiências diagnosticadas, visto que a maioria dos acadêmicos relatou que lembrava parcialmente dos conteúdos antes da disciplina. Os conhecimentos que mais fizeram falta para o acompanhamento da disciplina foram Álgebra (54,2%) e Conceito de Fração (41,7%). Tais fragilidades refletem as dificuldades em Matemática historicamente observadas em avaliações externas nacionais e internacionais na Educação Básica.

Apesar dessas lacunas, 88% dos participantes reconhecem a importância de dominar os conteúdos de matemática básica para ensinar.

Adicionalmente, foi verificada a eficácia da unidade curricular de Metodologia do Ensino de Matemática: a maioria dos estudantes (68%) teve dificuldades relacionadas à matemática básica durante a disciplina; o nível de confiança para ensinar Matemática, que era intermediário/baixo no início do semestre (40% intermediário, 40% baixo), inverteu-se drasticamente ao final e 72% dos acadêmicos relataram estar muito confiantes após a conclusão da disciplina.

Inferese, fortemente, que a fragilidade na formação inicial, onde o estudo da Matemática corresponde a apenas cerca de 2% da carga horária do curso de Pedagogia, impacta diretamente a aprendizagem dos estudantes da Educação Básica. A graduação precisa, portanto, rever seus conceitos e matrizes curriculares, reforçando o ciclo de retroalimentação entre Educação Básica e Ensino Superior.

Os resultados da pesquisa demonstram a necessidade urgente de uma matriz curricular que contemple e enfrente a temática dos conhecimentos prévios, investindo em metodologias ativas que desenvolvam as competências previstas na matriz de Conhecimentos Essenciais para Professores de Matemática. Da mesma forma que se haja investimento em pesquisas que demonstrem como qualificar esse processo de ensino e aprendizagem no Ensino Superior. Por isso, sugere-se que pesquisas futuras explorem a aplicação e o impacto dessas estratégias propostas em outras instituições de ensino superior, assim como, diálogos colaborativos entre instituições para trocas de experiências.

REFERÊNCIAS

ARCANI,, Fernanda Maria, RICHIT, Adriana. “A Formação Matemática em Cursos de Licenciatura em Pedagogia em Universidades Públicas de Santa Catarina.”

Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática 18.1 (2025): 11-21.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF, Brasil: MEC. 2017.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Brasil no Pisa 2018: recurso eletrônico***. Brasília: Inep, 2020. 185 p.

Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf.

Acesso em: 1 out. 2025.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Relatório de resultados do Saeb 2021 – Volume 1: contexto educacional e resultados em língua portuguesa e matemática para o 5º e 9º anos do ensino fundamental e séries finais do ensino médio [recurso eletrônico]***. Brasília: Inep, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2021/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2021_volume_1.pdf.

Acesso em: 1 out. 2025.

CAVALHEIRO, Rosemary Borin; ALENCAR Edvonete Souza de; CASSIMIRO, Silvia Regina da Silva. Análise das disciplinas para o ensino da matemática nos cursos de Pedagogia nas instituições públicas de Mato Grosso do Sul. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 10, n. 19, p. 63-80, 2022. DOI: 10.5965/2357724X10192022063.

Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/boem/article/view/21709>.

Acesso em: 7 out. 2025.

CLESAR, C. T. de S.; GIRAFFA, L. M. M. Os cursos de licenciatura em pedagogia e a formação matemática do professor de anos iniciais: Refletindo acerca das brechas na formação inicial / The licensing courses in pedagogy and the mathematical training of the teacher of early years: Reflecting about the breaches in the initial training. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 34431-34450, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n6-113. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/11161>. Acesso em: 21 oct. 2025.

CRESWELL, John W. (2021). **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 5. ed. Porto Alegre: Penso.

FIDELIS, J. M., & BACKES, L. (2025). Reflexões sobre matrizes curriculares dos cursos de Pedagogia brasileiros e desempenho matemático em avaliações externas no Ensino Fundamental. **Quadrante**, 34(1), 107-127. <https://doi.org/10.48489/quadrante.37216>

FELICETTI, V. L. (2010). Linguagem na Construção Matemática. **Educação Por Escrito**, 1(1). Recuperado de <https://revistaseletronicas.pucrs.br/poescrito/article/view/7121>

GIL, Antonio Carlos (2023). **Como elaborar projetos de pesquisa** - 7. ed. - São Paulo: Atlas.

LIBÂNEO, J. C. Diretrizes curriculares da pedagogia: imprecisões teóricas e concepção estreita da formação profissional de educadores. **Educação e Sociedade**, v. 27, n. 96, p. 843-876, 2006.

SILVA, Gabriele Bonotto. **O ensino e a aprendizagem da matemática e a teoria dos campos conceituais na formação continuada de professores**. 2021. 430 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade La Salle, Canoas, 2021.

SILVA, Gabriele Bonotto; Felicetti, Vera Lúcia. **Formação Docente e Teoria dos Campos Conceituais**. Ijuí: Editora Unijuí, 2021. 210 p.

SHULMAN, L. S. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.024

A MATEMÁTICA VIVENCIADA POR ESTUDANTES EM PEDAGOGIA DA ALTERNÂNCIA

Brunna Raquel Passos da Silva Rubem¹Bianca Bezerra do Nascimento²Robson Pinheiro Rubem³

RESUMO

A presente investigação qualitativa participante objetivou compreender as formas de vivência e aplicação da matemática entre jovens cursando a 3ª série do Ensino Médio em regime de alternância, no contexto de um Projeto Profissional do Jovem (PPJ). A pesquisa foi desenvolvida na Escola Família Agrícola Santa Ângela (EFASA), instituição de ensino em regime de alternância localizada no município de Pedro II, Piauí. O estudo contou com a participação da professora de Matemática e de outros pesquisadores, que atuaram de forma colaborativa na articulação entre a prática pedagógica e o processo investigativo, fundamentado na pesquisa-ação. A metodologia envolveu observação participante, análise de registros do PPJ e entrevistas reflexivas com os estudantes. Sob a perspectiva da Pedagogia da Alternância, que propõe a integração entre o tempo-escola e o tempo-comunidade, valorizando as práticas e as condições sociais dos jovens do campo, conforme Gimonet (2007) e Ghedini e Berté (2025), observou-se que a matemática é

- 1 Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande Norte - RN, docbrucientista@gmail.com;
- 2 Graduada em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Piauí - IFPI, byankanascimento94@gmail.com;
- 3 Pós Graduado em Geopolítica e Relações Internacional, pelo Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Piauí - IFPI, robsonrubemgeo@gmail.com;

vivenciada de modo significativo nas atividades produtivas, ambientais e sociais. Os conteúdos de área, razão e proporção, projeção matemática e medidas diversas emergiram em situações reais de planejamento agrícola, controle de produção e preservação ambiental. Tais aprendizagens evidenciam a importância da valorização do contexto social e do meio ambiente na construção do conhecimento. Conclui-se que o regime de alternância potencializa uma aprendizagem significativa da matemática ao integrá-la à realidade socioprofissional dos jovens, promovendo autonomia, consciência ambiental e formação integral.

Palavras-chave: Pedagogia da Alternância. Educação do Campo. Ensino de Matemática. Aprendizagem Contextualizada. Formação Integral.

INTRODUÇÃO

A Pedagogia da Alternância constitui-se como uma proposta educativa voltada à formação integral dos sujeitos do campo, tendo origem na França, na década de 1930, e posterior consolidação em diferentes países, inclusive o Brasil, por meio das Escolas Famílias Agrícolas (EFAs). Essa abordagem fundamenta-se na alternância entre o tempo-escola e o tempo-comunidade, permitindo ao estudante integrar os saberes científicos com os saberes advindos da prática social.

Resumidamente, podemos dizer que a denominação “pedagogia da alternância” se refere a uma forma de organizar o processo de ensino-aprendizagem alternando dois espaços diferenciados: propriedade familiar e a escola. Liga-se, pois, tanto sua origem como pelo seu desenvolvimento, à educação, no meio rural. Seus princípios básicos podem ser anunciados. (NOSELLA, 2021, p.29).

De acordo com Gimonet (2007), tal metodologia possibilita uma aprendizagem dinâmica e contextualizada, que reconhece o sujeito como protagonista de sua própria formação. No contexto brasileiro, Ghedini e Berté (2025) destacam que a Pedagogia da Alternância representa uma prática emancipadora e crítica, comprometida com o fortalecimento da identidade camponesa e com a valorização das condições de vida e trabalho dos jovens do campo. Assim, a alternância constitui um caminho pedagógico que promove a reflexão, a autonomia e a transformação social por meio de processos educativos integrados à realidade local.

O Projeto Profissional do Jovem (PPJ) configura-se como instrumento central da Pedagogia da Alternância, ao articular a dimensão educativa à prática produtiva e comunitária dos estudantes. Por meio do PPJ, os jovens planejam, executam e avaliam ações que envolvem atividades agrícolas, pecuárias e ambientais, aplicando conhecimentos interdisciplinares de forma crítica e contextualizada. Pereira, Moura e Diniz (2024) observam que o PPJ possibilita a integração entre o ensino formal e as vivências cotidianas, transformando a escola em um espaço de investi-

gação, reflexão e protagonismo juvenil. Nesse processo, o conhecimento matemático assume papel relevante, uma vez que os estudantes mobilizam conteúdos como medição de áreas, razão e proporção, projeções e cálculos produtivos para subsidiar decisões relacionadas à criação animal, ao cultivo vegetal e à gestão sustentável de seus projetos.

A pesquisa desenvolvida na Escola Família Agrícola Santa Ângela (EFASA), localizada no município de Pedro II, Piauí, teve como objetivo analisar de que modo a matemática é vivenciada pelos jovens do terceiro ano do Ensino Médio em regime de alternância, no âmbito de seus Projetos Profissionais do Jovem. Buscou-se compreender como os conteúdos matemáticos de área, razão e proporção, projeção matemática e medidas diversas se manifestam nas práticas produtivas relacionadas à criação animal e ao cultivo vegetal. A investigação, de natureza qualitativa e caráter participante, envolveu a atuação colaborativa da professora de Matemática e de outros pesquisadores, articulando observação participante, análise documental e diálogos reflexivos com os estudantes. Pretendeu-se, assim, evidenciar como o conhecimento matemático, quando articulado à realidade socioprofissional e ambiental dos jovens, contribui para o desenvolvimento da autonomia, da consciência crítica e da sustentabilidade nos contextos formativos das escolas do campo.

A escolha do tema deste trabalho justifica-se pela necessidade de compreender como o componente curricular matemática, pode tornar-se significativo quando articulado à realidade dos estudantes do campo. O ensino de matemática, tradicionalmente centrado na teoria e na memorização de fórmulas, tem se mostrado insuficiente para promover aprendizagens duradouras, sobretudo entre jovens que vivenciam práticas produtivas e ambientais em seu cotidiano. A falta de relação entre o conteúdo escolar e as experiências concretas desses estudantes dificulta a compreensão e a aplicação dos conceitos matemáticos, gerando desinteresse e fragmentação do conhecimento. De acordo com Ghedini e Berté (2025), a aprendizagem significativa se concretiza quando o conhecimento escolar está vinculado às condições sociais e culturais

dos educandos, permitindo-lhes interpretar e intervir em sua própria realidade.

Nesse contexto, a Pedagogia da Alternância surge como uma metodologia que integra o saber teórico e a prática social, valorizando o território, as condições de vida e o trabalho dos jovens do campo. Conforme Gimonet (2007), essa proposta pedagógica estrutura-se pela alternância entre o tempo-escola e o tempo-comunidade, estabelecendo uma relação contínua entre o aprendizado formal e as experiências vivenciadas fora do ambiente escolar. Essa dinâmica permite que o conhecimento matemático seja contextualizado, ganhando sentido prático e contribuindo para a formação crítica, autônoma e solidária dos estudantes. Ao reconhecer o meio social e ambiental como espaço de aprendizagem, a alternância amplia a compreensão da matemática como ferramenta de leitura e transformação da realidade.

Entre os instrumentos pedagógicos que sustentam essa abordagem, o Projeto Profissional do Jovem (PPJ) assume papel central ao integrar o processo educativo às práticas produtivas locais. O PPJ envolve o planejamento e a execução de ações voltadas à criação animal, ao cultivo vegetal e à gestão ambiental, considerando os recursos disponíveis e as condições de cada território. Segundo Pereira, Moura e Diniz (2024), essa prática constitui-se como uma estratégia formativa que aproxima teoria e prática, estimulando o protagonismo e a responsabilidade dos jovens. Nessa perspectiva, a matemática assume relevância no processo de análise e decisão, sendo aplicada em cálculos de custo, razão e proporção, porcentagem de nutrientes nas rações, medições de área, projeções de produção e organização de cronogramas de execução.

Ao relacionar os conteúdos matemáticos às condições sociais e ambientais, os estudantes passam a compreender a disciplina como um instrumento essencial para a gestão produtiva e sustentável. A observação do solo, a análise do clima, o controle de insumos e a distribuição de recursos exigem o uso constante de raciocínio quantitativo e lógico. Essa integração entre saber escolar e realidade vivida possibilita uma

aprendizagem contextualizada, que estimula a autonomia intelectual e a consciência ambiental. Assim, a Pedagogia da Alternância, por meio do PPJ, promove uma formação que ultrapassa os limites da sala de aula, fortalecendo o vínculo entre educação, trabalho e vida, e tornando a matemática uma ferramenta concreta para o desenvolvimento humano e comunitário.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Centro de Educação de Tempo Integral Escola Família Agrícola Santa Ângela (CETI-EFASA), localizado no município de Pedro II, no estado do Piauí, Brasil. A instituição integra a rede estadual de ensino e adota a Pedagogia da Alternância como eixo formativo, articulando os tempos e espaços de aprendizagem entre a escola e a comunidade, de modo a vincular a formação acadêmica às práticas socioprodutivas dos estudantes. Essa metodologia favorece o diálogo entre os saberes científicos e os conhecimentos empíricos do campo, fortalecendo a identidade dos jovens agricultores e estimulando a permanência qualificada no meio rural. A EFASA constitui-se, portanto, em um espaço de formação técnica e humana, no qual o processo educativo é permeado pela valorização do trabalho, da sustentabilidade e do protagonismo juvenil.

O município de Pedro II situa-se na Mesorregião do Norte Piauiense, a cerca de 200 quilômetros da capital Teresina, e destaca-se por sua relevância histórica, cultural e ambiental no contexto estadual. Apresenta relevo acidentado e clima ameno, características que o tornam propício à agricultura de subsistência, ao cultivo de frutas e hortaliças e à criação de pequenos animais, atividades que compõem a base econômica da região. A população local tem forte vínculo com a agricultura familiar e com práticas produtivas de pequena escala, configurando um cenário em que o trabalho e a escola mantêm relações de interdependência. Essa realidade territorial e social influencia diretamente o modo como os jovens constroem seus projetos de vida e desenvolvem seus Projetos Profissionais do

Jovem (PPJ), que constituem o eixo articulador da formação técnica integrada à educação básica.

O público participante da pesquisa foi composto por estudantes da terceira série do Ensino Médio Integrado, organizados em turmas que se alternam quinzenalmente conforme os eixos técnicos oferecidos pela instituição. Em uma quinzena, concentram-se as turmas dos cursos de Agropecuária e Zootecnia; na quinzena seguinte, participam as turmas dos cursos de Agroindústria e Hospedagem. Essa alternância quinzenal permite que os estudantes vivenciem momentos formativos diferenciados, alternando períodos de atividades teóricas e práticas, tanto nas dependências da escola quanto em suas propriedades familiares. Essa estrutura curricular possibilita que os alunos desenvolvam uma compreensão ampliada do uso da matemática nas dimensões produtiva, econômica e ambiental de seus projetos, fortalecendo a pesquisa sobre o saber matemático vivido em contextos reais.

O cenário observado na EFASA oferece um campo fértil para a investigação qualitativa de caráter participante, na medida em que o espaço educativo se configura como ambiente de construção coletiva do conhecimento e de reflexão sobre a prática social. Essa abordagem permitiu à pesquisadora inserir-se de maneira efetiva no cotidiano da instituição e dos estudantes, acompanhando as práticas educativas e produtivas que integram o processo formativo. A professora de matemática desempenhou também o papel de pesquisadora, favorecendo uma relação dialógica entre o ensino, a observação e a análise das experiências matemáticas emergentes nos Projetos Profissionais do Jovem (PPJ). A pesquisa foi conduzida em consonância com princípios éticos: a gestão da escola concedeu autorização formal para sua realização e os estudantes maiores de idade assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, permitindo o uso de suas imagens e documentos nominais exclusivamente para fins acadêmicos.

O trabalho de campo ocorreu ao longo de seis meses, período em que foi possível acompanhar o desenvolvimento integral das atividades pedagógicas e produtivas. As observações envolveram o acompanhamento das

aulas teóricas e práticas, as apresentações de projetos e os momentos de socialização e reflexão coletiva. O principal instrumento de coleta de dados foi o Diário de Campo, utilizado para registrar as percepções, falas, interações e comportamentos dos participantes em diferentes situações. Esse instrumento, conforme orienta Minayo (2014), constitui-se em um recurso essencial para a compreensão do processo educativo em seu contexto natural, permitindo identificar as dinâmicas que permeiam a aprendizagem matemática em espaços de alternância entre escola e comunidade.

Complementarmente, foram analisados documentos produzidos pelos estudantes, como relatórios, anotações de aula e registros dos Projetos Profissionais do Jovem. Essa triangulação de fontes possibilitou um olhar mais abrangente sobre as formas de apropriação e aplicação dos saberes matemáticos. Dentre os projetos estudados, dois foram selecionados para análise detalhada: um concluído, contendo todas as etapas de planejamento, execução e resultados finais; e outro em andamento, ainda na fase de definição de metas e projeções de viabilidade. A análise paralela desses casos permitiu acompanhar tanto a materialização dos cálculos e estimativas matemáticas quanto a elaboração de projeções futuras, associadas à gestão de recursos, à produtividade e à sustentabilidade das ações desenvolvidas.

Os dados foram examinados de forma interpretativa, buscando identificar padrões, recorrências e significados atribuídos pelos estudantes ao uso da matemática em suas práticas cotidianas. A articulação entre os registros de campo, as observações diretas e os documentos produzidos possibilitou compreender como conceitos matemáticos, como área, proporção e porcentagem, se manifestam nas etapas de planejamento e execução dos PPJs. Também foram observadas as influências das condições sociais e ambientais sobre a organização do trabalho dos jovens e a aplicação dos conhecimentos escolares. Essa estrutura metodológica permitiu acompanhar o desenvolvimento dos projetos em sua totalidade, priorizando a compreensão dos processos e das relações que emergem da vivência da matemática no contexto da Pedagogia da Alternância.

Portanto evidenciamos a investigação caracterizada como uma **pesquisa qualitativa de natureza participante**, orientada pela imersão prolongada da pesquisadora no contexto escolar e pelas interações sistemáticas com os sujeitos envolvidos no processo formativo. A coleta de informações ocorreu ao longo de seis meses, mediante observações diretas das práticas pedagógicas, diálogos em sala de aula e acompanhamento das etapas de desenvolvimento dos **Projetos Profissionais do Jovem (PPJ)**. O **Diário de Campo** constituiu-se no principal instrumento metodológico, possibilitando o registro detalhado das percepções, discursos e comportamentos observados, bem como das interpretações emergentes durante o percurso investigativo. A análise dos dados assumiu caráter **interpretativo e descritivo**, priorizando a compreensão dos significados atribuídos pelos estudantes à presença da matemática em suas práticas produtivas e educativas. Assim, a metodologia adotada buscou apreender os fenômenos em sua complexidade, articulando dimensões cognitivas, sociais e culturais, e permitindo que a leitura dos resultados emergisse da experiência compartilhada entre pesquisadora e os pesquisadores colaboradores, docentes e discentes no contexto formativo escolar que revela a potência formativa da Pedagogia da Alternância na articulação entre educação, trabalho e desenvolvimento sustentável no campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

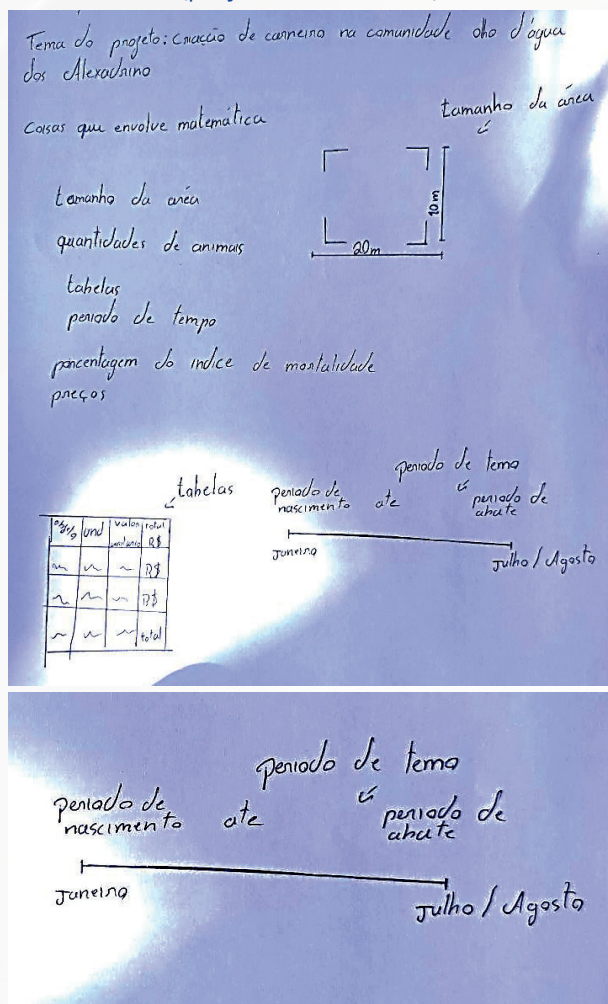
O acompanhamento das turmas da 3ª série do Ensino Médio ocorreu durante os períodos de tempo-escola, nos quais se desenvolveram as etapas de planejamento, execução e socialização dos Projetos Profissionais do Jovem (PPJ). As observações registradas no Diário de Campo revelaram que as aulas de matemática assumiam caráter dialógico, integrando teoria e prática de modo a favorecer a reflexão sobre a presença dos conteúdos matemáticos nas atividades produtivas. A professora-pesquisadora adotou uma postura mediadora, incentivando os estudantes a reconhecerem que o conhecimento formal adquirido na escola se mani-

festa nas ações cotidianas, nas decisões produtivas e nas estratégias de gestão. Os registros indicaram que, ao compartilhar suas experiências, os jovens demonstravam crescente consciência da utilidade da matemática como instrumento de organização, previsão e análise das práticas desenvolvidas no contexto da Pedagogia da Alternância.

Em uma das aulas observadas, emergiu uma questão norteadora que orientou as discussões subsequentes: “O que há de matemática no PPJ?”. A pergunta provocou intensa participação dos estudantes e desencadeou um processo de reflexão coletiva sobre a presença do raciocínio matemático em suas realidades produtivas. Os jovens que desenvolviam projetos no setor animal relataram, de forma detalhada, o uso da matemática em diferentes etapas do manejo: a medição das áreas de criação, o cálculo das proporções de nutrientes nas rações destinadas à engorda e o acompanhamento do ganho de peso dos animais até atingirem o ponto ideal para a comercialização, como podemos observar na Figura 1.

O registro, elaborado em folha de caderno, apresenta o desenho da área destinada à criação de ovinos, com indicações que remetem ao uso de cálculos de medida e de organização espacial. No centro da folha, observa-se uma linha que representa o intervalo temporal de janeiro a julho ou agosto, período previsto para o desenvolvimento e engorda dos animais até o momento do abate. Essa linha, ainda que graficamente simples, traduz a compreensão do estudante sobre a dimensão temporal do projeto e a necessidade de projeção matemática para o planejamento de cada etapa do processo produtivo. A representação revela a articulação entre noções de tempo, espaço e quantidade, compondo um raciocínio matemático vinculado às práticas na área de agropecuária.

Figura 1 – Resposta de Estudante à pergunta: “O que tem de matemática no seu PPJ?”
(projeto setor animal)



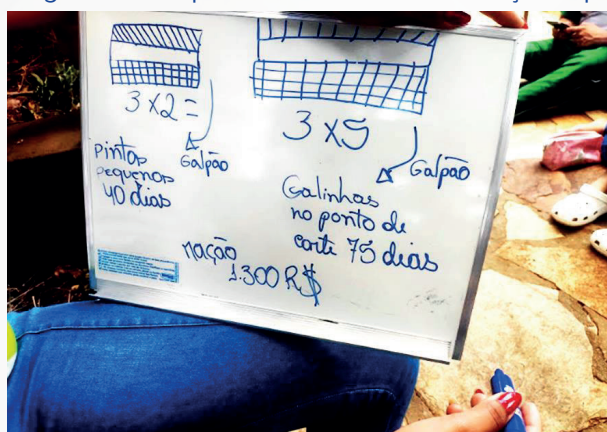
Fonte: Arquivo autores

Na parte esquerda inferior do registro, identifica-se um esboço de tabela que o estudante relaciona à planilha de estudo financeiro do projeto, cuja estrutura, possui valores de investimento, contrapartida, renda bruta e renda líquida, categorias que expressam a quantificação e a mensuração de resultados no manejo produtivo.

Também está envolvido os cálculos necessários para estimar o valor do quilograma da carne de suínos, aves e ovinos, levando em conta o custo total de produção e o preço médio de mercado. Esses relatos,

sistematicamente registrados no Diário de Campo, revelaram uma apropriação significativa de conceitos como razão, proporção, porcentagem e unidade de medida, aplicados à realidade produtiva. Outros registros dos momentos de conversas com os educandos foram feitas através de fotografias, na figura 2 temos a representação de um projeto de criação de galinhas, na qual as medidas e outros instrumentos já mencionados anteriormente aparecem.

Figura 2: Registro de resposta de estudante – Esboço do projeto PPJ

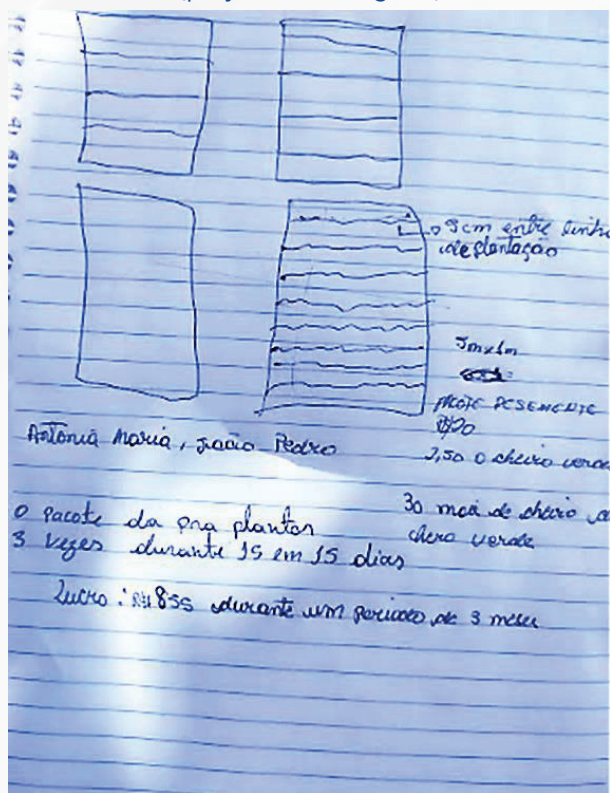


Fonte: Arquivo dos autores

Na figura 2, é importante observarmos como é considerado, inclusive períodos que marcam o crescimento das galinhas havendo necessidade de separação por tamanho em galpões, o tempo de crescimento até o abate também foi considerado, além de preocupar-se com os custos (alimentação com ração). Semelhante ao que foi registrado por o estudante no projeto de setor animal, temos também na figura 3, um projeto do setor vegetal que estabelece que a matemática também desempenha papel central. Os estudantes que atuavam com o cultivo de hortaliças e frutíferas relataram o uso constante de cálculos de área, estimativas de produção, medição do espaçamento entre mudas e controle do tempo de cultivo.



Figura 3: Resposta de Estudante à pergunta: “O que tem de matemática no seu PPJ?”
 (projeto setor vegetal)



Fonte: Arquivo dos autores

As análises documentais dos relatórios elaborados pelos estudantes mostraram que os projetos incluem estudos financeiros detalhados, utilizados como ferramenta para verificar a viabilidade econômica das iniciativas. Nesses relatórios, os jovens apresentam tabelas contendo valores de contrapartida, investimento, renda bruta e renda líquida, demonstrando domínio conceitual e capacidade analítica. O termo *contrapartida* refere-se aos recursos próprios, materiais ou estruturais, que o estudante ou sua família já possuem e aplicam no projeto, reduzindo o custo inicial. O *investimento* compreende o capital empregado na aquisição de insumos, ferramentas, sementes ou animais, constituindo o aporte financeiro necessário à execução. A *renda bruta* corresponde ao total arrecadado com a comercialização dos produtos, enquanto a *renda líquida* é obtida

pela subtração dos custos e investimentos, expressando o resultado econômico final, como podemos observar na figura 4.

Figura 4 – tabela Estudo Financeiro do PPJ

ESTUDO FINANCEIRO DO PROJETO				
Tabela 02. materiais necessários para a execução do projeto				
Itens	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Valor total
Cocadeira	Und.	2	R\$ 35,00	R\$ 70,00
Lajes	Und	20	R\$ 16,00	R\$ 320,00
Estacas	Und	70	R\$ 5,00	R\$ 350,00
Arame	Und	1	R\$ 420,00	R\$ 420,00
Silagem	Saco	20	R\$ 18,00	R\$ 360,00
vermicida	Und	2	R\$ 50,00	R\$ 100,00
Diária predeiro	Und	2	R\$ 120,00	R\$ 240,00
vitamina	Und	1	R\$ 48,00	R\$ 48,00
Diária comum	Und	4	R\$ 60,00	R\$ 240,00
Cimento	Und	2	R\$ 50,00	R\$ 100,00
Telhas	Und	1000	R\$ 0,90	R\$ 900,00
Valor total				R\$ 3,148,00
Rentabilidade				
V. do projeto	V. Da contrapartida	V. do investimento	R. Bruta	R. Líquida
R\$ 3,148,00	R\$1,990,00	R\$ 1,158,00	R\$1,120,	R\$ 38,00

Fonte: Arquivo dos autores

A elaboração de tabelas e planilhas, contendo valores de investimento, custos operacionais, receitas e rendimentos líquidos, demonstra a aplicação de conceitos matemáticos em situações concretas de planejamento e tomada de decisão. Ao recorrer a noções de proporção, porcentagem e razão, os estudantes constroem estratégias de cálculo que lhes permitem estimar gastos, avaliar a viabilidade econômica e projetar resultados com base em dados observáveis de suas práticas.

Um dos projetos na área vegetal destacou-se pelo plantio de melancia, cuja discussão em sala de aula permitiu um diálogo interdisciplinar sobre a classificação botânica da espécie. Embora comercialmente reconhecida como fruta, a melancia é, sob a ótica agrônoma, uma hortaliça de ciclo curto, pertencente à família das cucurbitáceas. A análise desse caso contribuiu para que os estudantes compreendessem a importância



da observação científica e do uso da matemática no planejamento agrícola, envolvendo cálculos de produtividade, volume de irrigação e custos de manutenção. Em relação a comercialização da melancia, o tamanho (massa) determina a classificação e o preço como mostra a figura 5.

Figura 5: Recorte de um dos trabalhos escritos na área vegetal

Destaca-se, ainda, que no país não existe classificação oficial que atende os diferentes mercados e tipos de cultivares (MAGALHÃES & SOUZA, 2020). Normalmente, os frutos são classificados, com base no peso conforme segue: graúda (acima de 12 kg), média (entre 10 kg e 12 kg), miúda (entre 7 kg e 10 kg). Podem, também, ser organizadas em grupos por tamanho varietal, coloração de polpa e de fundo da casca, por presença e tipo de listras e por presença de sementes. A adoção de tecnologias e inovações é fundamental para aprimorar a eficiência e a sustentabilidade na agricultura. O georreferenciamento, por exemplo, permite a análise espacial da produção, otimizando a logística e a tomada de decisões estratégicas (Sousa et al., 2019).

Fonte: Arquivo dos autores

Essas experiências reforçaram que, tanto nos projetos de criação animal quanto nos de cultivo vegetal, a matemática se constitui como linguagem de leitura e transformação, conectando o saber escolar ao trabalho e à vida no campo. Na figura 6 temos a estimativa de produção para 2026 a partir dos dados observados na prática ao longo desse trabalho.

Figura 6: Estimativa de receita em um dos trabalhos na área vegetal

9.3. Tabela de estimativa de produção para 2026

Quantidade de covas	Produção estimada de melancia	Preço médio de comercialização R\$	Receita
500	1.000,00	R\$8,00	R\$8.000,00

Observação: a tabela é estimada conforme metas estabelecidas no projeto.

Fonte: Arquivo dos autores

Nas aulas subsequentes, os estudantes continuaram a relacionar os resultados de seus projetos com os conteúdos trabalhados, ampliando a compreensão sobre a função da matemática no contexto produtivo. As



apresentações coletivas dos PPJs, figura 7, mostraram crescente domínio conceitual e técnico, especialmente quando os jovens justificavam suas escolhas produtivas com base em cálculos, projeções e análises de rendimento.

Figura 7 – Apresentação Final de PPJ



Fonte: Arquivo dos autores

Na apresentação final do projeto da estudante que aparece na figura 7 foi possível perceber diante de um projeto que iniciou tarde e não teve tempo hábil de atingir todas as metas propostas como a matemática foi crucial para trazer dados através de projeções futuras, como no projeto de criação de galinhas para postura, visto que o investimento foi feito do zero. Para a projeção ser válida levou em consideração a taxa percentual de postura considerando total de galinhas após um determinado período de tempo para ficarem prontas para postura, com uma média de ovos considerada diariamente.



Após os projetos apresentados e aprovados os estudantes fazem a correção do trabalho escrito e podem dar continuidade ao projeto como uma prática empreendedora na sua comunidade. Através do instrumento pedagógico visita às famílias foi possível a pesquisadora junto aos colaboradores conhecer a realidade de um dos projetos desenvolvidos como mostra a figura 8.

Figura 8 – Estudante mostrando o local de criação dos ovinos em sua comunidade



Fonte: Arquivo dos autores

As figuras apresentadas sintetizam a multiplicidade de formas pelas quais os estudantes expressam e aplicam o conhecimento matemático no contexto de seus Projetos Profissionais do Jovem (PPJs). Cada registro visual, seja por meio de desenhos, tabelas, anotações ou representações gráficas, revela diferentes modos de organizar o pensamento e traduzir as dimensões quantitativas, espaciais e temporais das práticas produtivas desenvolvidas nas áreas animal e vegetal. A análise desses materiais evidencia que o conhecimento matemático emerge de situações reais e se reconfigura de acordo com as demandas concretas de planejamento, mensuração e tomada de decisão. Nesse conjunto de produções, a mate-



mática não se apresenta isoladamente, mas integrada às dimensões técnicas, sociais e ambientais que compõem o cotidiano educativo dos jovens do campo. Essa leitura dos registros permite compreender o papel formativo das atividades analisadas e fornece subsídios para as reflexões que se seguirão na seção de considerações finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises desenvolvidas ao longo desta pesquisa evidenciaram que a matemática vivenciada pelos jovens inseridos na Pedagogia da Alternância ultrapassa os limites da abstração formal e assume um caráter prático, contextual e socialmente significativo. O acompanhamento sistemático das atividades escolares e dos Projetos Profissionais do Jovem (PPJ) demonstrou que os estudantes mobilizam conceitos matemáticos, como proporção, porcentagem, área e projeção, na resolução de problemas concretos relacionados às práticas produtivas e ao planejamento de suas ações no campo. A observação participante, associada aos registros no Diário de Campo, possibilitou compreender a matemática como linguagem que estrutura o raciocínio e orienta decisões no contexto do trabalho agrícola, integrando teoria e prática de modo orgânico e formativo. Essa constatação reforça a importância da Pedagogia da Alternância como metodologia capaz de promover aprendizagens significativas, articulando o conhecimento científico às realidades culturais e econômicas do meio rural.

A pesquisa também revelou que o PPJ constitui um espaço pedagógico privilegiado para o desenvolvimento de competências técnicas, cognitivas e reflexivas. Ao elaborar seus projetos, os estudantes exercitam a análise de viabilidade financeira, a interpretação de dados e o planejamento produtivo, utilizando instrumentos matemáticos como tabelas, gráficos e cálculos de rentabilidade. A presença da professora-pesquisadora no processo formativo permitiu observar a transformação gradual da percepção dos jovens em relação à matemática, que passou a ser com-

preendida não apenas como disciplina curricular, mas como ferramenta de emancipação intelectual e de fortalecimento da autonomia profissional. Esse resultado evidencia que o ensino contextualizado, quando ancorado em práticas concretas e socialmente enraizadas, potencializa o protagonismo dos sujeitos e amplia a relevância social da escola do campo. Considerando os resultados alcançados, abrem-se novas possibilidades para pesquisas futuras voltadas à ampliação do diálogo entre educação matemática e práticas produtivas sustentáveis no contexto da alternância. Investigações comparativas entre diferentes áreas técnicas, como agropecuária, agroindústria e hospedagem, podem contribuir para compreender de que forma o conhecimento matemático se diversifica e se adapta a distintos contextos de produção. Além disso, estudos longitudinais poderiam aprofundar a análise sobre o impacto do PPJ na trajetória profissional e comunitária dos egressos da escola. Assim, este trabalho reafirma a relevância científica da Pedagogia da

Alternância como campo de investigação e evidencia a necessidade de consolidar políticas educacionais que valorizem a articulação entre saberes escolares, trabalho e desenvolvimento territorial sustentável.

REFERÊNCIAS

GHEDINI, Cleonice Maria; BERTÉ, Rosangela. *Referências da pedagogia da alternância no ensino regular: uma possibilidade de educação integral nas escolas públicas no/do campo*. **Arquivo Brasileiro de Educação**, Belo Horizonte, v. 12, n. 21, p. 479-504, 2025. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/arquivo-brasileiroeducacao/article/view/34338>. Acesso em: 8 nov. 2025.

GIMONET, Jean-Claude. **Praticar e compreender a pedagogia da alternância dos CEFFAs: uma pedagogia da pessoa, uma pedagogia do meio**. Petrópolis: Vozes, 2007.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

NOSELLA, P. **Educação no campo: origens da pedagogia da alternância no Brasil**. 2 Reimpressão. Vitória: EDUFES, 2014. (Educação do Campo. Diálogo intercultural).

PEREIRA, Willame Freitas de Andrade; MOURA, Thiago Vasconcelos; DINIZ, Leiliane Nunes. *Possibilidades para articulação entre o cotidiano dos discentes, a pedagogia da alternância e o ensino de matemática na EFA Jacyra de Paula Miniguete*. **Especiaria: Cadernos de Ciências Humanas**, Ilhéus, v. 21, p. 1-17, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uesc.br/index.php/especiaria/article/view/4203>. Acesso em: 8 nov. 2025.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.025

FORMAÇÃO DOCENTE E ENSINO DE MATEMÁTICA: REFLETINDO SOBRE POSSIBILIDADES PARA A APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Danilo do Carmo de Souza¹
Najla Almeida Marques Pereira²

RESUMO

A Base Nacional Comum Curricular indica o estudo dos conceitos estatísticos desde o primeiro ano do Ensino Fundamental, já que essa área implica na formação de um indivíduo crítico frente às informações cotidianas. A aprendizagem da Estatística está ligada à formação docente, que deve possuir conhecimentos procedimentais e metodológicos. No entanto, a literatura tem demonstrado fragilidades ligadas a essa temática ainda na formação inicial de licenciandos em pedagogia. Nessa perspectiva, é importante que estudantes, ainda em formação, sejam postos a momentos formativos com intuito de discutir e refletir metodologias que abordem a compreensão da Estatística. Frente a isso, o objetivo dessa pesquisa é analisar os conhecimentos conceituais e metodológicos sobre Estatística apresentados por licenciandos em Pedagogia. Desse modo, considerando o objeto em estudo, trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso. O *lócus* da pesquisa foi um encontro formativo ministrado por professores da Educação Básica e con-

1 Doutorando em Educação pela Universidade Federal do Ceará, danilo.carmo@educacao.fortaleza.ce.gov.br;

2 Mestra em Educação pela Universidade Estadual do Ceará-UECE, najlaalmeida.1@gmail.com

tou com a participação de licenciandos do curso de pedagogia. A coleta de dados deu-se a partir de um instrumental com objetivo de compreender os aspectos conceituais e metodológicos dos participantes, bem como, dos discursos apresentados durante o encontro formativo. Os resultados apontam indícios de letramento matemático, todavia com fragilidades significativas que podem impactar na prática docente.

Palavras-chave: Formação docente, Prática docente, Estatística, Reflexões.

INTRODUÇÃO

A matemática abordada em sala de aula, na perspectiva tradicional, é apenas uma das inúmeras maneiras de apresentar os conceitos matemáticos. Os estudantes costumam ter dificuldades em compreender essa ciência, dada sua complexidade, seja por fragilidades atreladas às múltiplas formas de acessar e mobilizar tais conceitos e suas diferentes representações ou por questões metodológicas, associadas às estratégias empregadas por professores para sua construção. Esses obstáculos nos processos de aprendizagem podem estar associados à falta de relação com situações cotidianas, já que existe uma diferença entre a matemática da escola e a utilizada na vida (Carraher; Schliemann, 2015).

Os resultados divulgados pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) confirmam tal percepção ao apontarem que estudantes da Educação Básica apresentam dificuldades em conteúdos elementares da matemática. Em relação aos anos finais do Ensino Fundamental, os resultados de 2017 mostram que 45,2% desses estudantes não são capazes de: interpretar dados em uma tabela simples; comparar dados representados pelas alturas de colunas presentes em um gráfico; interpretar dados em gráficos de setores; interpretar dados em um gráfico de colunas duplas; e reconhecer o gráfico de linhas correspondente a uma sequência de valores ao longo do tempo (Brasil, 2019).

Ao analisar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo para as escolas brasileiras, verifica-se que estas habilidades estão relacionadas com a unidade temática Probabilidade e Estatística (Brasil, 2018). Destarte, a construção e a interpretação de informações contidas em gráficos e em tabelas são essenciais para a compreensão do contexto social, político e econômico (Batanero, 2001; Gal, 2002; Castro, 2012; Brasil, 2018).

Estes dados revelam que crianças, jovens e adultos do Brasil têm dificuldades com a Estatística, apesar de sua inserção em documentos que orientam ou normatizam o currículo de matemática das escolas brasi-

leiras, a exemplo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), respectivamente.

Apesar da construção e da interpretação de informações contidas em gráficos e em tabelas serem essenciais para a compreensão do contexto social, político e econômico (Castro, 2012; Cazorla et al., 2017), sua inserção nos currículos foi tardia, com oficialização apenas em 1997, com as orientações dos PCN, sofrendo alguns entraves para sua implementação (Pontes; Castro, 2021).

Dentre estes entraves, existe a falta de domínio de professores sobre os conceitos estatísticos, o que fez com que a Estatística fosse negligenciada em alguns currículos (Lopes, 2010). Pontes e Castro (2020) explicam que além da falta de domínio conceitual, os professores têm dificuldades metodológicas, ou seja, não sabem como explorar a Estatística de modo a proporcionar o desenvolvimento de habilidades e competências que ajudem no Letramento Matemático e Estatístico dos estudantes, como preconiza a BNCC.

As dificuldades conceituais e metodológicas dos professores que ensinam matemática podem ser decorrentes de uma formação docente que prioriza a utilização de regras, procedimentos e algoritmos engessados, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em detrimento de atividades reflexivas e práticas (Nacarato; Mengali; Passos, 2017; Pontes; Castro, 2020).

Ademais, na estrutura curricular desses cursos de formação de professores, raramente são encontradas disciplinas com ênfase na explanação de conceitos e conteúdos matemáticos, implicando em muitas realidades, em uma formação inicial com lacunas nesta área do conhecimento, que reverberam diretamente no trabalho docente (Curi, 2005; Lopes, 2010; Pontes; Castro, 2020).

Essas lacunas fomentam a aproximação entre a Educação Básica e a Universidade. Saraiva e Ponte (2003) destacam que a parceria entre professores e investigadores pode contribuir para cessar o distanciamento entre a prática realizada pelo professor na escola com a investigação edu-

cacional realizada pelos membros da Universidade. Assim, a perspectiva colaborativa aglutina reflexões teóricas e práticas, de forma que o trabalho desenvolvido possa ser proveitoso para ambas as partes.

Considerando que os cursos de formação inicial para professores não garante, por si só, abrangência e profundidade no que tange aos aspectos conceituais e metodológicos dos conceitos matemáticos, elencamos como questão de estudo: quais conhecimentos emergem de uma oficina, com foco em conceitos estatísticos, direcionada a licenciandos em Pedagogia? Frente a isso, o objetivo dessa pesquisa é analisar os conhecimentos conceituais e metodológicos sobre Estatística apresentados por licenciandos em Pedagogia.

Na próxima seção discutiremos o referencial teórico que servirá de base para as reflexões.

REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial teórico está estruturado em duas seções compostas por discussões acerca da relevância dos conceitos estatísticos na formação cidadã e na prática docente, além de reflexões acerca do papel das tecnologias digitais como ferramenta para a construção desses conceitos, ressaltando estudos que tenham como foco a articulação entre essas vertentes nos processos de ensino e de aprendizagem.

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA: POSSIBILIDADES DE SEU ENTRELAÇAMENTO NA FORMAÇÃO DOCENTE

A população, mesmo que de forma inconsciente, utiliza-se de conceitos e representações provenientes da Estatística para a tomada de decisões, seja a partir de medidas que caracterizam uma amostra, como a média aritmética, ou de informações contidas em gráficos e tabelas. Assim, são exemplos dessas práticas: verificar a tendência dos resultados eleitorais, aplicações financeiras, trocas mercantis e até a determinação

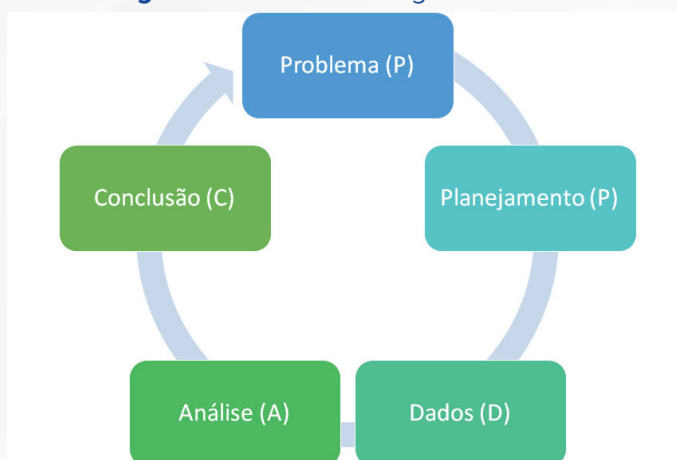
das chances de ganhar na loteria. Desse modo, a Estatística é uma ciência aplicada a diversas áreas, tais como: a Economia, a Educação, a Saúde e a Política.

Assim, a Educação Estatística favorece um caráter crítico ao sujeito, permitindo aproximar e utilizar da Matemática e da Estatística como ferramentas sociais em diferentes setores, inclusive na busca pela justiça social. Dessa forma, a leitura dos números deve implicar em questionamentos e análises do contexto. Destarte, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011) e Gal (2002) advogam como um dos objetivos do ensino de Estatística: favorecer ao estudante um ambiente que promova uma postura investigativa, reflexiva e crítica diante das informações, para a tomada de decisões fundamentadas em dados.

Segundo Gal (2002), a capacidade de “ler o mundo” através de informações estatísticas é denominada de Letramento Estatístico. Corroborando, Cazorla, Utsumi e Santana (2020), ressaltam a necessidade de inserir no ensino de Estatística, os princípios do Letramento Estatístico e o ciclo investigativo, ou seja, formar sujeitos capazes de perceber a Estatística de forma aplicável e próxima à realidade do estudante.

O Ciclo Investigativo PPDAC, proposto por Wild e Pfannkuch (1999), é constituído por cinco fases: Problema (P), relacionado ao conhecimento do contexto dos dados e a definição do problema o qual será investigado; Planejamento (P), onde é feita a definição das ações para a investigação; Dados (D), processo de coleta de dados; Análise (A) fase onde os dados serão organizados, tratados e analisados e a Conclusão (C), na qual são apontados os resultados e o fechamento das considerações evidenciadas no processo. A figura 1 sistematiza as etapas do Ciclo PPDAC:

Figura 1 – O Ciclo Investigativo PPDAC



Fonte: Esquema baseado em Wild e Pfannkuch (1999)

Para Silva-Junior (2018), o ciclo investigativo PPDAC auxilia na criação de condições que estimulem ativamente o indivíduo no processo investigativo, possibilitando a compreensão da problemática escolhida de forma abrangente, tendo a Estatística como facilitadora neste processo. Portanto, a utilização deste ciclo em problemas cotidianos, incorpora e modifica nos sujeitos: visões, posturas, hábitos, possibilita a colaboração entre os pares, além de permitir transformar seu entorno social.

Pesquisas (Castro, 2012; Silva-jJnior, 2018; Alves; Santana, 2019; Lôbo; Cazorla, 2019) demonstram contribuições significativas do ciclo investigativo PPDAC, quando vivenciado com estudantes da Educação Básica, favorecendo o protagonismo, o espírito investigativo e o desenvolvimento conceitual.

Sabendo da importância desses conhecimentos para o professor que ensina matemática, podemos ter como âncora a formação docente para trilhar caminhos em prol de debater sobre a Educação Estatística, seja no campo conceitual ou metodológico, para auxiliar o professor em sua rotina. Segundo Ponte (1996), os momentos formativos são riquíssimos uma vez que possibilitam novos conhecimentos sobre o ato de ensinar.

Para Saraiva e Ponte (2003), o contexto que é constituído durante um processo de formação de professores é um caminho que possibilita a aqui-

sição de novos conhecimentos, como também a troca de saberes entre os pares. Em meio a um processo formativo, visa-se refletir diretamente sobre o trabalho em sala de aula, uma vez que proporciona a abertura de reflexão por parte do docente a partir de suas atitudes, posturas e a forma que direciona suas ações. Segundo os autores, o trabalho colaborativo estabelece uma poderosa ferramenta de partida para a reflexão sobre a prática em sala de aula e também aproximação entre universidade e escola, pois permite diálogos que vão ao encontro da experimentação e ao desenvolvimento de ambos os públicos. Nessa perspectiva, o trabalho em equipe consolidado, pode ser desenvolvido de forma reflexiva, seguindo o ritmo de cada profissional, necessidades e interesse dos professores, no contexto natural do trabalho da escola junto com o desejo de inovar e aprimorar a sua prática docente.

Com o intuito de buscar entender as dificuldades dos professores com o ensino de estatística, buscou-se pesquisas que investigam o conhecimento estatístico do professor ou focadas no desenvolvimento profissional, entendendo que este pode se dar por formação docente ou outras ações.

Magina et al., (2010) analisaram as concepções de professores sobre o conceito de média, tanto aquelas válidas quanto as alternativas, com validade para alguns casos. Para tanto, as autoras aplicaram um teste, com o uso de lápis e papel, composto de três situações-problemas, a 82 estudantes concludentes do curso de pedagogia e 43 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Os resultados apontam evolução no entendimento do conceito de média em relação aos níveis de escolaridade, porém, algumas confusões ainda são identificadas entre o grupo de professores. Ademais, outra concepção errônea observada refere-se ao fato de vários sujeitos mostraram acreditar que a média coincide com pelo menos um dos valores, evidenciando que, mesmo sujeitos que já concluíram o ciclo de formação básica, não concebem as propriedades do conceito de média.

A pesquisa de Lemos (2019) objetivou apresentar a compreensão e o desenvolvimento pedagógico e didático do conteúdo identificados em professores que lecionam do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental sobre

medidas de tendência central. A produção dos dados foi realizada através da aplicação de uma sequência de ensino composta de dez tarefas durante um curso de introdução à Estatística para professores do 1º ao 5º ano.

As atividades foram organizadas a fim de apresentar um grau crescente de dificuldades, para que a cada nova tarefa trabalhada fosse necessário relembrar às estratégias utilizadas em situações anteriores, proporcionando uma reflexão dos conceitos e a construção de novas estratégias de resolução. A análise dos protocolos de discussões e das estratégias dos professores demonstra que as dificuldades identificadas no início da formação sobre média, moda e mediana, foram sendo superadas, embora os sujeitos ainda apresentem insuficiência dos conceitos mencionados. Contudo, a formação dá indícios do desenvolvimento profissional dos docentes a partir das mudanças conceituais, atitudes e concepções pedagógicas acerca da Estatística (Lemos, 2019).

Carvalho, Oliveira e Monteiro (2019) propuseram uma formação com 11 professores da Educação Básica com foco no Letramento Estatístico. Esse estudo teve como objetivo investigar se e como os conteúdos de Estatística eram trabalhados por professores dos anos iniciais do povo Xukuru. Para isso, analisaram o planejamento e a realização de atividades em sala de aula envolvendo as etapas do ciclo investigativo.

Os resultados apontam que as vivências oportunizadas durante as formações, com base em discussões conceituais e a prática colaborativa, contribuíram para que os docentes e suas respectivas turmas participantes vivenciassem experiências de aprendizagem de Estatística que lhes possibilitassem ampliar habilidades para compreender, relacionar e refletir criticamente as informações estatísticas. Ademais, em um dos encontros, os professores realizaram reflexões a partir do planejamento de aulas com o tratamento da informação, em particular aspectos conceituais da construção e interpretação de gráficos e tabelas.

Pontes (2021), ao realizar um estudo de caso com duas professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, constata que uma formação de caráter colaborativo pode ser um caminho que proporciona o desen-

volvimento do Letramento Estatístico, uma vez que pode possibilitar aos sujeitos envolvidos adquirir novas competências para utilizar em sala de aula. Para o autor, as professoras participantes se capacitaram a desenvolver projetos com os alunos que pudessem englobar o planejamento, a criação da questão de pesquisa, até sobre como orientar os alunos a realizar uma investigação. Essas ações, além de desenvolver o Letramento Estatístico dos sujeitos (professoras e estudantes), possibilitou o desenvolvimento profissional das professoras.

Oliveira e Lopes (2013, p. 922), ao avaliar o desenvolvimento profissional em Estatística de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, asseveram que as aprendizagens evidenciadas ao longo de um projeto de intervenção “demonstram que o conhecimento do conteúdo específico gera e mobiliza ações no ambiente profissional do professor, a sala de aula”. Isso denota o grau de importância em discutir em formações de professores também os aspectos conceituais do conteúdo.

Todas as pesquisas discutidas trazem evidências da importância da formação de professores para a compreensão conceitual e metodológica da Estatística, por professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, apontam um olhar para as dificuldades conceituais de professores no que tange a Estatística, ressaltando a importância do desenvolvimento profissional dos professores.

Apesar destas semelhanças, não se verificou os conhecimentos do conteúdo de professores que ensinam matemática ao solucionarem problemas estatísticos, exceto na pesquisa de Magina et al. (2010). Ainda que a referida pesquisa traga informações quantitativas importantes sobre o conhecimento estatístico do professor, é preciso explicitar as concepções dos professores ao resolver situações-problemas com estatística.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa, que se encontra no âmbito das investigações qualitativas, explicita que “o conhecimento qualitativo é, [...], uma construção

social, realizada na interação entre o pesquisador e o objeto de estudo” (Minayo, 2001, p. 24). Portanto, a pesquisa se assume como uma construção social organizada a partir da realidade vivida, mediante as relações com o mundo e os indivíduos sociais. Sendo assim, tendo como objeto de estudo desta pesquisa os conhecimentos conceituais e metodológicos sobre Estatística apresentados por licenciandos em Pedagogia, a pesquisa objetivou analisar esses conceitos apresentados pelos estudantes do referido curso.

Diante disso, trata-se de um estudo de caso que “é uma modalidade de pesquisa que analisa profunda e exaustivamente um ou poucos objetos, de maneira a permitir seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados” (Minayo, 2001, p. 57), contribuindo para compreender a totalidade de um contexto e, desse modo, perceber as relações e contradições que estão envolvidas nele (Minayo, 2001, p. 58).

O lócus da pesquisa, a Universidade Estadual do Ceará (UECE), foi escolhido por se tratar de uma instituição cuja principal função é o compromisso com a formação de professores. A universidade concentra a maior parte de seus cursos na área de licenciaturas e é responsável pela formação do maior número de docentes no estado do Ceará. Esses fatores justificam sua escolha, pois permitem à pesquisa contar com uma amostra significativa para analisar o nível de compreensão dos licenciandos acerca dos conhecimentos conceituais e metodológicos de Estatística.

A produção de dados foi realizada a partir de um instrumental aplicado pelo Google Forms, durante um encontro formativo que ocorreu na UECE, no segundo semestre de 2025, o qual captou os registros sobre as compreensões acerca dos aspectos conceituais e metodológicos sobre Estatística de 26 participantes, a produção de cartazes que registram a elaboração de gráficos e dados e os discursos apresentados por eles durante o encontro formativo.

O encontro formativo intitulado Explorando as Redes Sociais como ferramenta para a aprendizagem de Estatística, que teve como finalidade

promover vivências e reflexões sobre as potencialidades pedagógicas da rede social Instagram como ferramenta suporte para o ensino de Estatística na Educação Básica, o qual contribuiu para analisar a compreensão acerca dos conhecimentos conceituais e metodológicos sobre Estatística dos estudantes de Pedagogia.

A oficina foi organizada de forma dialogada entre os participantes e ministrantes, promovendo discussões acerca da inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ambiente escolar e sobre o papel da Estatística na formação cidadã. O foco esteve na apresentação do ciclo investigativo PPDAC, explorando cada uma de suas etapas — Problema (P), Planejamento (P), Dados (D), Análise (A) e Conclusões (C).

O encontro formativo intitulado “Letramento Estatístico: refletindo sobre possibilidades para a aprendizagem de Estatística” foi direcionado aos licenciandos do curso de Pedagogia vinculados ao Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) e teve como objetivo principal promover a reflexão e o aprofundamento teórico e metodológico sobre o ensino de Estatística na Educação Básica, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A proposta baseou-se nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que prevê o ensino de conceitos estatísticos desde o 1º ano, e dialogou com pesquisas que apontam fragilidades na formação inicial de futuros professores em relação a essa temática, conforme mencionado na seção do Referencial Teórico. A partir dessa perspectiva, a oficina buscou articular teoria e prática, por meio de discussões conceituais, análises de práticas pedagógicas, resolução de situações-problema e elaboração de propostas didáticas.

O momento formativo também contou com atividades interativas e colaborativas, voltadas ao fortalecimento do letramento estatístico dos participantes e à ampliação de seu repertório metodológico para o ensino da Estatística. A vivência da atividade contou com dados produzidos pela rede social Instagram a serem analisados pelos estudantes, os quais interagiram colaborativamente, em grupos, a partir de um conjunto de dados

produzidos mediante *stories* da plataforma com o debate acerca da proteção de crianças e adolescentes no ambiente digital, compartilhando os resultados após o período de discussão. Ao final da prática, os participantes indicaram as limitações e potencialidades observadas na atividade e elaboraram a proposição de uma pesquisa estatística.

Os dados qualitativos provenientes do encontro formativo foram analisados mediante a técnica de análise de conteúdo que tem como objetivo “a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção das mensagens, a partir de indicadores (quantitativos ou não) presentes no texto” (Bardin, 2011, p. 48).

Na próxima seção, que estarão dispostos análise e discussão de dados, será possível perceber quais compreensões foram apresentadas pelos licenciandos de Pedagogia da UECE acerca dos conhecimentos conceituais e metodológicos sobre Estatística mediante a aplicação dos procedimentos metodológicos expostos.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados apresentados nesta seção traz dados que foram obtidos por meio de um instrumental aplicado via *Google Forms*, que buscou captar as compreensões iniciais dos participantes, bem como pelos registros produzidos na elaboração de cartazes e pelos discursos expressos durante as discussões coletivas. Desse modo, optamos por discutir os achados em duas subseções: [1] reflexões acerca dos conhecimentos teóricos e metodológicos do ensino de Estatística e [2] analisando as inferências e construções gráficas produzidas.

CONHECIMENTOS E EXPERIÊNCIAS TEÓRICAS E METODOLÓGICAS ACERCA DA ESTATÍSTICA

Para a organização e interpretação dos dados, adotou-se uma abordagem qualitativa, orientada pela análise de conteúdo (Bardin, 2011). As

informações produzidas foram agrupadas em temáticas que emergiram do material empírico, possibilitando identificar padrões, recorrências e sentidos atribuídos pelos participantes às práticas de ensino e aprendizagem de Estatística.

A partir dos resultados obtidos por meio do instrumental aplicado, definimos como temática de análise os Conhecimentos acerca dos conceitos estatísticos. Essa categoria busca compreender as concepções dos participantes sobre os fundamentos da Estatística, bem como identificar o nível de familiaridade e domínio conceitual que possuem em relação a tópicos como coleta, organização, representação e interpretação de dados. As informações analisadas foram obtidas tanto nas respostas ao formulário eletrônico quanto nos registros produzidos nos cartazes e nas discussões realizadas durante o encontro formativo.

Participaram da pesquisa 26 sujeitos, todos devidamente informados e com autorização para participação e registro dos dados. Em relação à faixa etária, 69,2% dos participantes tinham entre 18 e 27 anos, 23,1% entre 28 e 37 anos, e 7,7% acima de 47 anos. Quanto ao campo de atuação, a maioria (88,5%) atuam nos anos iniciais do ensino fundamental no âmbito do PIBID, enquanto 7,7% lecionam no ensino superior.

Ao responderem à questão Considerando a escala abaixo, qual opção melhor caracteriza seus conhecimentos sobre os conceitos estatísticos?, 57,7% dos participantes indicaram possuir conhecimento básico, compreendendo a capacidade de calcular medidas de tendência central e construir gráficos (de barras, setores e pictogramas). Já 42,3% declararam não possuir nenhum conhecimento sobre o tema.

Quando questionados sobre o uso da Estatística em suas aulas, alguns participantes relataram experiências pontuais, como *“já, em formações do PIBID”*, *“sim, análise de gráficos”* e *“organização de dados”*. Essas respostas indicam que, embora parte dos participantes reconheça a importância da Estatística no contexto educacional, sua aplicação prática ainda se mostra restrita a situações específicas ou mediadas por programas de formação.

Ao responderem sobre a utilização de recursos tecnológicos em seu planejamento e em suas aulas, os participantes apresentaram diferentes níveis de familiaridade e uso das ferramentas disponíveis. Entre os 26 respondentes, a maioria afirmou utilizar com frequência a Internet e o projetor multimídia, ambos mencionados por 76,9% dos participantes. Em seguida, destacaram-se o uso de notebooks (46,2%) e smartphones (50%), indicando uma tendência à incorporação de dispositivos pessoais e portáteis nas práticas pedagógicas.

Recursos como desktops (23,1%), lousa digital (42,3%) e redes sociais (30,8%) também foram citados, embora em menor proporção. Por outro lado, o uso de filmadoras (3,8%), câmeras digitais (11,5%) e jogos digitais (7,7%) mostrou-se menos frequente, o que pode estar relacionado à disponibilidade desses equipamentos ou à familiaridade dos docentes com tais tecnologias. Observou-se ainda que 15,4% dos participantes declararam nunca ter utilizado recursos tecnológicos em suas aulas, o que evidencia a existência de diferentes níveis de apropriação tecnológica entre os sujeitos da pesquisa.

Quando questionados sobre o uso de redes sociais com finalidade pedagógica, 53,8% dos participantes afirmaram já ter utilizado algum tipo de rede social em suas práticas educativas, enquanto 46,2% declararam não fazer uso desses recursos. Esse resultado evidencia que, embora mais da metade dos participantes reconheça o potencial pedagógico das redes sociais, ainda há uma parcela considerável que não as incorpora em seu planejamento docente.

Entre aqueles que afirmaram utilizar redes sociais, as mais citadas foram o WhatsApp, o Instagram e o YouTube. O WhatsApp destacou-se como a ferramenta mais recorrente, sendo mencionado em diferentes contextos de uso, como o compartilhamento de atividades pedagógicas em grupos, a troca de fotos das regências nas escolas, o armazenamento e projeção de arquivos durante as aulas e a comunicação direta entre professores e alunos. O Instagram também foi utilizado com fins educativos, principalmente para o registro e a divulgação de práticas pedagógicas,

como as postagens realizadas no perfil do PIBID ou em contas vinculadas às atividades de alfabetização.

O YouTube apareceu como um recurso voltado à ampliação das estratégias didáticas, seja por meio da busca de novas metodologias de ensino, da exibição de vídeos e músicas relacionados a conteúdos culturais, ou da produção de entrevistas e vídeos educativos elaborados pelos próprios participantes. Além dessas plataformas, foi mencionada a utilização do Canva para a criação de vídeo aulas, demonstrando o interesse em integrar ferramentas de produção visual e multimodal ao processo educativo.

Mediante os resultados produzidos com o trabalho realizado pelos estudantes de leitura e organização de dados produzidos pela rede social Instagram sobre proteção de crianças e adolescentes no ambiente digital, os licenciandos elaboraram gráficos representativos dos dados analisados, os quais foram apresentados em cartazes produzidos durante o encontro formativo, os quais analisaremos na subseção seguinte.

CONSTRUÇÕES GRÁFICAS E INFERÊNCIAS A PARTIR DA ESTATÍSTICA

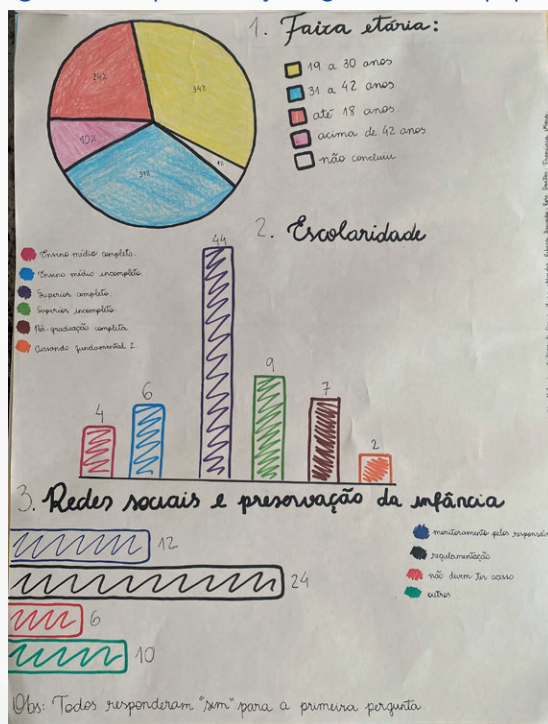
Cumprir destacar que as equipes ficaram livres para escolher o gráfico que melhor representasse o contexto ao qual foram expostos. Nesse sentido, inicialmente os participantes tiveram dificuldades quanto a forma que iriam fazer a análise, já que precisavam fazer o cruzamento entre os dados da pesquisa. Contudo, essa percepção só foi possível após mediação por parte dos ministrantes da oficina, pois foi evidenciado que algumas equipes construíram um gráfico para cada categoria: idade, orientação sexual, escolaridade e a pergunta principal da pesquisa realizada no instagram. Esse obstáculo também foi observado pelas crianças na pesquisa de Castro (2012), reforçando que dificuldades conceituais dos professores podem refletir também em fragilidades dos estudantes (Lemos, 2019).

Em relação às representações gráficas, é importante destacar que todos os participantes tentaram construir a representação gráfica para sistematizar os contextos, optaram majoritariamente pelos gráficos de

barras e de setores. Porém, quando questionados sobre a finalidade dos gráficos, é possível inferir que a escolha deve-se ao fato de proximidade com as representações e não necessariamente com aspectos conceituais, embora a oficina não tenha um período mais extenso, reforça-se a inclusão de formações docentes atreladas a aspectos mais teóricos e que aprofundem essas nuances da Estatística.

A figura 2, exemplifica a representação empregada por uma das equipes para organizar os dados analisados. Observa-se a utilização dos gráficos de setores associado ao gráfico de barras. Os participantes indicam corretamente alguns elementos essenciais no gráficos, tais como: as legendas dos dados com cores diferentes, os títulos e a proporcionalidade nos gráficos tanto de barras quanto de setores, a determinação da magnitude das porcentagens nos gráficos de setores, demonstrando um conhecimento matemático bastante significativo.

Figura 2 – Representações gráficas da equipe 1



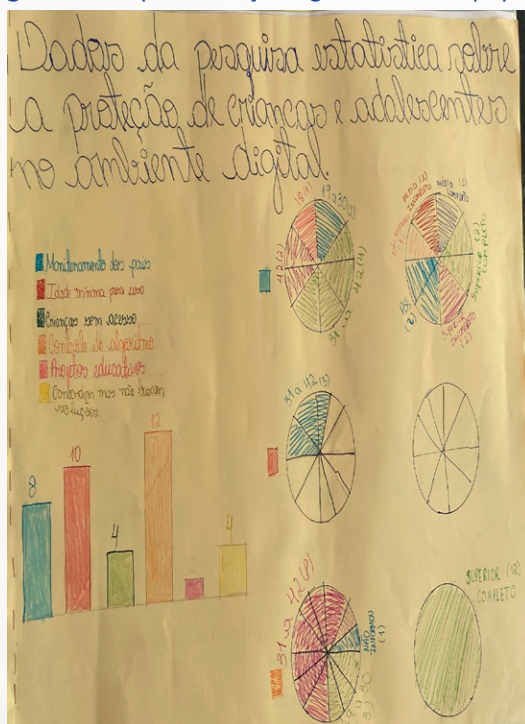
Fonte: dados da pesquisa



Mesmo o contexto dando liberdade para a construção de como achasse mais apropriado, a equipe não indicou todos os dados obtidos na questão em forma de gráfico para um possível leitor, ou seja, o modelo construído não apresenta uma estrutura compreensível para o leitor. Portanto, um leitor não familiarizado ao contexto no qual os dados foram coletados, terá dificuldades em realizar inferências sobre a existência ou não de relação entre as categorias, conforme solicitado na oficina (Gal, 2002; Castro, 2012; Brasil, 2018).

Também foram observadas representações com fragilidades nos gráficos de setores. Na figura 3, é possível inferir que os participantes da equipe não concebem esse tipo de gráfico como uma relação entre as partes e o todo dos dados. Embora seja possível identificar que a equipe iniciou uma articulação mais aprofundada entre as categorias dos dados, quando comparada às demais equipes participantes.

Figura 3 – Representações gráficas da equipe 2



Fonte: dados da pesquisa



Destarte, diante das representações apontadas pela equipe, é possível indicar que estão em um grupo que apresenta dificuldade com a construção gráfica, seguindo o pensamento de Castro (2012, p. 24-25), “há uma dificuldade em representar os gráficos utilizando as convenções, assim como uma parcela da população tem dificuldade de compreender as informações representadas.” Estas lacunas atribuem-se à carência acerca da habilidade de construir gráficos devido à pouca incidência desse tipo de atividade na escola, o que pode ser modificado baseando-se nas prescrições indicadas na BNCC (Brasil, 2018).

Não obstante, Gal (2002) e Lopes (2010) ressaltam a necessidade da articulação entre os conceitos estatísticos e seu entendimento em contextos reais, relações não estabelecidas pelos sujeitos aqui analisados. Isso posto, as dificuldades vinculadas à construção de gráficos e a compreensão de medidas estatísticas afetam significativamente a proposição de um sujeito letrado estatisticamente e crítico diante das informações.

Fica evidenciado, na análise dessas atividades diagnósticas, a necessidade de formação dos professores que ensinam Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental que lhes possibilitem explorar essa área do conhecimento, como possibilidade de: enfrentar obstáculos conceituais, compreender e aplicar metodologias para o ensino de Estatística, além de fomentar a troca de experiências. Reforça-se ainda que a carga horária da oficina foi bastante reduzida e por conseguinte, impossível de abordar e discutir, com os futuros professores, a grandiosidade e a complexidade dos conceitos estatísticos.

A seguir, apontamos as considerações finais e as perspectivas futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo partiu da seguinte questão: quais conhecimentos emergem de uma oficina, com foco em conceitos estatísticos, direcionada a licenciandos em Pedagogia? Frente a isso, o objetivo foi analisar os conhe-

cimentos conceituais e metodológicos sobre Estatística apresentados por licenciandos em Pedagogia.

A partir dos protocolos construídos e das apresentações no momento final da oficina, os sujeitos desta pesquisa, percebe-se a existência de limitações em relação ao objeto matemático investigado, porém a busca pela oficina aponta um desejo de aprendizagem, conforme estudos anteriores já indicam. Além dos mais, salienta-se que o fato do trabalho ter sido desenvolvido em equipes e no próprio ambiente universitário, contribuiu na condução do trabalho colaborativo desenvolvido dentro da oficina pois serviu de base para o delineamento do processo.

Ressalte-se que a construção de gráficos e tabelas requer muito mais do que saber operar e conhecer as convenções. É preciso entender como cada representação pode ajudar na compreensão das informações representadas. O desenvolvimento deste conhecimento requer reflexão e desenvolvimento do pensamento crítico, como apontado por Gal (2002), algo necessário para os estudantes, como também para os professores que ensinam Matemática.

Conforme os resultados empíricos de estudos já realizados sobre a compreensão de conceitos estatísticos, as discussões aqui presentes corroboram em observar uma visão dos participantes como meramente descritiva dessa área, embora reforcem o teor prático em seus cotidianos. Assim, a análise dos protocolos das respostas no formulário e dos diálogos durante a oficina remetem às fragilidades quanto à conversão de elementos gráficos, entre elas a identificação de legendas, título, variáveis e a disposição entre as colunas, descaracterizando o tipo de gráfico, além das medidas estatísticas.

Por fim, observou-se que os licenciandos ampliaram sua compreensão sobre os fundamentos da Estatística, reconheceram os desafios do ensino desse componente curricular e elaboraram estratégias mais eficazes para sua futura prática docente. Vislumbra-se ainda com essas discussões a necessidade de se promover debates e outras investigações que complementem a temática, ora em foco, com intuito de suscitar

reflexões acerca da formação, do currículo escolar, da (re)elaboração de materiais didáticos sobre a área, além da ampliação de políticas públicas que aproximem Universidade e escola, a partir de processos colaborativos que fomentem o desenvolvimento conceitual docente e de estudantes da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

ALVES, H. C.; SANTANA, E. R. S. Uma sequência de ensino para o trabalho com conceitos estatísticos. **Educação Matemática em Foco**, Campina Grande, v. 8, n. 2, p. 93-115, maio/ago. 2019.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Granada: Universidade de Granada, 2001.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **SAEB 2017**. Brasília: INEP, 2019.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

CARRAHER, D. W.; SCHLIEMANN, A. D. 6 Powerful Ideas in Elementary School Mathematics. **Handbook of International Research in Mathematics Education**, p. 191, 2015.

CARVALHO, L. M. T. L.; OLIVEIRA, S. A. P.; MONTEIRO, C. E. F. Possibilidades da Educação Estatística como forma de análise crítica da realidade na escola indígena. **Roteiro**, v. 44, n. 2, p. 1-20, 5 jul. 2019.

CASTRO, J. B. **A utilização de objetos de aprendizagem para a compreensão e construção de gráficos estatísticos**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) –Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

CASTRO FILHO, J. A.; FREIRE, R. S.; MAIA, D. L. Formação docente na era da cibercultura. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 16, p. 1-21, 2016.

CAZORLA, I.; UTSUMI, M.; SANTANA, E. Desempenho em Estatística de estudantes do Ensino Fundamental, no contexto do D-Estat. **Zetetiké**, 28, p. 1-25.

GAL, I. Adult statistical literacy meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, The Hague, v.70, n. 1, p. 1-25, 2002.

LEMOS, M. P. F. Compreensão de professores que lecionam no Ensino Fundamental sobre as medidas de tendência central. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**. Aracaju, v. 9, n. 2, p. 9-29, jan. 2019.

LÔBO, W. S.; CAZORLA, I. M. Ensino de Estatística e o cuidado com a saúde do adolescente. **Educação Matemática em Revista** — RS, Rio Grande, v. 1, n. 20, p. 120- 129, 2019.

LOPES, C. E. **Os desafios para educação estatística no currículo de matemática**. In: LOPES, C. E. ; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Org.). Estudos e reflexões em educação estatística. 1.ed. Campinas, SP: Mercado de letras, 2010. p. 47-64.

MAGINA, S. M. P.; CAZORLA, I. M.; GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. L. Concepções e Concepções Alternativas de Média: um estudo comparativo entre professores e alunos do Ensino Fundamental. **Educar em Revista**, Curitiba, n. especial 2, p. 59 - 72, 2010.

NACARATO, A.; MENGALI, B.; PASSOS, C. **A matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017. Coleção tendência em educação matemática.

PONTES, M. M. **Processo formativo com Estatística: Pensamentos e reflexões de professoras**. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)- Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Fortaleza, CE, 2021.

PONTES, M. M; CASTRO, J. B. A construção do conhecimento Matemático do pedagogo: uma investigação sobre os saberes para a prática pedagógica com Estatística. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática-JIEEM**. v.13, n.4, 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

SARAIVA, M.; PONTE, J. P. O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Quadrante**, 2003.

SILVA JUNIOR, A. Vital. **Efeitos do Ciclo Investigativo PPDAC e das transformações de representações semióticas no desenvolvimento de conceitos estatísticos no Ensino Fundamental**. 2018. 208f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas. Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus.

WILD, C. J.; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, v. 67, n.3, p. 223-265, 1999.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.026

DESAFIOS DOCENTES NA IMPLEMENTAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ITINERÁRIO FORMATIVO NO NOVO ENSINO MÉDIO

Jarlisson Santos da Costa¹Aurenilse de Souza Guimarães²

RESUMO

A presente pesquisa investiga os desafios enfrentados pelos docentes de Matemática da rede pública do Amazonas em relação a implementação da Modelagem Matemática como Unidade Curricular Eletiva Orientada (UCEO) no contexto dos itinerários formativos do Novo Ensino Médio. O artigo justifica-se tendo em vista a escassez de recursos didáticos, a ausência de formação docente centrada no novo componente curricular. Nesse contexto, a pesquisa teve como objetivo compreender os desafios enfrentados pelos docentes de matemática na implementação da modelagem matemática como unidade curricular eletiva orientada (UCEO) em suas práticas pedagógicas; entender o conceito de Modelagem Matemática, investigar os principais desafios para a práxis docente no processo de ensino e aprendizagem frente a nova unidade curricular; analisar a implementação da disciplina no contexto do Novo Ensino Médio. Trata-se de um estudo qualitativo, de natureza exploratória e descritiva, fundamentado pelos autores: Barbosa (2001), Bassanezi (2002), Biembengut (2009) e Burak 2010), além das diretrizes do Referencial

1 Professor de Matemática da SEDUC/AM; Mestre em Educação pela Universidad Del Sol - UNADES (PY), jarlissonstm2@gmail.com;

2 Professora de Matemática da SEDUC/AM; Mestre em Educação pela Universidad Del Sol - UNADES (PY), aure.sgf@gmail.com.

Curricular Amazonense - RCA-EM (2019). Entre os principais desafios observados estão a formação inicial tradicionalista e insuficiente, a insegurança e resistência à mudança metodológica, a sobrecarga de trabalho docente, a limitação de tempo e carga horária para o desenvolvimento das atividades e a escassez de recursos didáticos e tecnológicos. Destaca-se ainda a falta de suporte institucional e pedagógico, além da heterogeneidade das turmas e o desinteresse de parte dos estudantes. Esses fatores contribuem para que a modelagem matemática ainda ocupe uma posição secundária nas escolas, sendo aplicada principalmente por iniciativa individual dos professores. Os achados parciais evidenciam a necessidade urgente de políticas de formação continuada e apoio institucional para que essa abordagem possa ser consolidada como prática efetiva nos itinerários formativos da educação básica.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Ensino Médio, Desafios Docentes, Itinerários Formativos, Prática Pedagógica.

INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática no Brasil, especialmente no âmbito da rede pública, atravessa um momento de transição marcado pelas mudanças introduzidas pelo Novo Ensino Médio (NEM), que prevê a flexibilização curricular e a valorização de metodologias ativas alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse cenário, a Modelagem Matemática (MM) desponta como uma alternativa pedagógica capaz de articular conceitos matemáticos a situações reais, promovendo aprendizagens significativas, pensamento crítico e integração interdisciplinar. No Estado do Amazonas, a MM foi incorporada aos Itinerários Formativos como Unidade Curricular Eletiva Orientada (UCEO), configurando-se como oportunidade de inovação metodológica e de alinhamento às demandas formativas contemporâneas.

Apesar do seu potencial reconhecido por autores clássicos (Bassanezi, 2002; Barbosa, 2001; Burak, 2010) e por estudos mais recentes (Mutti, 2020; Cararo, 2022; Souza, 2024), a efetivação da MM no contexto do NEM enfrenta barreiras estruturais, formativas e culturais. Entre os desafios mais recorrentes, identificados tanto na literatura quanto no campo empírico desta pesquisa, destacam-se: a formação inicial insuficiente e fragmentada, com baixa carga horária dedicada à MM nos cursos de licenciatura; a ausência de programas contínuos de capacitação docente; a resistência em abandonar práticas tradicionais; a sobrecarga de trabalho e a limitação da carga horária; a escassez de recursos didáticos e tecnológicos; a falta de suporte institucional e pedagógico; a heterogeneidade das turmas; e o desinteresse ou desmotivação de parte dos estudantes frente a metodologias abertas e investigativas.

A relevância deste estudo se justifica pela necessidade de compreender e evidenciar os obstáculos que limitam a inserção da MM como UCEO, considerando as especificidades socioculturais e estruturais do contexto amazônico, historicamente marcado por desigualdades de acesso e oportunidades educacionais. A análise desses desafios possibilita subsidiar

políticas públicas e práticas pedagógicas mais coerentes com as necessidades reais dos professores e estudantes, fortalecendo a implementação de metodologias que tornem o ensino de Matemática mais dinâmico, contextualizado e socialmente relevante.

Este artigo tem como objetivo geral compreender os desafios enfrentados por professores de Matemática do Ensino Médio da rede pública estadual do Amazonas na implementação da Modelagem Matemática como Itinerário Formativo no NEM. De forma específica, busca-se: i) identificar as principais barreiras percebidas pelos docentes no processo de implementação da MM como UCEO; ii) analisar as implicações dessas barreiras para a prática pedagógica e para a aprendizagem dos estudantes; iii) discutir, à luz das evidências empíricas, as condições necessárias para que a MM seja efetivamente incorporada ao cotidiano escolar.

A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo, foi realizada no ano letivo de 2024 com professores de Matemática que ministram a UCEO de MM em três escolas de tempo integral da Coordenadoria Distrital de Educação 06 (CDE 06) em Manaus. Utilizaram-se entrevistas semiestruturadas e análise temática de conteúdo (Bardin, 2011), permitindo captar percepções, experiências e desafios concretos vivenciados pelos docentes no exercício da prática pedagógica com MM.

Os resultados evidenciam que, embora os professores reconheçam a MM como possibilidade de inovação metodológica e promoção de competências como pensamento crítico, resolução de problemas e autonomia intelectual, sua efetivação ainda é dificultada por lacunas formativas, limitações estruturais e resistências culturais. Conclui-se que a superação desses entraves requer ações integradas entre políticas públicas, formação docente e reorganização curricular, criando condições objetivas para que o professor atue como mediador de processos investigativos que conectem a Matemática ao contexto real dos estudantes amazônidas.

METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa com caráter exploratório-descritivo, voltada à compreensão aprofundada dos desafios enfrentados por professores de Matemática do Ensino Médio na implementação da Modelagem Matemática (MM) como Itinerário Formativo, no formato de Unidade Curricular Eletiva Orientada (UCEO), no contexto do Novo Ensino Médio (NEM) no Estado do Amazonas. Essa escolha metodológica se justifica pela natureza do objeto investigado, que envolve percepções, experiências e significados atribuídos pelos docentes a um processo de inovação pedagógica que, embora previsto em documentos oficiais, enfrenta resistências e limitações práticas.

Segundo Laperrière (2008) a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares, preocupando-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Dessa forma, a opção pela abordagem qualitativa permitiu captar nuances e dimensões subjetivas que não seriam devidamente apreendidas por métodos exclusivamente quantitativos, favorecendo a compreensão do contexto, das condições institucionais e das trajetórias formativas que permeiam a adoção da MM nas escolas públicas.

DELIMITAÇÃO DO CAMPO E DOS PARTICIPANTES

O estudo foi realizado no ano letivo de 2024, na rede pública estadual de Manaus, capital do Estado do Amazonas, especificamente na Coordenadoria Distrital de Educação 06 (CDE 06), que concentra escolas de Ensino Médio de tempo integral. Foram selecionadas três instituições que ofertam a Modelagem Matemática como UCEO em seus itinerários formativos: Escola Estadual Professor José Bernardino Lindoso, Escola Estadual Prof. Marco Antônio Vilaça I e Escola Estadual Desembargador André Vidal de Araújo. A escolha dessas unidades escolares deu-se por amostragem intencional, Minayo (1994), considerando dois critérios: a

oferta efetiva da disciplina no ano de 2024 e a disposição dos docentes em participar da pesquisa.

Participaram do estudo oito professores de Matemática que ministravam a UCEO de Modelagem Matemática nessas escolas. Todos possuíam formação em Licenciatura em Matemática, e quatro tinham concluído ou estavam cursando pós-graduação lato ou stricto sensu. O tempo de experiência docente variava entre 4 e 18 anos, o que permitiu obter um panorama diversificado das percepções e práticas relacionadas à implementação da MM.

Antes do início da coleta de dados, o projeto foi submetido à Comissão de Ética em Pesquisa da Universidad Del Sol – UNADES, que emitiu parecer favorável ao seu desenvolvimento. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual foram informados sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como sobre seu direito de desistir a qualquer momento, sem prejuízo.

No caso deste artigo, não houve uso de imagens de alunos ou registros audiovisuais que demandassem autorização específica. As entrevistas foram gravadas em áudio com autorização expressa dos participantes, garantindo o sigilo das identidades por meio da substituição de seus nomes por códigos alfanuméricos (P1, P2, P3...).

INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados ocorreu entre fevereiro e junho de 2024 e foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, conduzidas presencialmente nas escolas, com duração média de 50 minutos cada. A escolha desse instrumento visou permitir maior flexibilidade na condução da conversa, possibilitando ao pesquisador explorar aspectos emergentes, ao mesmo tempo em que assegurava a cobertura de temas essenciais previamente definidos.

O roteiro de entrevistas foi elaborado de forma a responder diretamente aos objetivos específicos desta pesquisa, sendo estruturado em três blocos temáticos articulados:

- i. Barreiras percebidas na implementação da Modelagem Matemática como UCEO – questões voltadas à identificação dos principais desafios enfrentados pelos docentes, abrangendo aspectos relacionados à formação inicial e continuada, disponibilidade de recursos, carga horária, suporte institucional, resistência a mudanças e perfil das turmas;
- ii. Implicações das barreiras para a prática pedagógica e para a aprendizagem dos estudantes – indagações que exploraram de que forma os obstáculos percebidos afetam o planejamento, a execução das aulas, a motivação discente e o desenvolvimento de competências como pensamento crítico e resolução de problemas;
- iii. Condições necessárias para a efetiva incorporação da MM no cotidiano escolar – questões voltadas à percepção dos professores sobre políticas, ações formativas, recursos e estratégias de gestão que poderiam favorecer a consolidação da Modelagem Matemática como Itinerário Formativo no Novo Ensino Médio.

Essa organização garantiu que cada pergunta estivesse vinculada a pelo menos um dos objetivos da pesquisa, facilitando a posterior análise e interpretação dos dados à luz do referencial teórico. Conforme destaca Flick,

o planejamento do roteiro de entrevistas deve assegurar que os tópicos abordados ofereçam informações relevantes para responder às questões centrais do estudo (FLICK, 2009, p.149).

Além das entrevistas, realizou-se observação não participante em três aulas de Modelagem Matemática (uma em cada escola participante), com o objetivo de identificar aspectos relacionados ao planejamento, exe-

cução e interação professor-aluno. Essas observações foram registradas em um diário de campo, permitindo ao pesquisador anotar não apenas os acontecimentos, mas também reflexões e impressões que emergiam durante a vivência em sala.

TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

As entrevistas foram transcritas na íntegra e submetidas a um processo de Análise Textual Discursiva (ATD), conforme proposta por Moraes e Galiuzzi (2007). Essa abordagem caracteriza-se por integrar descrição e interpretação em um movimento recursivo, permitindo a construção de significados a partir dos discursos dos participantes. O processo de análise seguiu três etapas interdependentes:

- i. Unitarização – leitura atenta e fragmentação dos textos em unidades de significado, buscando identificar elementos relevantes para responder aos objetivos da pesquisa;
- ii. Categorização – agrupamento das unidades em categorias emergentes, a partir de critérios de similaridade e pertinência temática, possibilitando organizar o corpus de forma a evidenciar padrões e sentidos compartilhados;
- iii. Produção de metatextos – elaboração de textos interpretativos e reflexivos que articulam as categorias construídas ao referencial teórico, permitindo uma compreensão mais profunda e contextualizada do fenômeno investigado.

Segundo Moraes e Galiuzzi,

a Análise Textual Discursiva (ATD) constitui-se em um processo auto-organizado de construção de novas compreensões, no qual o pesquisador reconstrói significados a partir de um diálogo constante entre dados e teoria (Moraes; GALIAZZI, 2007, p.112)

Assim, essa técnica possibilitou captar tanto as dimensões objetivas quanto as subjetivas do processo investigado, revelando percepções, resistências e expectativas dos docentes diante da implementação da Modelagem Matemática como Itinerário Formativo no Novo Ensino Médio.

No processo de categorização, as transcrições das entrevistas foram importadas e organizadas no software Atlas.ti, que auxiliou na codificação, agrupamento e sistematização das unidades de significado. A utilização dessa ferramenta possibilitou uma análise mais estruturada e transparente, permitindo rastrear o vínculo entre trechos originais e as categorias emergentes. A partir desse procedimento, emergiram seis eixos centrais relacionados aos desafios docentes: (1) formação inicial insuficiente; (2) carência de formação continuada específica; (3) resistência a abandonar práticas tradicionais; (4) sobrecarga de trabalho e limitação de carga horária; (5) falta de recursos e suporte institucional; e (6) heterogeneidade das turmas e desmotivação discente. Esses eixos foram comparados e contrastados com estudos anteriores (Ceolim, 2015; Mutti, 2020; Cararo, 2022), possibilitando identificar convergências e especificidades do contexto amazonense.

A escolha por um desenho metodológico centrado na investigação qualitativa e no estudo de campo se deve à necessidade de compreender, em profundidade, as percepções docentes e os condicionantes institucionais que influenciam a implementação da MM. Conforme Lüdke e André (2013) “a pesquisa qualitativa de campo permite captar dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos, a partir do contato direto do pesquisador com a situação estudada”. Essa proximidade com o ambiente escolar possibilitou não apenas o registro das falas dos professores, mas também a observação direta das condições de trabalho e das interações em sala de aula.

Assim, o percurso metodológico seguido neste estudo permitiu integrar a perspectiva declarada (entrevistas) com a perspectiva observada (aulas e registros de campo), gerando um conjunto de dados que reflete com maior fidelidade a realidade investigada. Esse arranjo fortalece a vali-

dade interna da pesquisa e amplia as possibilidades de interpretação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados coletados com os professores participantes, foram definidas categorias analíticas que sintetizam os principais desafios enfrentados na implementação da Modelagem Matemática como itinerário formativo no Novo Ensino Médio. Neste capítulo, apresentamos seis dessas categorias, elaboradas a partir de fragmentos extraídos do corpus de pesquisa, seguidas das respectivas análises que, articuladas, compõem a construção do metatexto.

Quadro 1: Categorias retiradas do corpus

Código	Categoria
C-01	Formação inicial insuficiente
C-02	Carência de formação continuada específica
C-03	Resistência a abandonar práticas tradicionais
C-04	Sobrecarga de trabalho e limitação de carga horária
C-05	Falta de recursos e suporte institucional
C-06	Heterogeneidade das turmas e desmotivação discente

Quadro 2 – Categorias e Frequência de Ocorrência nos Relatos Docentes

Categoria	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
Formação inicial insuficiente	12	75%
Carência de formação continuada específica	10	62,5%
Resistência a abandonar práticas tradicionais	8	50%
Sobrecarga de trabalho e limitação de carga horária	9	56,25%
Falta de recursos e suporte institucional	7	43,75%
Heterogeneidade das turmas e desmotivação discente	11	68,75%

Conforme apresentado no **Quadro 2 – Categorias e Frequência de Ocorrência nos Relatos Docentes**, a sistematização das categorias analíticas identificadas a partir dos relatos docentes é acompanhada de suas respectivas frequências absoluta e relativa. Esse levantamento permite

visualizar, de forma quantitativa, a incidência de cada desafio apontado pelos participantes, revelando que questões como *formação inicial insuficiente* (75%) e *heterogeneidade das turmas e desmotivação discente* (68,75%) são as mais recorrentes. A organização desses dados evidencia, de maneira clara, os aspectos que demandam maior atenção no processo de implementação da Modelagem Matemática como itinerário formativo no Novo Ensino Médio, servindo como base para aprofundar a análise qualitativa apresentada nas subseções seguintes.

No que se refere à **Categoria C01 – Formação inicial insuficiente**, os relatos docentes evidenciam a ausência de preparo específico para a aplicação da Modelagem Matemática no contexto escolar. Conforme destacou o participante P3: *“Durante a graduação em Matemática, o tema de modelagem foi mencionado apenas de forma superficial em uma disciplina optativa. Não houve atividades práticas, projetos ou estágios voltados para essa metodologia. Por isso, sinto dificuldade em aplicá-la de forma segura no Novo Ensino Médio.”* Em consonância, o docente P7 afirmou: *“Não tive nenhum contato direto com a Modelagem Matemática na minha formação. Aprendi sobre o assunto em palestras e leituras que busquei por conta própria, mas sem aprofundamento.”* De forma semelhante, o professor P5 relatou: *“Na licenciatura, nunca trabalhei com projetos de modelagem. As disciplinas focavam nos conteúdos tradicionais e pouco em metodologias ativas. Hoje percebo que essa lacuna na formação inicial é um dos motivos de eu ter dificuldade para implementar o itinerário formativo.”*

Esses depoimentos corroboram a análise de Oliveira (2009), segundo a qual a ausência de experiências formativas voltadas para a modelagem na licenciatura impacta diretamente a segurança e a competência docente. Ademais, dialogam com a perspectiva de Almeida e Dias (2007), que defendem a necessidade de o professor “aprender sobre modelagem, aprender por meio dela e ensinar usando-a”, de modo a construir um repertório pedagógico que viabilize sua efetiva aplicação.

No que se refere à **Categoria C02 – Carência de formação continuada específica**, os relatos dos professores evidenciam a escassez de

oportunidades de capacitação voltadas para a aplicação da Modelagem Matemática no contexto do Novo Ensino Médio. O docente P5 relatou: *“A gente recebe formações, mas quase nunca são sobre modelagem matemática. Quando acontece, é algo muito teórico e distante da nossa realidade.”* De forma semelhante, o participante P8 afirmou: *“As formações que participo são genéricas e não abordam o itinerário formativo em profundidade. Isso dificulta pensar em práticas concretas para a sala de aula.”* Já o professor P12 destacou: *“Falta um programa contínuo de formação sobre modelagem. O que temos são ações pontuais, que não permitem desenvolver segurança para aplicar a metodologia.”*

Essas falas confirmam o que Almeida e Dias (2007) já defendiam: para que a Modelagem Matemática seja implementada com sucesso, é imprescindível que o professor tenha acesso a processos formativos permanentes e contextualizados, nos quais possa “aprender sobre modelagem, aprender por meio dela e ensinar usando-a”. Além disso, os depoimentos convergem com Mutti (2020), que ressalta que a formação continuada, quando articulada à prática docente, contribui para ampliar a confiança do professor, o domínio metodológico e a capacidade de adaptar a modelagem aos diferentes contextos escolares.

No que se refere à **Categoria C03 – Resistência a abandonar práticas tradicionais**, observa-se, conforme indicado no Quadro 2, que 50% dos docentes participantes apontaram essa dificuldade como um entrave relevante para a implementação da Modelagem Matemática no Novo Ensino Médio. Os relatos evidenciam que essa resistência está fortemente associada à pressão institucional por resultados imediatos em avaliações externas, o que leva a um ensino voltado para a memorização de conteúdos e resolução mecânica de exercícios. Essa prática confirma o fenômeno do “afunilamento curricular” descrito por Bauer, Alavarse e Oliveira (2015), no qual o currículo é estreitado para atender às demandas de exames padronizados, em detrimento de metodologias investigativas e contextualizadas. Um dos docentes entrevistados sintetizou essa tensão ao afirmar: *“A gente até gostaria de trabalhar com projetos de modela-*

gem, mas a cobrança por desempenho nas provas e simulados acaba nos prendendo ao método tradicional” (P8). Tal constatação reforça a necessidade de repensar as políticas de avaliação e ampliar a autonomia docente, de modo a criar condições efetivas para a adoção de metodologias que valorizem o protagonismo e a aprendizagem significativa dos estudantes.

No que se refere à **Categoria C04 – Sobrecarga de trabalho e limitação da carga horária**, identificada no Quadro 2 como presente nos relatos de 56,25% dos participantes, observa-se que a carga de atribuições docentes e o tempo reduzido destinado às aulas comprometem a implementação efetiva da Modelagem Matemática no Novo Ensino Médio. Os entrevistados relataram que, diante de um cronograma escolar rígido, voltado ao cumprimento do conteúdo previsto e às demandas administrativas, sobra pouco espaço para desenvolver atividades investigativas, que exigem maior planejamento, acompanhamento e flexibilidade de tempo. O docente P4, por exemplo, afirmou: *“A modelagem exige várias etapas e um tempo maior de execução. Com a carga horária que temos, é inviável trabalhar de forma aprofundada.”* De modo semelhante, P10 ressaltou: *“Temos que preparar aulas, corrigir provas, participar de reuniões e ainda cumprir prazos burocráticos. Fica difícil encaixar um projeto de modelagem nesse contexto.”*

Esses relatos convergem com a análise de Bisognin e Bisognin (2012), segundo os quais o tempo pedagógico disponível é um fator determinante para o êxito das metodologias ativas, especialmente a Modelagem Matemática, que pressupõe etapas como a problematização, a coleta e análise de dados, e a validação de soluções. Dessa forma, a limitação de carga horária não apenas dificulta a execução de projetos completos, como também pode comprometer a qualidade da aprendizagem, reduzindo o potencial da modelagem para promover o protagonismo discente e o pensamento crítico.

No que se refere à **Categoria C05 – Falta de recursos e suporte institucional**, os docentes participantes apontaram a carência de materiais e apoio por parte da gestão escolar como um obstáculo significativo para a

aplicação da Modelagem Matemática no Novo Ensino Médio. Os depoimentos revelam que, muitas vezes, não há disponibilidade de recursos básicos, como acesso à internet, softwares específicos, materiais manipuláveis e ambientes adequados para trabalhos em grupo. O professor P6 destacou: *“A falta de laboratório de informática funcional e acesso à internet limita bastante a aplicação da modelagem. Precisamos buscar alternativas improvisadas.”* De modo semelhante, P8 comentou: *“A escola até apoia a ideia, mas não oferece suporte técnico ou financeiro para desenvolver os projetos. Ficamos dependentes de recursos próprios ou da colaboração dos alunos.”*

Esses achados dialogam com Barbosa (2004), que alerta para a importância de condições estruturais e institucionais adequadas para que a modelagem seja implementada de forma efetiva. A ausência de suporte institucional não apenas dificulta a execução das atividades, mas também desestimula o engajamento docente, uma vez que impõe barreiras adicionais à já sobrecarregada rotina escolar. Assim, garantir recursos materiais e apoio por parte da gestão escolar e das políticas públicas é um requisito indispensável para viabilizar a metodologia e potencializar seus resultados no contexto do Novo Ensino Médio.

Na categoria C06 - **Heterogeneidade das turmas e desmotivação discente**, verificada no Quadro 2 em 68,75% dos relatos, observa-se que a diversidade de níveis de aprendizagem, interesses e ritmos de estudo entre os estudantes representa um desafio expressivo para a implementação da Modelagem Matemática no Novo Ensino Médio. Os professores destacaram que, em uma mesma turma, há alunos com alto desempenho acadêmico e outros com dificuldades significativas em conteúdos básicos, o que dificulta a condução de projetos que exijam trabalho colaborativo e investigação autônoma. O docente P2 relatou: *“Em um grupo de modelagem, alguns alunos avançam rápido e outros não conseguem acompanhar. Isso gera frustração e desmotivação.”* Já o professor P7 afirmou: *“Muitos estudantes não se envolvem com a proposta porque não veem sentido na atividade. Acham que é mais trabalho para eles.”*

Essas percepções encontram respaldo em Barbosa (2004), ao enfatizar que o protagonismo discente na modelagem depende de condições de engajamento e de um ambiente motivador. A heterogeneidade, quando não acompanhada de estratégias diferenciadas de mediação pedagógica, pode ampliar as desigualdades de participação e aprendizagem, comprometendo o alcance dos objetivos da metodologia. Nesse sentido, torna-se fundamental adotar práticas de ensino que considerem as diferenças individuais, promovendo a inclusão e o envolvimento de todos os estudantes no processo de modelagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso analítico desenvolvido nesta investigação permitiu sistematizar, de forma crítica, os principais desafios enfrentados por professores de Matemática da rede pública estadual do Amazonas na implementação da Modelagem Matemática como Unidade Curricular Eletiva Orientada (UCEO) no Novo Ensino Médio. Os achados revelam que, apesar de prevista nos documentos normativos e reconhecida em sua potencialidade pedagógica, a modelagem ainda ocupa posição periférica nas práticas escolares, uma vez que os obstáculos identificados superam, em muitos casos, as condições objetivas de sua aplicação.

A formação inicial insuficiente constitui um dos pontos mais recorrentes nos relatos docentes. A análise evidenciou que os cursos de Licenciatura em Matemática, de modo geral, não contemplam uma preparação consistente para o trabalho com metodologias ativas, o que se reflete na insegurança dos professores ao planejar e conduzir atividades de modelagem. O ensino ainda permanece pautado por abordagens tradicionais, centradas na transmissão de conteúdos, distanciando-se de práticas investigativas e interdisciplinares. Esse cenário contribui para a sensação de despreparo e fragilidade metodológica, apontada pela maioria dos participantes como fator limitante para a implementação da disciplina no contexto do NEM.

Associada a essa lacuna, observa-se a carência de formação continuada específica, já que os programas de capacitação oferecidos aos docentes apresentam caráter pontual, fragmentado e pouco conectado à realidade da escola pública. A ausência de um processo formativo sistemático voltado à Modelagem Matemática impede que os professores construam, de forma gradual, segurança pedagógica para conduzir projetos que envolvam problematizações da realidade. Nesse sentido, os achados desta pesquisa convergem com análises de autores como Mutti (2020) e Cararo (2022), que denunciam a necessidade de políticas estruturadas para sustentar a prática da modelagem em larga escala.

Outro desafio destacado refere-se à resistência em abandonar práticas tradicionais. Muitos docentes, acostumados a métodos expositivos e centrados no professor, relataram dificuldades em se adaptar à imprevisibilidade inerente à Modelagem Matemática. A metodologia demanda abertura ao diálogo, flexibilidade no planejamento e disposição para lidar com caminhos não previstos, características que confrontam a lógica escolar fortemente regulada por currículos rígidos e avaliações externas. Essa resistência, portanto, não deve ser entendida apenas como escolha individual, mas como reflexo de condicionantes institucionais e culturais que ainda privilegiam práticas conteudistas e mecanicistas.

A sobrecarga de trabalho docente e a limitação de carga horária foram igualmente apontadas como entraves significativos. Em um cenário no qual os professores acumulam funções administrativas, exigências burocráticas e múltiplas turmas, torna-se difícil investir tempo no planejamento de atividades investigativas, que exigem maior dedicação. Além disso, a rigidez dos calendários escolares, aliados à pressão pelo cumprimento de conteúdos, restringe a possibilidade de desenvolver projetos de modelagem em sua completude, levando, muitas vezes, à escolha por metodologias mais rápidas e previsíveis.

Outro aspecto crítico refere-se à falta de recursos didáticos e suporte institucional. A carência de materiais específicos, infraestrutura tecnológica precária e ausência de incentivo por parte das instâncias gestoras

reforçam a percepção de que a implementação da modelagem depende unicamente do esforço individual do professor. Essa realidade limita a exploração de atividades que demandam coleta de dados, uso de softwares ou integração com outras áreas do conhecimento, tornando a disciplina menos atrativa e comprometendo sua efetividade pedagógica.

A heterogeneidade das turmas e a desmotivação discente também emergiram com grande incidência nos relatos analisados. Muitos professores relatam que parte dos estudantes ingressa no Ensino Médio com lacunas significativas de aprendizagem, o que dificulta a compreensão das tarefas propostas. Além disso, observa-se resistência de alguns alunos em participar de metodologias que exigem protagonismo e autonomia, preferindo as práticas tradicionais, consideradas mais fáceis e previsíveis. Esse cenário desafia os professores a encontrar estratégias de engajamento que conectem a Modelagem Matemática aos contextos socioculturais dos jovens amazônidas.

De modo geral, os achados desta pesquisa reforçam que a implementação da Modelagem Matemática como UCEO no Novo Ensino Médio do Amazonas ainda enfrenta barreiras de ordem formativa, estrutural e cultural, que precisam ser reconhecidas e enfrentadas por políticas públicas, instituições formadoras e redes de ensino. O reconhecimento desses desafios não deve ser interpretado como fragilidade da metodologia em si, mas como alerta para a necessidade de condições institucionais mais favoráveis que sustentem sua aplicação.

Do ponto de vista da comunidade científica, este estudo contribui ao dar visibilidade a um contexto regional pouco explorado nos debates nacionais sobre Educação Matemática, ressaltando as especificidades do cenário amazônico. Os dados analisados demonstram que, embora os desafios enfrentados dialoguem com realidades de outras regiões do Brasil, assumem contornos particulares quando associados às desigualdades estruturais e à carência de políticas educacionais voltadas ao interior da Amazônia.

Por fim, abre-se espaço para a necessidade de novas pesquisas que aprofundem a compreensão dos desafios aqui mapeados. Estudos com-

parativos entre diferentes coordenadorias distritais de Manaus, análises longitudinais que acompanhem a trajetória da modelagem ao longo de vários anos, e investigações sobre o impacto da formação docente na superação dessas barreiras representam caminhos promissores. Além disso, pesquisas que explorem as percepções e o engajamento dos estudantes frente à Modelagem Matemática podem oferecer subsídios adicionais para compreender o alcance e os limites dessa metodologia no contexto do Novo Ensino Médio.

Em síntese, as considerações finais apontam que a consolidação da Modelagem Matemática como itinerário formativo depende da superação de desafios que vão além da vontade individual do professor. Exige-se um movimento articulado entre formação inicial e continuada, suporte institucional, reorganização curricular e políticas de valorização docente. Somente a partir dessas condições será possível transformar a potencialidade da modelagem em realidade concreta no cotidiano das escolas públicas amazonenses, promovendo um ensino de Matemática mais dinâmico, contextualizado e socialmente relevante.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. **Caminhos da Modelagem Matemática na Educação Matemática**. Blumenau: Edifurb, 2007.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática e a sala de aula**. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 17, n. 21, p. 45-62, 2004.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Contexto, 2002.

BAUER, A.; ALAVARSE, O. M.; OLIVEIRA, R. P. **Avaliação em larga escala e currículo: tensões e desafios.** *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 96, n. 243, p. 313-339, 2015.

BIEMBENGUT, M. S. **30 anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais.** Alexandria: *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 2, n. 2, p. 7-32, 2009.

BISOGNIN, E.; BISOGNIN, V. **Modelagem Matemática: teoria e prática para o ensino médio.** Santa Maria: UFSM, 2012.

BURAK, D. **Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula.** *Modelagem na Educação Matemática*, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 10-27, 2010.

CARARO, E. F. **O professor que desenvolve Modelagem Matemática na educação básica no estado do Paraná.** 2022. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2022.

CEOLIM, M. F. **A formação de professores e o ensino por modelagem matemática.** 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, 2015.

FLICK, U. **Introdução à Pesquisa Qualitativa.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

LAPERRIÈRE, A. **A teoria fundamentada: uma metodologia de pesquisa qualitativa.** Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 2013.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Hucitec, 1994.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MUTTI, G. **Adoção da modelagem matemática para professores em um contexto de formação continuada.** 2020. Tese (Doutorado em Educação em

Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2020.

SOUSA, I. J.; MACÊDO, H. R. A. Uso do simulador PhET para potencializar ensino e aprendizagem de circuitos elétricos simples em turma de 8º ano. **Revista Criar Educação**, Criciúma, v. 13, n. 1, 2024.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.027

O ARQUIVO PESSOAL DE UBIRATAN D'AMBRÓSIO (APUA): COMPARTILHANDO RELÍQUEAS DE UM ESTÁGIO PÓS-DOCTORAL

Edvanilson Santos de Oliveira¹Patrícia Sandalo Pereira²

RESUMO

Neste trabalho, apresentamos um de nossos achados, frutos do estágio pós-doutoral, realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS e, tem como foco a análise de um registro audiovisual raro e significativo pertencente ao Arquivo Pessoal de Ubiratan D'Ambrosio (APUA): uma conversa descontraída entre o professor e alunos da 3ª série do Instituto de Educação Costa Braga, realizada em 1992. A pesquisa busca compreender como esse momento de interação revela aspectos da formação pessoal e intelectual de D'Ambrosio, na simplicidade dialógica com o público infantil. A partir de perguntas espontâneas feitas pelas crianças – como “Quando criança, você era bom aluno?”, “Você só gostava de matemática ou de outra matéria?”, “Qual matéria você gostava mais?” e “Com quantos anos você começou a gostar de matemática?” – o vídeo oferece pistas sobre as relações com o saber, estabelecidas com o mundo, com o outro e consigo mesmo, enquanto educador e pesquisador. A metodologia utilizada assume uma abordagem qualitativa, com

1 Doutor em Educação Matemática pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, edvanilsom@gmail.com

2 Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - Rio Claro, sandalo.patricia13@gmail.com

análise interpretativa-compreensiva e documental do material audiovisual. Os resultados, analisados à luz da Teoria da relação com o Saber, evidenciam as dimensões de identidade, epistêmicas e sociais, na sensibilidade do professor ao traduzir sua trajetória acadêmica em linguagem acessível, sem perder a profundidade conceitual. Além disso, conclui-se a importância do Centro de Documentação da Memória Científica e Pedagógica do Ensino da Matemática (CEMAT), entidade mantida pelo Grupo Associado de Estudos e Pesquisas sobre História da Educação Matemática (GHEMAT – Brasil) localizado em Santos – SP – Brasil, e que se constitui, um ambiente extremamente rico, para realização de pesquisas e estudos, com base nas diferentes fontes históricas científicas disponíveis.

Palavras-chave: Ubiratan D'Ambrosio, Arquivo Audiovisual, Educação Matemática, Infância, Memória.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de uma pesquisa acadêmica traz consigo diferentes sentidos/significados, na busca por resposta de questões em abertos, em diferentes áreas do conhecimento. Em nosso caso, procuramos viver a pesquisa de modo autopoietico, sem perder de vista o rigor científico, além de mergulharmos na busca da compreensão de determinado fenômeno, nos permitimos ser transformados, a medida que também nos consideramos seres humanamente inconclusos, assumimos o risco de recorremos a metáforas, que poeticamente nos inspiram a refletir sobre todo o processo e os resultados da pesquisa, nossos achados.

Sendo assim, as relíquias são consideradas como objetos ou vestígios antigos que possuem valor simbólico, histórico, afetivo ou religioso, geralmente preservados por seu vínculo com pessoas, fatos ou períodos significativos.

A etimologia da palavra relíquia vem do latim *reliquia*, plural de *reliquiae*, que significa literalmente “restos” ou “aquilo que permanece” (*relinquere* = deixar para trás).

As fontes históricas para o historiador, são como relíquias, registros de memórias que permanecem vivas, através de documentos de diferentes naturezas, tais como cartas, livros, fitas cassetes ou Video Home System (VHS)³.

Neste capítulo, apresentamos uma das relíquias, frutos do estágio pós-doutoral, em andamento, realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS.

O Professor Dr. Ubiratan D'Ambrosio (1932-2021), era uma pessoa humana, pesquisador e Educador Matemático incomensurável, seja pelo

3 Foi um formato de gravação e reprodução de vídeo em fitas cassete, criado pela empresa japonesa JVC (Victor Company of Japan) na década de 1970. O VHS tornou-se o padrão mais popular para gravação e reprodução de filmes e vídeos domésticos até o surgimento do DVD e, posteriormente, das mídias digitais.

reconhecimento dos seus trabalhos em várias áreas do conhecimento, por ser o pioneiro nos estudos de Etnomatemática, ou até mesmo pelo recebimento de inúmeros prêmios no campo da Educação Matemática. Ele tinha o costume de arquivar toda a documentação relacionada às suas atividades profissionais, científicas e pessoais. Durante sua vida, ele já havia doado uma parte desse acervo a pesquisadores; porém, após seu falecimento, sua esposa contribuiu com todo o material para o Centro de Documentação da Memória Científica e Pedagógica do Ensino da Matemática (CEMAT), sob a guarda do GHEMAT-Brasil, localizado em Santos – SP, sob a supervisão do Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente. Isso abriu diversas oportunidades para investigações a partir desses documentos.

Em pesquisa preliminar, constatamos a existência de inúmeras caixas do acervo que contêm materiais audiovisuais (vídeos, fitas cassete, CDs, *pendrives* etc.), que registram as atividades do Prof. D'Ambrosio em diferentes contextos de palestras, aulas, conferências, cursos etc. Tais materiais, para além da documentação escrita, de artigos e livros, revelam fertilidade no que toca à análise das posturas desse professor diante da construção do campo da Educação Matemática. Com tais materiais, tem-se a possibilidade de análise das relações travadas por esse educador com os demais educadores matemáticos, no uso das retóricas que construiu para o convencimento do seu público a aventurarem-se no trabalho pedagógico e na pesquisa de modo insubordinado.

Considerando nossa proposta de projeto de estágio pós-doutoral, temos por objeto de pesquisa revelar “aventuras e insubordinações criativas” presentes nos registros audiovisuais disponíveis no APUA. O pressuposto que norteia a questão central de nossa pesquisa é: Como “aventuras e insubordinações criativas” encontram-se reveladas nos registros audiovisuais disponíveis no APUA?

O presente questionamento nos conduz ao objetivo geral: Compreender como “aventuras e insubordinações criativas” revelam-se nos registros audiovisuais disponíveis no APUA. Norteados por nossa questão de pesquisa, temos como objetivos específicos: Identificar nos documentos

audiovisuais disponíveis no APUA, a presença de aventuras e insubordinações criativas; propor estratégias e boas práticas para a gestão, organização e preservação de materiais audiovisuais do APUA; discutir as possíveis relações estabelecidas entre os processos de sistematização de saberes da Educação Matemática.

Sendo assim, organizamos o capítulo da seguinte maneira: em um primeiro momento, apresentaremos os fundamentos teóricos, partindo do esclarecimento sobre a abordagem conceitual das aventuras e insubordinações criativas, a Teoria da Relação com o Saber. Em seguida, em um segundo momento, discorreremos sobre os aspectos metodológicos da pesquisa. Em um terceiro momento, apresentaremos os resultados e discussões, as nossas relíquias. E, no quarto momento, as nossas considerações finais.

AVENTURAS E INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA: DISCUTINDO INTERCONEXÕES

A palavra “aventura” tem diferentes significados, dependendo do contexto em que é utilizada. Pode denotar para uma experiência emocionante ou arriscada, onde o termo pode se referir a uma experiência emocionante, desafiadora ou arriscada, muitas vezes envolvendo atividades fora da rotina habitual. Isso pode incluir viagens a lugares desconhecidos, explorar novos caminhos ou enfrentar desafios inesperados.

Também pode indicar um espírito de busca e descoberta, em um sentido mais amplo, aventura pode significar o espírito de buscar novas experiências, descobrir novos horizontes e expandir os limites pessoais. Isso pode ser aplicado tanto a atividades físicas quanto intelectuais, como explorar novos campos de estudo, iniciar um negócio, ou embarcar em jornadas de autodescoberta e crescimento pessoal.

O sentido de aventura apresentado neste projeto, é delineado em torno da pesquisa científica, e ancora-se na definição apresentada por D'Ambrosio e Lopes (2015, p. 12), ao sintetizar que:

Aventurar-se a pesquisar é explorar o desconhecido, é investigar-se por possíveis mistérios, é mergulhar em ondas imprevisíveis! Investigar é buscar o prazer da descoberta, do confronto com o novo e a liberdade de trilhar caminhos que ainda não foram percorridos ou de alterar o trajeto durante o percurso. São ações assim que permitem a quem pesquisa a ousadia criativa.

Sendo assim, nesta mesma linha de pensamento, não se pode falar em aventuras, no prazer de lançar-se a pesquisar determinado fenômeno, sem interconectar a ideia de insubordinação criativa e/ou subversão responsável.

O termo insubordinação refere-se à ação de se rebelar, de desafiar a autoridade ou a determinada ordem estabelecida. No entanto, a noção de insubordinação criativa, conforme discutido por D'Ambrosio e Lopes (2015), teve sua origem em 1981, através de um estudo etnográfico envolvendo 16 diretores de escolas em Chicago. Nesse estudo, foram exploradas estratégias de insubordinação criativa como uma resposta às questões burocráticas no contexto educacional, percebendo a necessidade de desobedecer a ordens na busca de melhorias e do bem estar da comunidade educacional, preservando princípios éticos, morais e de justiça social.

Ao final da década de 1980, tais ideias também foram utilizadas no campo da Enfermagem, adotando-se o termo subversão responsável, ao fazer referência às quebras de regras profissionais, quando se sentia a necessidade de proteger e possibilitar melhores condições aos pacientes (Hutchinson, 1990). Dessa forma, corroboramos com D'Ambrosio e Lopes (2015, p. 3) ao propor que “a insubordinação criativa é legitimada por centrar-se em práticas profissionais alicerçadas em bases éticas”.

Neste mesmo movimento, Grando e Lopes (2022, p. 15) trazem-nos à memória um convite especial feito por Beatriz D'Ambrosio:

Convido todos a considerarem o conceito de insubordinação criativa! Os professores devem ter a coragem e confiança para assumir riscos que são inovadores, criativos e resultam em invenções de novas possibilidades. Para isso eles deverão se apoiar num grupo que os dará respaldo apoiando sua coragem

para embarcar em ideias criativas em face de grande oposição. Professores devem ser agentes de mudança e transformação se pretendemos intervir na formação de crianças que consigam seu potencial humano máximo (D'Ambrosio, B., 2017, p.3)

Desta mesma forma, D'Ambrosio (2013, p. 4), conclama aos educadores matemáticos a assumirem uma postura ousada, criativa, subversiva, diante das oposições e amarras que se apresentam em âmbito acadêmico:

[...] os pássaros vivendo em uma gaiola alimentam-se do que encontram na gaiola, voam só no espaço da gaiola, comunicam-se numa linguagem conhecida por eles, procriam e repetem-se e só veem e sentem o que as grades permitem. Não podem saber de que cor a gaiola é pintada por fora. No mundo acadêmico, os especialistas são como pensadores engaiolados em paradigmas e metodologias rígidas, que não permitem ver além do que é considerado academicamente correto.

A metáfora das gaiolas epistemológicas, que limitam o voar/pensar, propostas por D'Ambrosio, apontam para a necessidade de um olhar/fazer transdisciplinar, cujo grande objetivo na escola é “[...] permitir criatividade plena, indo além das epistemologias e metodologias” (D'Ambrosio, 2013, p. 39).

Após apresentarmos os aspectos conceituais das aventuras e insubordinações criativas, seguiremos discutindo sobre a Teoria da Relação com o Saber, a qual também norteará as futuras análises das nossas relíquias.

UM BREVE OLHAR SOBRE A TEORIA DA RELAÇÃO COM O SABER

A Teoria da Relação com Saber, desenvolvida pelo professor e pesquisador Bernard Charlot, envolve discussões e estudos de diferentes áreas do conhecimento humano, como Antropologia, Sociologia e Psicologia. Desde o seu surgimento, essa teoria é definida pelo pesquisador de diferentes formas e sob as mais variadas perspectivas. Em 1982, Charlot conceituava a relação com o saber do seguinte modo: “Chamo a relação com o saber como o conjunto de imagens, de expectativas e de juízos que

concernem ao mesmo tempo ao sentido e à função social do saber e da escola, à disciplina ensinada, à situação de aprendizado e a nós mesmos” (Charlot, 1982, p. 80).

Com o passar dos anos, observou a necessidade de conservar a essência das definições anteriores, contudo, acrescentando que: a relação com o saber é um conjunto de relações e, nessa perspectiva, passou a construir uma outra definição (ou várias):

[...] a relação com o mundo, com o outro e consigo mesmo de um sujeito confrontado com a necessidade de aprender (Charlot, 2005, p. 45; Charlot, 2000, p. 80). Ou ainda: A relação com o saber é o conjunto (organizado) das relações que um sujeito mantém com tudo quanto estiver relacionado com o “aprender” e o saber (Charlot, 2000, p. 80).

[...] o conjunto das relações que um sujeito mantém com o objeto, um “conteúdo de pensamento”, uma atividade, uma relação interpessoal, um lugar, uma pessoa, uma situação, uma ocasião, uma obrigação, etc., ligados de certa maneira com o aprender e o saber; e, por isso mesmo, é também relação com a linguagem, relação com o tempo, relação com a ação no mundo e sobre o mundo, relação com os outros e relação consigo mesmo enquanto mais ou menos capaz de aprender tal coisa, em tal situação (Charlot, 2000, p. 81).

Charlot nasceu na França, em 1944, com formação inicial em Filosofia; aos 25 anos, lecionou para professores do Ensino Fundamental na Universidade de Tunis. A partir dessa e de outras experiências, Charlot fundou o grupo de pesquisa Educação, Socialização e Coletividades Locais (ESCOL), delineando estudos sobre a relação com o saber, buscando:

[...] compreender como o sujeito categoriza, organiza seu mundo, como ele dá sentido à sua experiência e especialmente à sua experiência escolar [...], como o sujeito apreende o mundo e, com isso, como se constrói e transforma a si próprio” (Charlot, 2005, p. 41).

Neste sentido, as pesquisas partem de uma relação entre origem social e sucesso/fracasso escolar, sendo que, a partir das teorias e da realidade social e cultural em que os sujeitos estavam inseridos, discutia as desigualdades e reproduções sociais que aconteceriam na escola, sempre

com olhar ao papel afetividade nos processos de prática de ensino, nas ações educativas e seus efeitos para as classes populares.

Dessa forma, engajando-se enquanto pesquisador com questões escolares dos menos favorecidos, Charlot também fomentou, em seus estudos, questões inerentes à teoria da reprodução social, que ignoram a questão do saber escolar e reproduzem a escola como um espaço onde se processam mecanismos de diferenciação social, colocando em pauta a emergência de refletir sobre a singularidade histórica dos indivíduos e, conseqüentemente, das práticas pedagógicas.

De acordo com Charlot (2013), nenhum sujeito aprende sem desenvolver uma atividade intelectual. Ao mencionar, em seus estudos, os trabalhos de Leontiev, colaborador de Vygotsky, considera que uma atividade corresponde a uma série de operações, com um motivo e um objetivo. Por que faço isso? É o motivo. Para que faço isso? É o objetivo. Como atingir esse objetivo? Realizando ações, que requerem operações. Uma determinada atividade tem eficácia e sentido. Ela é eficaz quando as operações permitem chegar ao resultado visado. O sentido da atividade, de acordo com Leontiev, depende da relação entre o motivo e o objetivo. Quando ambos convergem é mesmo uma atividade; senão, é apenas uma ação isolada. Um exemplo interessante apresentado por Leontiev, citado por Charlot: Se eu estiver lendo um livro para preparar um exame, é uma ação, não é uma atividade: o motivo (o exame) não coincide com o objetivo de ação (conhecer o conteúdo do livro). Se eu estiver lendo o livro com interesse em seu conteúdo (motivo), trata-se de uma atividade.

Após discorrermos sobre aspectos relacionados a Teoria da Relação com o Saber, proposta por Bernard Charlot, a seguir, apresentamos, detalhadamente, o método da pesquisa.

SOBRE O METÓDO DE BUSCA DAS RELÍQUIAS

O processo de construção do conhecimento histórico por meio da pesquisa científica corresponde a uma atividade humana complexa e

aventureira, por vezes, subversivamente responsável, essencialmente sublime, necessariamente criativa à medida que busca respostas sobre determinado fenômeno, revelar mistérios, com base em uma prática coletiva, reflexiva, crítica e transformadora, anunciando a possibilidade de autonomia e ampliação do repertório humano. Assim, esta pesquisa pode ser caracterizada de natureza qualitativa, interpretativa – compreensiva, de caráter documental (Lüdke, André, 2012; Cechinel *et al.*, 2016).

A análise dos processos e dinâmicas envolvidos na produção de novos conhecimentos, requer a investigação de arquivos pessoais, com foco especial no APUA, que é o objeto de estudo. Esses arquivos são considerados verdadeiros laboratórios da produção científica, contendo uma documentação dispersa acumulada ao longo da vida de um personagem que desempenhou papel fundamental em diferentes momentos cruciais para a sistematização da Educação Matemática, especialmente no Brasil.

É importante ressaltar que a exploração das fontes audiovisuais não visa criar uma biografia fictícia de D'Ambrosio, mas elaborar uma biografia baseada na reconstrução e análise dos caminhos percorridos pelo personagem, permitindo uma visão dos bastidores da produção desses conhecimentos.

Como o foco desta pesquisa é o estudo das relações estabelecidas ao longo do tempo entre diferentes campos do conhecimento, buscando uma abordagem histórico-sociológica e cultural, para analisar os processos e dinâmicas envolvidos na produção de novos conhecimentos e compreender como aventuras e insubordinações criativas ocorreram em determinada época específica, temos em consideração que:

Todo documento, incluindo os documentos de natureza audiovisual, deve ser analisado a partir de uma crítica sistemática que dê conta de seu estabelecimento como fonte histórica (datação, autoria, condições de elaboração, coerência histórica do seu “testemunho”) e do seu conteúdo (potencial informativo sobre um evento ou um processo histórico) (Napolitano, 2010, p. 266).

Como o nosso objeto de pesquisa é compreender como “aventuras e insubordinações criativas” revelam-se nos processos e dinâmicas de sistematização de saberes da Educação Matemática no APUA, dividimos os procedimentos metodológicos em três momentos.

Em um primeiro momento, realizamos a organização e seleção dos documentos a partir do APUA presente no CEMAT, buscando o nosso objeto, que é revelar “aventuras e insubordinações criativas” presentes nos registros audiovisuais disponíveis no APUA.

Em um segundo momento, seguimos com a definição do *corpus* documental, por meio da análise prévia dos documentos audiovisuais disponíveis.

Por fim, em um terceiro momento, apresentaremos uma nova sistematização e a metanálise a partir da identificação dos seus elementos narrativos presentes nos resultados obtidos.

ANÁLISES DAS RELÍQUIAS

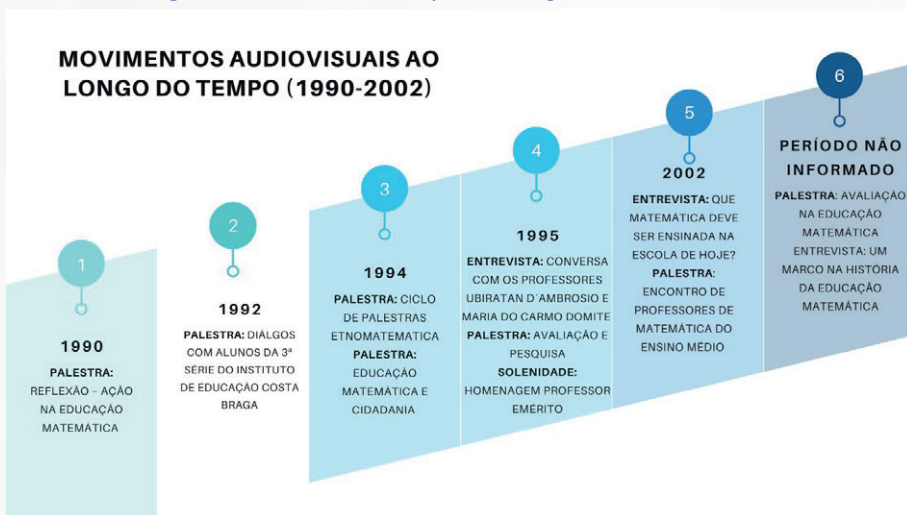
No início do estágio pós-doutoral, realizamos a organização e seleção dos documentos a partir do APUA, disponível no CEMAT. Nesse processo, utilizamos como critério de seleção, os títulos presentes em 31 fitas VHS, que sinalizavam indícios de possíveis registros de trabalhos desenvolvidos pelo professor Ubiratan D'Ambrosio.

Para viabilizar o acesso ao conteúdo desses materiais, realizamos a conversão para o formato digital, salvando-os em DVD e na nuvem. Essa ação constituiu uma das primeiras estratégias e boas práticas adotadas para a gestão, organização e preservação dos materiais audiovisuais do APUA, o que possibilitou a verificação e análise prévia dos conteúdos.

No entanto, duas das fitas apresentaram problemas de leitura durante o processo de conversão, impossibilitando o acesso ao conteúdo. Após uma primeira verificação do conteúdo, observou-se que muitas gravações não continham a participação do professor Ubiratan D'Ambrosio, o que foram excluídas das análises futuras. Para compor o *corpus* do estudo,

selecionou-se os registros de uma solenidade, oito palestras e duas entrevistas, conforme está representado na Figura 1:

Figura 1 – Linha do tempo dos registros audiovisuais



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Em 7 de agosto de 1990, o professor Ubiratan dialoga na UNICAMP, sobre Matemática na realidade escolar, Currículo, valores na educação, cognição e cultura, ação comum, comunicação, dentre outros temas.

Dois anos depois, em 1992, realiza um ciclo de conversa com os alunos da 3ª Série do Instituto de Educação Costa Braga. A entrevista foi transcrita e organizada pelos autores, onde com o objetivo de preservar a identidade dos alunos, os indentificamos por números, exceto da aluna que realiza a primeira pergunta, cujo nome é Beatriz, conforme veremos a seguir:

Ubiratan: *Então, para perguntar, calma... Se todo mundo falar junto, não dá. A gente precisa de uma certa ordem. Quem levantar a mão, pergunta. Olha lá, ela já levantou a mão! Qual é o seu nome?*

Aluno 1: *Beatriz.*

Ubiratan: *Beatriz! Você sabe que eu tenho uma filha com esse nome? A minha filha se chama Beatriz – é um nome lindo!*



Aluno 15: *O senhor é o único da sua família que gosta de Matemática?*

Ubiratan: *Minha família tem muita história. Minha filha Beatriz também é professora de Matemática. Então somos três gerações: meu pai, eu e minha filha. Quem sabe o que vai acontecer com a minha neta?*

No momento da entrevista, havia mais de 15 (quinze) alunos no pátio da escola, um barulho típico de uma escola com alunos do Ensino Fundamental I, e que foi preciso o professor Ubiratan D'Ambrosio estabelecer um primeiro combinado: Quem levantar a mão, pergunta!

A primeira aluna a levantar a mão, é a Beatriz, e o professor logo faz a referência a sua filha: Beatriz Silva D'Ambrosio (1960-2015), que se constituiu uma pesquisadora brasileira com destaque no campo da Educação Matemática, com uma atuação marcada por pesquisas que estimularam a reflexão crítica, o compromisso com justiça social e inovação na formação de professores.

Um dos conceitos centrais de sua obra é o da “Insubordinação Criativa” (ou “subversão responsável”), que propõe que professores e pesquisadores de matemática possam adotar práticas que se insubordinem às prescrições rígidas ou oficiais (currículos, metodologias, avaliações) de modo criativo, ético e comprometido com a justiça social.

Após a resposta do professor Ubiratan D'Ambrosio, os alunos prosseguem com o diálogo e a sequência de perguntas:

Aluno 1: *Você era bom aluno em Matemática?*

Ubiratan: *Eu era. Era bom aluno em tudo, também em Matemática. De vez em quando tinha certas coisas em que eu não ia tão bem, mas eu levava a sério a escola.*

Aluno 2: *O senhor só gostava de Matemática ou de outras matérias também?*

Ubiratan: *Eu gostava de tudo. Tudo é importante.*

Aluno 3: *Qual matéria o senhor gostava mais?*

Ubiratan: *Eu gostava de Matemática, mas também gostava muito de História. Acho que é por isso que comecei a gostar de Etnomatemá-*

tica, porque ela liga a Matemática com a História. É uma coisa linda, até hoje eu faço isso.

Aluno 6: *Com quantos anos o senhor começou a sua carreira?*

Ubiratan: *Eu ainda estava no colegial, o que hoje chamam de ensino médio. Eu já dava aulas particulares. Depois fui para a faculdade e me formei com 22 anos. Aí comecei minha carreira profissional como professor. Faz mais de 40 anos.*

Aluno 7: *O senhor se interessava mais antes ou agora por Matemática?*

Ubiratan: *Quando eu era criança, me interessava como vocês se interessam por muitas coisas. Depois, quando a gente se torna profissional, acaba se interessando ainda mais. Então eu me interessava muito quando era criança – e agora, mais velho, também.*

Ao ser questionado se era um bom aluno na disciplina de Matemática, em sua resposta, apresenta dois elementos importantes no processo de apropriação de um determinado saber, o primeiro, está relacionado ao prazer, ao “gostar de estudar”. Sobre esse aspecto, analisado sob à luz da Teoria da Relação com o Saber, aponta para o papel do desejo, pois parte da premissa que toda educação pressupõe um desejo, como força propulsora que alimenta o processo de ensino e aprendizagem, contudo, só há força de propulsão, porque há força de atração, o desejo é sempre “desejo de”: “O desejo é a mola de mobilização e, portanto, da atividade; não o desejo nu, mas, sim, o desejo de um sujeito “engajado” no mundo, em relação com os outros e com ele mesmo.” (Charlot, 2000, p. 82).

O segundo ponto, é um olhar transdisciplinar, à medida que indica as crianças que gostava não apenas de Matemática, mas de história, e que por essa razão acredita ter gostado de estudar sobre Etnomatemática. O professor Ubiratan D’Ambrosio é a principal referência dos estudos relacionados tanto a Transdisciplinaridade (Pereira, 2023;2024) quanto a Etnomatemática no cenário brasileiro, não obstante, ao longo do diálogo com os alunos, procura sempre apresentar as ideias da Etnomatemática para os alunos, utilizando uma linguagem acessível sobre esse tema, como observaremos a seguir:



Aluno 4: Com quantos anos o senhor começou a se interessar tanto por Matemática?

Ubiratan: Olha, foi na escola, quando eu estava na idade de vocês, no 2º, 3º, 4º ano. Eu comecei a gostar mais e mais de Matemática. Acho que daí veio o interesse. Houve um tempo em que eu trabalhei um pouco na África, e lá percebi que eles faziam Matemática de um jeito diferente da gente. Aqui a gente conta com os dedos; lá, eles contavam com pedrinhas. E percebi que cada povo faz Matemática de um jeito.

Aluno 5: O que o senhor acha da Matemática? O que o senhor acha mais legal ou interessante?

Ubiratan: A Etnomatemática é Matemática, mas é parecida com aquilo que o povo faz no dia a dia. Nem todo mundo, na idade de vocês, vai para a escola. Muita gente nunca foi, mas está vivendo, observando, trabalhando... e vai aprendendo na prática. Essa Matemática da vida real é muito importante – é a Matemática que todo mundo faz, não só quem passou pela escola. Quem vai para a escola, seja no Japão, na Alemanha ou no Brasil, acaba estudando mais ou menos a mesma coisa. Mas, na prática, no dia a dia, cada povo faz as coisas de um jeito. E é aí que essa Matemática se diferencia em cada lugar.

Aluno 8: Qual foi a coisa que o senhor viu no mundo que mais te tocou?

Ubiratan: É difícil dizer... Mas uma coisa que não me sai da cabeça é o Rio Amazonas. Aquele monte de água! Comecei a pensar: como quem mora nas margens daquele rio aprendeu a pescar do jeito que pesca? Vocês sabiam que para pescar tem muita Matemática? As redes de pesca, por exemplo, têm uma malha que precisa ser do tamanho certo: se for grande demais, o peixe escapa; se for pequena, pega peixes filhotes e a espécie pode acabar. Como eles sabem o tamanho certo da rede? É muita Matemática!

Aluno 9: Como eles sabem só de pegar o peso do peixe?

Ubiratan: É por isso que a gente estuda Etnomatemática. A gente conversa com essas pessoas para entender como sabem o momento certo de pescar, o tamanho da rede... É uma grande sabedoria popular.

Aluno 10: Faz quantos anos que o senhor estuda Etnomatemática?



Ubiratan: *Eu estudo Matemática desde a idade de vocês, mas a Etnomatemática, especificamente, comecei a estudar conforme fui viajando pelo mundo, conhecendo lugares como a Amazônia...*

Em termos etimológicos, D'Ambrosio (1998, p. 5-6) esclarece que,

[...] *etno* corresponde a um termo amplo, e faz referência ao contexto cultural, e, portanto, inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos; *matema* é uma raiz difícil, que na direção de explicar, de conhecer, de entender; e *tica* vem sem dúvida de *techne*, que é a mesma raiz de arte e de técnica. Assim, poderíamos dizer que etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais.

A ideia de uma Etnomatemática emerge em oposição a discursos eurocêntricos, que de certo modo, enfatizam a superioridade dos currículos escolares desenvolvidos pelos países colonizadores e, foram e são impostos às comunidades locais durante o processo de colonização.

Neste sentido, em seus estudos, o professor Ubiratan D'Ambrosio, também apresenta o Programa Etnomatemática como uma alternativa e reação ao imperialismo cultural, que se espalhou pelo mundo com a expansão das grandes navegações iniciadas no século XV (D'Ambrosio, 1985).

Alguns pesquisadores, como Orey e Rosa (2021) consideram a Etnomatemática como um Programa subversivo e responsável, à medida que fornece elementos que subsidiam o bem-estar de membros de grupos culturais distintos, a Etnomatemática se relaciona com a flexibilidade de regras e regulamentos nos currículos, até mesmo em programas de formação inicial e continuada de professores de Matemática.

Os alunos também questionam a respeito de suas viagens, ficam curiosos para conhecer sobre as relações familiares, se sentia saudade de casa, conforme percebemos logo a seguir:

Aluno 11: *O senhor sente falta da sua casa e da família quando viaja pelo mundo?*



Ubiratan: *Ah, sim. Seria ótimo poder viajar com a família, mas é difícil, é caro. As viagens, porém, são curtas, e logo volto para casa e mato a saudade. Em todo lugar há Matemática: na África, nas máscaras e desenhos; na Amazônia, nas cestas dos povos indígenas; nas construções... Tudo tem cálculo, proporção, forma. Em todo lugar você encontra Matemática.*

Aluno 12: *Qual cidade o senhor mais gostou de conhecer?*

Ubiratan: *É difícil dizer. Eu adoro São Paulo, acho uma cidade linda. Mas, também gostei muito de Paris e de Sevilha, na Espanha. Quando volto de viagem e vejo São Paulo de cima, com todos aqueles edifícios, o Ibirapuera... Eu acho tudo muito bonito. Eu adoro minha cidade.*

Aluno 13: *Na sua vida, o senhor ensinou muitas pessoas. Em qual cidade o senhor mais se deu bem?*

Ubiratan: *Vivi muitos anos nos Estados Unidos, estudei lá, também vivi na África e ensinei muitos alunos africanos que hoje são professores. Mas o Brasil é onde passei a maior parte da vida. Em todo lugar a gente encontra pessoas boas — o mundo todo é parecido. Existem pessoas simpáticas e outras nem tanto, mas isso é igual em qualquer lugar.*

É interessante como o professor se coloca frente aos questionamentos, sempre articulando suas respostas, a uma oportunidade de ensinar e interconectar a vida a matemática presente nela, e que cada ser humano é único, com suas singularidades socio-históricas culturais.

Um dos alunos questionam como ele conseguiu estudar melhor Matemática, como se existisse algum segredo, ou meio, para estudar e aprender melhor os conteúdos, conforme vemos logo abaixo:

Aluno 14: *Como o senhor conseguiu estudar melhor Matemática?*

Ubiratan: *A gente precisa se concentrar, trabalhar, ter disciplina. Isso é o mais importante.*

A resposta do professor Ubiratan, aponta para um esforço do ser humano, para se apropriar de um determinado saber, o que pode naturalmente levar um certo tempo, na qualidade de relação com o saber. Charlot considera o movimento de apropriação do mundo, a construção

de si mesmo, a inscrição em uma rede de relações com os outros – o “aprender” – o que requer tempo e que jamais acaba:

Esse tempo é de uma história: a da espécie humana, que transmite um patrimônio a cada geração; a do sujeito, a da linguagem que engendrou o sujeito e ele engendrará. Esse tempo não é homogêneo, é ritmado por “momentos” significativos, por ocasiões, por rupturas; é o tempo da aventura humana, a da espécie, a do indivíduo. Esse tempo, por fim, se desenvolve em três dimensões, que se interpenetram e se supõe uma à outra: o presente, o passado, o futuro. (Charlot, 2000, p.79)

No vídeo é perceptível o desejo de participar da conversa, mal o professor terminava de responder, vários alunos estavam com as mãos levantadas. A seguir, temos mais uma pergunta, interessante, feita por um dos alunos:

Aluno 16: *O senhor já foi criticado por alguém?*

Ubiratan: *Nossa, muito! A vida é cheia de críticas. Às vezes, a gente faz algo que não fica perfeito, comete um erro, e depois percebe. Aí vem alguém e critica – e na próxima vez, a gente faz melhor.*

O professor Ubiratan D'Ambrosio se coloca como ser humano inconcluso, imperfeito, propenso a erros e acertos, como qualquer outro, mas do ponto de vista acadêmico, reconhece que existem pessoas prontas para criticar, contudo, ressalta que o importante é o recomeço, e na próxima oportunidade, fazer melhor:

Para o autor, nascer é ingressar em um mundo onde se é obrigado a aprender. Neste sentido, o homem nasce com seu desenvolvimento totalmente inconcluso, frágil, mas igualmente provido de plasticidade, definindo-se ao longo de sua história, na qual elabora um sistema próprio, complexo em que se constrói e é construído, no entanto, nunca acabado. (Charlot, 2000, p. 53).

Em determinado momento, o vídeo é interrompido, mostrando cenas de jogos e materiais utilizados em aulas de Matemática – conforme exemplificado na Figura 2.

Figura 2 – Ábacos construídos pelos alunos

Fonte: Print screen da apresentação dos jogos no vídeo (2025)

Ao término da gravação, uma das alunas comenta sobre o próprio nascimento e o professor Ubiratan responde:

Ubiratan: *Tem que dar sempre, sempre, felicidade. Você nasceu em algo muito especial, que pode ser substituído pela palavra amor. Então, você tem que dar só alegria para sua família — e tenho certeza de que você dá.*

O professor Ubiratan D'Ambrosio conclui o diálogo, com tom esperançoso, destacando a palavra amor, como elemento essencial de alegria futura. Sobre o amor, Freire (2013, p. 80) destaca:

Sendo fundamento do diálogo, o amor é, também, diálogo. Daí que seja essencialmente tarefa de sujeitos e que não possa verificar-se na relação de dominação. Nesta, o que há é patologia de amor: sadismo em quem domina; masoquismo nos dominados. Amor, não. Porque é um ato de coragem, nunca de medo, o amor é compromisso com os homens. Onde quer que estejam estes, oprimidos, o ato de amor está em comprometer-se com sua causa. A causa de sua libertação. Mas, este compromisso, porque é amoroso, é dialógico.

Nesta perspectiva, o diálogo entre o professor Ubiratan e os alunos da 3ª Série corresponde a um ato de amor, de coragem, de compromisso



humano, de transmissão de herança cultural, de simplicidade, de subversão responsável, de ousadia, em diferentes sentidos e significados, sendo assim, a memória audiovisual transcrita, representa uma verdadeira relíquia, da trajetória vivida.

Para futuras análises, identificou-se no APUA, outras importantes relíquias, dentre elas, o registro de duas palestras, realizadas em 1994: a primeira, em 10 de agosto, proferida em parceria com a Prefeitura Municipal de São Paulo, abordou o tema “Educação Matemática e cidadania”, expondo ideias relacionadas a Formação do professor, realidade, ação, ensino, cognição, entre outros.

O ano de 1995, corresponde a um período no qual encontramos o maior número de registro de materiais audiovisuais, dentre eles, verificamos uma entrevista realizada em 18 de junho 1995, também exibida no youtube⁴, e sendo sugerida pelo professor Jeremy Kilpatrick para ser exibida na 8ª edição do International Congress on Mathematical Education (Congresso Internacional de Educação Matemática) – ICME -8. Trata-se de um dos eventos mais importantes no mundo sobre educação matemática, reunindo pesquisadores, professores, formadores e estudiosos de diversos países para discutir temas atuais, políticas, metodologias e práticas no ensino e aprendizagem da matemática.

Nesta entrevista, Paulo Freire conversa com os professores Ubiratan D’Ambrosio e Maria do Carmo Domite, e discute temas como alfabetização matemática, literacia e formação de professores, contando sempre com a paixão do professor Paulo Freire ao falar sobre uma de suas especialidades: a construção do conhecimento numa relação com o saber-fazer.

A palestra realizada no II Encontro de Formação Pedagógica de Formação de Professores, discorreu-se sobre avaliação no ensino superior, além de diferentes paradigmas, dentre estes, o da ordem cósmica.

4 Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=O_TC3nSz3MM&t=468s e no acervo: <https://www.acervo.paulofreire.org/items/3fd68ad6-6ee5-4f4d-936b-44750f1f8ded>

Neste mesmo ano, identificamos nos arquivos audiovisuais, o registro de Homenagem como professor emérito, solenidade realizada na UNICAMP.

Na oportunidade, o professor Ubiratan agradece a todos pelo título, que reflete sobre a vida, humanidade, sociedade, paz, meio ambiente, entre outros aspectos⁵.

Em 18 de março de 2002, no “Encontro de professores de matemática do ensino Médio”, evento realizado pela Fundação Bradesco, discutiu diferentes temas com os professores, a exemplo de: cidadania, educação para todos e educação para a paz, currículo, indivíduo x natureza x outro (sociedade), Realidade x ação x indivíduo, dentre outros.

No mês de julho do mesmo ano, o professor Ubiratan participa de uma entrevista, juntamente com a professora Célia Maria Carolino Pires (na época presidente da SBEM), Antônio Vicente Marafioti Garnica e a professora Maria do Carmo Domite, discutindo a temática: “Que Matemática deve ser ensinada na escola de hoje?” Os participantes discutem respondem perguntas de professores, tais como: É necessário o uso da tabuada? Também identificamos no acervo audiovisual, uma palestra, na qual o professor apresenta suas concepções sobre os processos de Avaliação na Educação Matemática, currículo, sociedade, educação, ética, entretanto, diferentemente dos outros materiais, não haviam registros como data ou local da gravação.

Ao finalizarmos a apresentação e análise das nossas relíquias, ou seja, nossos principais achados, seguimos com as considerações finais do presente estudo.

5 5 Detalhes deste, dentre outros reconhecimentos de sua trajetória profissional, podem ser encontrados no endereço: <https://unicamp.br/unicamp/noticias/2021/05/13/professor-ubiratan-dambrosio-uniu-matematica-educacao-e-busca-por-justica/>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises apresentadas neste estudo revelam que o Arquivo Pessoal de Ubiratan D'Ambrosio (APUA) constitui uma fonte valiosa para a compreensão da trajetória intelectual e humana do educador, bem como para o fortalecimento da pesquisa em História da Educação Matemática.

A partir da relíquia audiovisual analisada — a conversa entre o professor e crianças da 3ª série do Instituto de Educação Costa Braga — foi possível identificar aspectos que expressam sua postura ética, afetiva e pedagógica, marcadas pela simplicidade, pelo diálogo e pela valorização do saber cotidiano.

O estudo evidenciou também como os conceitos de “aventura” e “insubordinação criativa”, articulados à Teoria da Relação com o Saber de Bernard Charlot, podem oferecer novas leituras sobre o papel do professor-pesquisador na construção de uma

Educação Matemática humanizada, transdisciplinar e comprometida com a justiça social. Portanto, concluímos que as relíquias preservadas no APUA, especialmente os registros audiovisuais, não apenas testemunham a história da Educação Matemática, mas também inspiram práticas educativas pautadas em amor, diálogo, criatividade e compromisso ético.

A continuidade de investigações sobre esse acervo representa um importante caminho para a preservação da memória científica e pedagógica brasileira e para o fortalecimento da identidade dos educadores matemáticos.

REFERÊNCIAS

CHARLOT, B. **Je serai ouvrier comme papa, alors à quo ça me sert d'apprendre?** Échec scolaire, démarche pédagogique et rapport social au savoir, In: GFEN, *Quelles pratiques pour une autre école?*, Paris: Casterman, 1982.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: Arte ou técnica de explicar ou conhecer. São Paulo: Editora Ática, 1998.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber:** elementos para uma teoria. Artmed Editora: Porto Alegre, 2000.

CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação de professores e globalização:** questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber às práticas educativas.** São Paulo: Cortez, 2013.

D'AMBROSIO, U. **A educação matemática e o estado do mundo:** desafios. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA-CIBEM, 7, 2013, Montevideo (Uruguay). Montevideo (Uruguay): Palestra Magna.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. **Insubordinação Criativa:** um convite à reinvenção do educador matemático. Bolema, Rio Claro (SP), v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015.

D'AMBROSIO, U. **Insubordinação criativa na Educação Matemática:** das disciplinas a transdisciplinaridade. In: D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. (Org.). Vertentes da subversão na produção científica em Educação Matemática. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 1. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.
GRANDO, R. C.; LOPES, C. E. **Subversão responsável e formação de professores.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2022.

HUTCHINSON, S. A. Responsible subversion: A study of rule-bending among nurses. **Scholarly Inquiry for Nursing Practice An International Journal**, Nova York, v. 4, n. 1, p. 3-17, Primavera. 1990.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2012.

NAPOLITANO, M. Fontes históricas: a história depois do papel. In: PINSKY, Carla Bassanezi (org.). **Fontes históricas.** 2. ed. São Paulo: Contexto, 2010.

OREY, D. C.; ROSA, M. A etnomatemática como um programa subversivo e responsável para uma ação pedagógica na formação de professores: da teoria à prática. **Revista de Iniciação à Educação Matemática - RIEcim**, Araguaína, v. 1, n. 2, p. 109-124, 2021.

PEREIRA, P. S. ARQUIVO PESSOAL UBIRATAN D'AMBROSIO (APUA): desvelando a transdisciplinaridade. **Revista de história da Educação Matemática**, v. 9, p. 1-13, 2023.

PEREIRA, P. S. **Arquivo Pessoal Ubiratan D'Ambrosio e a pesquisa sobre transdisciplinaridade**, In: Valente, W. R. (org.) (2024). *Arquivos pessoais* [livro eletrônico]: memória científica e pedagógica do ensino de matemática no Brasil (1920-2020). (pp. 162-187). Santos, SP: GHEMAT-Brasil, 2024.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.028

O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA A PARTIR DE FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DA FENOMENOLOGIA

Lusitonia da Silva Leite¹

RESUMO

O ensino de Ciências e Matemática, tradicionalmente pautado por abordagens objetivistas e racionalistas, tem sido desafiado por propostas pedagógicas que valorizam a experiência vivida e o sentido atribuído pelos sujeitos ao conhecimento. Neste sentido, a organização do ensino de Ciências e Matemática vem sofrendo inúmeras críticas e propostas de transformação. As críticas e mudanças sugeridas objetivam apontar caminhos para “o fazer” docente. Nesse contexto, a fenomenologia, enquanto corrente epistemológica centrada na descrição e compreensão da experiência consciente, oferece fundamentos relevantes para repensar a prática educativa. Esta deve visar formação do espírito científico dos alunos e considerar que as circunstâncias socio-histórico-culturais reivindicam ensino e aprendizagem voltados para a formação de cidadãos que intervenham na sociedade de forma crítica e consciente. Nesse sentido, a questão que se coloca é relativa às possíveis contribuições das bases epistemológicas da fenomenologia para o ensino de Ciências e Matemática que aponte na perspectiva menos objetivista e racionalista. Ou seja, este trabalho propõe reflexão sobre o ensino dessas áreas de conhecimento a partir dos princípios da fenomenologia, com destaque para

1 Dra. Educação Ciências e Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá- MT. Profa. Efetiva Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Campus Balsas. lusitonialeite@professor.uema.br.

a valorização do fenômeno tal qual se apresenta às experiências dos alunos, a intencionalidade do conhecimento e a importância da mediação no processo de ensino e aprendizagem. Metodologicamente este estudo se insere em uma análise de revisão bibliográfica, com ênfase na abordagem fenomenológica. A análise desenvolvida permitiu fazer interlocução entre as teorias e o que hoje faz sentido para o ensino segundo diversos autores que discutem a temática, o que permitiu apontar a fenomenologia como possibilidade para fundamentar posturas a serem assumidas por educadores, desde que o enfoque considere que as situações vividas devem ser permeadas pela reflexão e, sobretudo, nas experiências dos sujeitos e aquilo que é significativo para si.

Palavras-chave: Ensino de Ciências e Matemática, Abordagem fenomenológica, Fundamentos epistemológicos, Concepções de Ensino.

INTRODUÇÃO

Ver é, por princípio, ver mais do que se vê [...]. O invisível é o relevo e a profundidade do visível.

Merleau-Ponty (2006).

A epígrafe nomeada para iniciar a reflexão sobre o ensino de Ciências e Matemática instiga a pensar postura diferenciada nos modos de ver e conceber o ensino desses saberes. Anunciar que o invisível é o relevo e a profundidade do visível aponta para as mudanças que os novos tempos sugerem. Estas, em geral, têm como objetivo melhorar as possibilidades de aprendizagem e a formação do espírito científico dos alunos, reivindicando saberes voltados para a ideia de cidadania e das múltiplas formas de intervir conscientemente na realidade.

Contudo, o ensino de Ciências e Matemática, tradicionalmente pautado na transmissão de conteúdos e na lógica formal, enfrenta desafios contemporâneos que exigem novas perspectivas epistemológicas.

Nesse contexto, a **Fenomenologia** surge como um caminho fecundo para compreender o processo educativo como experiência vivida e significativa. A abordagem fenomenológica propõe que o conhecimento não se reduz à abstração teórica, mas emerge da **relação entre o sujeito e o mundo**, valorizando a percepção, a intencionalidade e o sentido das experiências. Assim, refletir sobre os fundamentos fenomenológicos para o ensino de Ciências e Matemática possibilita uma mudança paradigmática: o deslocamento do foco do “ensinar conteúdos” para o “vivenciar o conhecimento”.

A concepção perpassa pelo âmbito de que a Educação em Ciências e Matemática, como área do saber, em estreita conexão com os outros componentes curriculares e seu ensino, vem apontando para a necessidade de fundamentos teóricos para orientação de que se nos afastemos da concepção de que “ensinar conteúdos” é mais significativo do que “vivenciar o conhecimento”. E, na mudança de postura daquele para este modo de vê o ensino epistemologia será um referencial indispensável para

adequada construção das suas análises, em função de que, a existência de relações entre bases epistemológicas como teoria do conhecimento, ensino e aprendizado de Ciências e Matemática como práxis, em grande medida, determina a concepção de ciências e dos modos de ensinar os diferentes conteúdos.

Assim, a necessária aproximação entre bases epistemológicas, ensino de Ciências e Matemática e modos de ensinar os respectivos conteúdos, dispensa análise mais aprofundada, já que fazer interlocução entre saberes conceituais de Ciências e Matemática e concepção de ensino, ainda que complexo, faz-se necessária sua articulação. Essa articulação, apesar da complexidade, parece justificar a preocupação com o indagado, uma vez que, na essência dessa questão, entram em cena as relações objetivas, subjetivas e intersubjetivas, que perpassam as inter-relações entre aluno-professor-ensino-aprendizado-Ciências-Matemática.

O reconhecimento da importância das relações e inter-relações entre aluno-professor-ensino-aprendizado-Ciências-Matemática, é hoje, uma das principais preocupações da investigação em educação em Ciências e Matemática, pois, ainda que o papel da investigação seja elucidar aspectos da dinâmica dessas temáticas em sentidos diversos, tal elucidação tem como eixo central, ainda que por vezes obscuro, nem sempre imediato ou direto, o ensino e o aprendizado desses conhecimentos por parte dos alunos.

Na perspectiva apontada acima, este texto propõe reflexão sobre o ensino de Ciências e Matemática a partir dos princípios da fenomenologia, com destaque para a valorização do fenômeno tal qual se apresenta às experiências dos alunos, a intencionalidade do conhecimento e a importância da mediação no processo de ensino e aprendizagem.

Na proposição de refletir sobre essa problemática, buscou-se identificar nas bases epistemológicas da fenomenologia, contribuições desse enfoque, que possam favorecer concepções dos professores sobre o ensino de Ciências e Matemática.

Sistematizando o trabalho, faz-se breve exposição da historicidade da fenomenologia; apresentam-se ideias centrais pensadas por seus precur-

sores e alguns de seus seguidores; articula-se o pensamento de diversos autores que têm seus estudos/pesquisas voltados para os estudos desse enfoque de ensino e de pesquisa, e que apontam contribuições para o ensino de Ciências e Matemática.

BASE HISTÓRICA DO ENFOQUE FENOMENOLÓGICO

A Fenomenologia, fundada por **Edmund Husserl**, busca “retornar às coisas mesmas”, ou seja, ao modo como os fenômenos se apresentam à consciência (HUSSERL, 2006). Esse retorno implica compreender o conhecimento como algo que **se revela na experiência vivida** e não como mera representação objetiva, sem que antes seja percebida.

De acordo com Merleau-Ponty (1999, p. 15), “toda percepção é já impregnada de sentido”, o que significa que o sujeito e o mundo estão intrinsecamente entrelaçados em um processo contínuo de significação.

Essa perspectiva epistemológica questiona a fragmentação entre sujeito e objeto, tão presente no ensino tradicional. No campo da educação científica e matemática, ela propõe que o aluno **não apenas aprenda conceitos**, mas **experimente o fenômeno** que dá origem a esses conceitos, desenvolvendo uma compreensão mais profunda e autêntica sobre os assuntos, no caso, em estudo, o que gera certa discordância, e até inquietações, entre os que fazem o ensino de Ciências e Matemática e os pressupostos fenomenológicos.

Em meio a tais inquietações à época, início do século XX, na Alemanha, nasce a fenomenologia, tendo como precursor Edmund Husserl que, no bojo de suas formulações teóricas, preocupou-se em fundamentar, de forma rigorosa, o conhecimento fenomenológico. A partir dessa linha básica de pensamento, emerge o Movimento Fenomenológico, como a ele se refere Spiegerberg em sua obra *The Phenomenological Movement* (1994), como forma de os pensadores provenientes de várias áreas, como filosofia e sociologia, procurarem conhecer seus objetos de estudo a partir

de uma nova postura que preferiram chamar de “atitude fenomenológica”. Contudo,

[...] a expressão ‘fenomenologia’ aparece pela primeira vez no século XVIII na escola de Christian Wolff, no Neues Oragnon de Henri Lambert, diretamente ligada a desenvolvimentos análogos populares naquela época, tais como dianologia e alethiologia, [...] uma doutrina para evitar as ilusões. Algo parecido aparece em Kant. Em uma carta à Johann Heinrich Lambert, ele escreve: ‘Isso [a fenomenologia] aparece de um modo bastante particular, como uma disciplina propedêutica que deve preceder a metafísica, onde os valores e limites do princípio da sensibilidade são determinados.’ Mais tarde, ‘fenomenologia’ é título da maior obra de Hegel. [...] a ‘Fenomenologia’ aparece também nas conferências de Franz Bretano acerca da metafísica (Heidegger, 2005, p. 3).

Corroborando com a afirmação de Heidegger (2005), Ewald e Soares (2007) afirmam que o Movimento Fenomenológico atravessa o percurso da história, sua origem é demarcada na primeira década do século XX, advinda das ideias de muitos pensadores anteriores a este período. Como exemplo, cita:

Franz Bretano, Karl Stumpf e Jean-Henri Lambert, pensadores do século XIX, além de Hegel e o próprio Husserl. [...]. Porém, foi a concepção de fenomenologia de Husserl que, verdadeiramente, inicia o movimento fenomenológico e, a partir de 1910, começa a fazer seguidores em várias partes do mundo (Von Suben, 1994, p.22).

Em sintonia com sua historicidade, segundo Ewald e Soares (2007) e Von Zuben (1994), o enfoque fenomenológico assume três fases especiais: primeira, na segunda metade do século XVIII, sinônimo de “teoria das aparências”, expressão cunhada por filósofos, para distinguir a aparência das coisas do que elas são em si mesmas; segunda, com Hegel, em Phänomenologie des Geistes (Fenomenologia do espírito, 1807), que é uma espécie de lógica do conteúdo e uma introdução à filosofia, à história das fases sucessivas, das aproximações e das oposições pelas quais o espírito se eleva da sensação individual à razão universal. Isto é relativo à “ciência da experiência” que se dá na consciência; terceira, com Husserl,



nas primeiras décadas do século XX, ganha os contornos de que hoje se reverte, dizendo respeito ao estudo dos fenômenos em si mesmos, que visa à evidência primordial, denominação de um movimento que influenciou de modo significativo no pensamento filosófico dessa época.

Na mesma direção dos autores citados, Bicudo e Garnica (2006) afirmam que Husserl procurou entender o sentido da filosofia “fenomenológica”, a partir das contribuições de Hegel e Kant. Do primeiro, aceitou a afirmativa de que a “[...] fenomenologia é a descrição do que aparece à consciência e a descrição do aparecer da consciência a si mesma”; do segundo, a crença de que “[...] não conhecemos uma realidade em si, mas a realidade tal como é estruturada e organizada a priori pela consciência” (Bicudo; Garnica, 2006, p. 65).

A partir desse entendimento de consciência, o sentido do pensar fenomenológico se volta para a realidade, assumindo as ideias de Husserl. Para este, a realidade não é tida como algo objetivo e passível de ser explicado, mas como um conhecimento que privilegia explicações em termos de causa e efeito. Para esse pensamento, a

[...] realidade é entendida como o que emerge da intencionalidade da consciência voltada para o fenômeno. A realidade é o compreendido, o interpretado, o comunicado. Não há, pois, para a fenomenologia, uma única realidade, mas tantas quantas forem as interpretações e comunicações realizadas (Bicudo, 1994, p. 118).

Das suas ideias de realidade, intencionalidade e consciência, Husserl se manifesta, sobremaneira, preocupado com o transcendental, subjetividade do ser, em um momento em que havia embates entre inatistas e empiristas, sobre os fundamentos da lógica relacionados à condição científica da filosofia.

Diante das ideias divergentes, ele busca, então, outra forma de abordagem teórico-metodológica. As suas conceituações de fenomenologia se transformam sem descarte ou substituição do que antes se pensava sobre filosofia, amalgamando saberes produzidos no percurso da história que para ele fazia sentido, descartando outros que, no seu modo de con-

ceber o conhecimento, não davam conta de responder aos problemas que emergiam da realidade dada. Esforçando-se para explicitar o conceito de fenomenologia,

Edmund Husserl, o apresenta como um contraponto à crise das ciências modernas, a saber, o naturalismo e o psicologismo puramente empirista emergente na época, que desejava ser a base de todas as ciências humanas. A fenomenologia husserliana difere das constituídas por Kant e Hegel, de modo estrutural, no que diz respeito à própria questão do ser, ou ainda, em relação a uma teoria do ser absoluto ou ontológico (Von Zubem, 1994, p.114).

Husserl motivado, pois, pela insatisfação com a superficialidade das ciências modernas, com a tradição metafísica, propõe seu método investigativo, pautado na extinção do dualismo tradicional que cristalizava e segmentava os entes (pessoas) como coisas e o ser das coisas (objetos) como entes, também.

Em contraposição a esse modo de pensar, a partir do início do século XX, a Fenomenologia é concebida como o estudo dos fenômenos em si mesmos, independentemente dos condicionamentos exteriores a eles, interessa o que de fato faz sentido ao questionamento e não outra coisa, pois o questionamento já está ele mesmo imbricado no questionador, assim defendem os fenomenológicos (Bicudo, 1994).

Diante da “atitude fenomenológica”, a influência do pensamento de Husserl tem sido profunda, e no tempo presente, a fenomenologia é considerada uma das relevantes bases epistemológicas teórico-metodológicas da investigação educacional. Traz em seu bojo a preocupação com a questão da existência, da consciência, da percepção, do sentido do ser, do sentido das coisas para o ser, da presença, bem como da liberdade como autonomia do homem (Bicudo, 1994). Essas preocupações se presentificam em Husserl e, com diferentes matizes, se estendem a Heidegger, Sartre, Merleau-Ponty e outros, especialmente quando eles se contrapõem ao positivismo e acentuam a importância do ser do homem



como ser de possibilidade, considerando a intencionalidade e a subjetividade, características inatas ou intrínsecas ao ser humano.

Desta maneira, o ensino de Ciências e Matemática, sob a ótica fenomenológica, prioriza o **encontro do aluno com o fenômeno natural** antes da formalização teórica.

Segundo Moraes e Galiazzi (2011), nessa perspectiva, a prática pedagógica baseada na fenomenologia deve favorecer a **reflexão sobre o vivido**, permitindo que o estudante se aproprie do conhecimento científico a partir de sua própria experiência perceptiva e questionadora.

Desse modo, o papel do professor é o de **mediador de sentidos**, que instiga o olhar investigativo e a descrição do fenômeno, conduzindo o aluno a compreender as leis e teorias não como verdades absolutas, mas como construções humanas para explicar o mundo. Em outras palavras, o experimento científico deixa de ser um simples procedimento técnico e passa a ser uma **vivência de descoberta e compreensão**.

O PENSAMENTO FENOMENOLÓGICO E A QUESTÃO DA EXISTÊNCIA DO SER

O pensamento fenomenológico se volta para a questão da existência do ser do homem, procurando compreender o que ele pensa, como pensa e o sentido do que pensa, condição precípua para tudo o que existe. Sendo assim, os fenômenos só existem quando a atenção, a intencionalidade do homem se voltam para eles.

Sem caracterizar os fenômenos por tipos ou modelos, o pensar fenomenológico divaga em muitas direções, tendo como base a experiência e a consciência do experienciado, abarcado pela intencionalidade do ser que percebe e, ao perceber, interpreta o captado pela percepção. Essas interpretações estão na base das ideias centrais do pensamento fenomenológico, que se iniciou em Husserl, opondo-se ao positivismo clássico, como já comentado anteriormente.

Para Husserl, não existe um mundo sem sujeito, tampouco um sujeito sem mundo; não é possível pensar o humano independente do mundo, porque tudo é uma questão de consciência. “A consciência é o ser de nossa direção para [...]. Não se fecha em si mesma, é sempre abertura. É antes de tudo, um sair-de-si-mesma, ou seja, é intencional. Por isso, objetiva-subjetiva-intersubjetiva” (Oliveira, 2005, p. 35).

As relações objetivas-subjetivas-intersubjetivas ocorrem nos relacionamentos sujeito-objeto (intenção-fenômeno), sempre mediados pela presença. A

[...] presença é projeto, é abertura, é possibilidade de se tornar sendo no mundo com os outros. Assim, ela é possibilidade que se realiza conforme a trajetória mundana que percorre. Trajetória essa feita de decisões e de escolhas que, ao serem tomadas e seguidas, cessam possibilidades e abrem outras. Portanto, é no sendo que sua história se faz, atualizando sua realidade, ou seja, aquilo que é. Esse é, é o de ser de possibilidades que traz consigo o poder-ser e o ter-sido, o que significa não ser fixo e completo, mas tempo e movimento. Conhecimento da realidade que estão sempre se fazendo. (Bicudo, 1994, p. 99.).

Assim como o termo presença, entender os significados que as palavras assumem no enfoque fenomenológico contribui para um melhor entendimento dessa filosofia. O termo fenômeno, no sentido dicionarizado, significa aparência, aparecer. Para a fenomenologia, é fato ou evento que pode ser explicado cientificamente, a partir de sua descrição, compreensão, interpretação e (re)interpretação (Bicudo, 1994). “Aparência é o que se manifesta ou revela a própria realidade, de modo que esta encontra na realidade a sua verdade, a sua revelação” (Bicudo; Garnica, 2006, p.78).

A revelação é intencional, atitude que possibilita apreender o sentido das coisas de forma natural, na medida em que a intenção é descrever o percebido sem pré-julgar os resultados, tomando por garantia a história, a causalidade, a intersubjetividade, valores que se assumem nas experiências advindas de posturas atentas.

Contudo, esse pensar, segundo Oliveira (2005), é rebatido por críticos, os quais se dividem em pelo menos dois grupos: de um lado, estão os que como os neokantianos, concebem que a fenomenologia se realizou como perspectiva ontológica que, segundo o aristotelismo, parte da filosofia que tem por objeto o estudo das propriedades mais gerais do ser, apartadas da infinidade de determinações que, ao qualificá-la, particularmente, ocultam sua natureza plena e íntegra.

Do outro lado, se encontram os que sustentam que a fenomenologia significou apenas uma tomada de posição epistemológica (Oliveira, 2005). Isto quer dizer que, entre os críticos do pensamento husserliano, há os que admitem ser a fenomenologia uma perspectiva do ser, e os que a consideram apenas como uma investigação do conhecer (Ewald; Soares, 2007).

Para explicar seu posicionamento contra esse pensamento, Oliveira (2005) se posiciona, afirmando que essas oposições são compreensíveis, porque a fenomenologia surge como uma espécie de “rebelião” contra a tendência das ciências naturalistas de reduzir o conhecimento humano à esfera das ciências factuais, que vêem o homem como um ente estranho e ausente de seus próprios achados.

Contrapondo-se a essas concepções, diz o seguinte:

[...] a fenomenologia aspira, de outra forma, desenvolver a sua própria subjetividade; deseja revelar o real significado de ser humano. Ao pesquisar um objeto, ela não parcializa, não parte de pré-conceitos ou de referenciais teóricos. Antes, aborda-o diretamente, questionando e procurando captar a sua essência (Oliveira, 2005, p. 15).

Ao discutir a questão da essência das coisas para o ser e do próprio ser para si mesmo e para os outros, Heidegger (2005) expressa que a fenomenologia compreende a verdade com caráter de provisoriedade, mutabilidade e relatividade, radicalmente contrário ao pensamento metafísico que pressupõe a verdade una, estável e absoluta.

Em sua obra *Ser e Tempo*, Heidegger (2005) se debruça sobre esses problemas, especialmente sobre a questão do “ser que percebe”; ele faz uma análise ontológica da presença como disposição, compreensão,

interpretação, discute tais ideias e define o ser humano como ser de possibilidades porque percebe, e ao perceber, se projeta sempre a novos questionamentos.

Nestas condições, contrapondo-se ao pensamento positivista, o pensar fenomenológico ironiza a visão que considera a ciência pronta e acabada, que evidencia a “percepção” como uma ciência metódica e completa. Reitera dizendo o seguinte:

[...] podia-se muito bem dizer que a percepção é uma ciência iniciante, a ciência uma percepção metódica e completa, já que a ciência apenas perseguia sem crítica o ideal de conhecimento fixado pela coisa percebida. Não diremos mais que a percepção é uma ciência iniciante, mas, inversamente, que a ciência clássica é uma percepção que esquece suas origens e se acredita acabada (Merleau-Ponty, 2006, p. 89).

Em sua obra, *Fenomenologia da Percepção* (2006), Merleau-Ponty aponta a percepção como abertura, liberação de horizontes possíveis, necessária para interpretação do sentido do ser-aqui, do ser aí, dos outros, das coisas, do conhecimento que se tem das coisas, especialmente para o esforço que se deve fazer para compreender como o outro compreende. O outro, os outros, somos nós, o eu, os não/eus, as coisas, o mundo que se faz conhecer nas representações abarcadas pela consciência perceptiva. A “[...] consciência perceptiva é complementar à consciência representativa e a percepção é sempre consciência perceptiva de alguma coisa e nela não se pode separar o sujeito e o objeto [...]” (Merleau-Ponty, 2006, p. 25).

O sujeito, segundo o pensar fenomenológico, é o homem de possibilidades e, a partir desse entendimento, este se torna parte do processo, percebendo o mundo, as coisas, o saber sistematizado e, sob o próprio olhar que percebe, interpreta, compreende, aspira a novos horizontes e se lança a outras experiências mais complexas e, sobretudo, incompletas, inacabadas, ou seja, experiências outras.

Desta maneira, para a fenomenologia, experiências outras aparecem intrinsecamente ligadas à intencionalidade, emergida na experiência vivencial destacadas pelo interesse. O interesse é o que move a intenciona-

lidade e a intencionalidade advém do sentido que faz para o sujeito, o que se mostra como a percepção. O que se mostra é aquilo que é abarcado pela consciência e faz sentido para o sujeito que vivencia a experiência.

No ensino de Matemática, a Fenomenologia oferece suporte para repensar o modo como o aluno se relaciona com os objetos matemáticos. Segundo Bicudo (1999), a fenomenologia aplicada à Educação Matemática permite “aprofundar a compreensão sobre como o sujeito dá sentido aos conceitos matemáticos no ato de pensar e fazer matemática”.

Em vez de abordar a Matemática como um conjunto de fórmulas e algoritmos, a perspectiva fenomenológica convida o estudante a perceber o **significado dos conceitos em situações concretas**, compreendendo o surgimento das ideias matemáticas a partir da experiência humana com o espaço, o tempo, a quantidade e a forma.

Ponte (2003) ressalta que o pensamento matemático se desenvolve de modo significativo quando o aluno **interage ativamente com problemas reais**, descreve suas percepções e reflete sobre suas ações. Essa abordagem favorece a aprendizagem significativa e o desenvolvimento da autonomia cognitiva.

Em relação à incorporação de fundamentos fenomenológicos na prática docente, implica repensar a metodologia, o currículo e a relação professor-aluno. A aprendizagem passa a ser entendida como um **processo de abertura ao fenômeno**, no qual o aluno é convidado a observar, perceber, descrever, refletir e significar o mundo.

Segundo Bicudo e Rosa (2010), a fenomenologia como fundamento para a educação valoriza a **escuta ao aluno**, a **interpretação das experiências** e o **respeito à subjetividade** como elementos centrais da construção do conhecimento. No ensino de Ciências e Matemática, isso se traduz em práticas que valorizam o diálogo, a experimentação e o raciocínio intuitivo antes da formalização conceitual.

ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA SOB OLHAR FENOMENOLÓGICO

Estabelecendo relações compreensivas entre as asserções expostas e as práticas educacionais atuais, facilmente se percebe que a organização do currículo escolar se encontra dissociada do pensamento fenomenológico em termos antagônicos, posto que, no âmbito do ensino escolar, parcializam-se as disciplinas, fragmentam-se os conteúdos científicos, mais ainda, às vezes, apresentam-se para memorização por parte dos alunos as respostas prontas e congeladas nos livros didáticos.

Assim, o que pensam os alunos se perde na objetividade e o mesmo ocorre com o sentido do ensino (Oliveira, 2005).

A partir dessas e outras constatações colocadas pelo autor supravivido, a organização do ensino de Ciências e Matemática tem sofrido, nas últimas décadas, inúmeras críticas e propostas de transformação. “As alterações pretendidas buscam situar as ciências, seu ensino e os modos de concebê-las “para além do senso comum”, visando ensino de qualidade que atenda às demandas da sociedade” (Anconi, 1996, p. 32). O ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente,

[...] expressa-se como a possibilidade de o sistema educacional vir a propor uma prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem, (Brasil, 1997, p. 72).

As assertivas anteriores apontam para muitas direções. Contudo, considerando somente a frase “para além do senso comum”, a direção a ser seguida remete às teorias, à criticidade, à capacidade de busca, à visão questionadora dos acontecimentos, do saber, do conhecimento, das verdades e das mentiras, etc. Isso quer dizer que o ensino pretendido precisa dotar o aluno de “competências científicas”, de modo que ele seja capaz de tornar-se cidadão autônomo, uma vez que o saber a ser apreendido

por ele, não esteja no bojo de simples descrição de teorias e experiências ditas “científicas”, nem na visão de que o conhecimento é algo que se constrói porque alguém diz o que é conhecimento. Para tanto, o aluno deve ser instigado, e ele tem que querer participar, a se interessar, a ser crítico, a discutir, a debater, a opinar e, a partir dos conhecimentos aprendidos, ser capaz de intervir nas questões sociais que marcam e demarcam cada momento de sua história.

A visão explicitada acima está presente no pensamento de estudiosos pesquisadores, especialmente os que têm se preocupado em apontar alternativas diferenciadas para o ensino de Ciências e Matemática (Leite, 2009; Bicudo, Garnica, 2006; Bicudo, 1995; Oliveira, 2005; Vergara, 2005; Fiorentini, 2003, 1995; Delizoicov, Angotti, Pernanbuco, 2002; Anconi, 1996; D'Ambrosio, 1996; entre outros).

Contudo, em suas teorizações, a conclusão a que esses autores chegam parece negar as proposições anteriores. Afirmam que a preocupação central vem sendo, sobretudo, com o desenvolvimento do conteúdo programático e as avaliações externas. Aquele absorve todo o tempo útil das aulas de Ciências e Matemática, e estas viram questões a serem respondidas nos quadros pelos professores e as respostas copiadas pelos alunos (Leite, 2009).

Assim, o esforço para ensinar os conhecimentos científicos o distancia de práticas educativas adequadas às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira e, ainda mais, das discussões que remetem ao desenvolvimento social prometido pela ideia de “progresso da ciência” e o conhecimento pretendido se reverte em senso comum (Machado, 1997; Delizoicov, Angotti, Pernanbuco, 2002).

Além disso, os autores afirmam que o cenário de visão simplista de Ciências e Matemática tem desencadeado a ruína do ensino dessas ciências nas escolas de ensino fundamental, médio e até superior. O “senso comum ou senso comum pedagógico” anunciado pelos autores se embasa em pressupostos de que, a apropriação de conhecimentos ocorre como mera transmissão mecânica de informações, marcadamente caracteriza-

das pelas atividades de Ciências e Matemática que envolve os aspectos e atributos que consideram:

Regras e receituários; classificações taxonômicas; valorização excessiva pela repetição sistemática de definições; funções e atribuições de sistemas vivos ou não vivos; questões pobres para prontas respostas igualmente empobrecidas. Uso indiscriminado e acrítico de fórmulas e contas em exercícios reiterados. Tabelas e gráficos desarticulados ou pouco contextualizados relativamente aos fenômenos contemplados; experiências cujo único objetivo é a verificação da teoria [...]. (Delizoicov, Angotti, PERNANBUCO, 2002)

As afirmações presentes na citação acima denunciam atividades supostamente científicas, mas de natureza tal que reforçam o distanciamento do uso de modelos e teorias que apontam para atividades potencializadoras da aprendizagem. Além disso, caracteriza as Ciências como produto acabado e inquestionável, o que os autores citados acima chamam de “ciência morta”. Assim, o ensino de Ciências, em seus diversos ramos, também morre.

Para Cachapuz, Gil-Perez, Carvalho et al., (2005) e Oliveira (2005), as proposições pretendidas para o ensino de Ciências e Matemática não se têm realizado na prática, em função de atitudes que exaltam saberes cristalizados, a partir de repetidos testes e comprovações; o caráter argumentativo não é enfatizado; as verdades assumem apenas papel expositivo, perdendo-se de vista saberes de ciências que deveriam ser questionados o porquê e o valor dos fatos.

Dada a falta de criticidade, se torna presente o fracasso generalizado do ensino no que diz respeito à aquisição de conhecimento científico, e isso vem implicando crescente recusa dos estudantes à sua aprendizagem.

Os autores ressaltam que, do ponto de vista escolar, superar essas questões exige mudança de paradigma nos modos de ver e conceber o ensino, seus interlocutores e os modos dessa interlocução se tornar viável. Desta forma, expressam os autores que a renovação e qualidade do ensino de ciências, referenciadas, apontam para um ensino que contex-

tualize as ciências e considere o que os alunos pensam sobre o que seja a ciência que se ensina.

Contudo, eles terminam por afirmar que isso não ocorre e disso decorre que os conteúdos nem sempre são corretamente compreendidos e pouco ou quase nunca debatidos e questionados em sala de aula.

No mesmo sentido, Fiorentini (2003) diz que há diferentes modos de ver e conceber a questão do ensino. Alguns podem relacioná-los ao nível de rigor e formalização dos conteúdos. Outros, ao emprego de métodos e técnicas de ensino e ao controle do próprio processo de ensino e aprendizagem, com o propósito de reduzir as reprovações. Há, também, os que colocam o ensino a serviço da formação da cidadania, visando sempre sua qualidade. Contudo, diz o autor:

O conceito de qualidade do ensino, na verdade, é relativo e modifica-se historicamente sofrendo determinações socioculturais e políticas. Em termos mais específicos, varia de acordo com as concepções epistemológicas, axiológico-teológicas e didático-metodológicas daqueles que tentam produzir as inovações ou as transformações do ensino (Fiorentini, 1995, p. 8).

Além disso, Fiorentini (2003) remete suas preocupações à formação de professores. Nomeia as concepções epistemológicas, axiológicas e didático-pedagógicas de ensino, como sendo determinante na identificação de “o quê”, “como” e “por que” se ensina, valorizando sempre o debate e a interlocução como ponto de partida. Afirma que ao desprezar-se na escola, especialmente nas aulas, o debate, a análise, o questionamento, a realidade, os saberes dos alunos, o que pensam, sabem e o que eles podem ou não compreender, despreza-se a subjetividade, o sentido do outro como presença, como seres que nas relações pautadas no questionamento, na dúvida, ampliam horizontes.

Nesse sentido, cabe considerar que as bases epistemológicas da fenomenologia constituem fundamentos para mudança de postura em relação às práticas pedagógicas, pois, ainda que a compreensão dos modos de construção do conhecimento não seja unicamente um debate teórico, senão eminentemente prático, já que são “[...] as práticas didáti-

co-pedagógicas que revelam as concepções explicitadas nas mediações de sala de aula” (Cachapuz, Gil-Perez, Carvalho; et. al, 2005, p. 78), sem a fundamentação teórica, as práticas podem não apontar elementos que se direcionem à aprendizagem significativa (Leite, 2009).

Para reforçar o pensamento de Cachapuz; Gil-Perez; Carvalho et. al. (2005) e Leite (2009), cita-se Demo (1994) ao afirmar que no âmbito da prática fundamentada teoricamente, se configura a pesquisa e esta se apresenta como princípio científico e educativo.

Como princípio científico, a pesquisa se apresenta como instrumentação teórico-metodológica para construir conhecimento. Como princípio educativo, a pesquisa é um suporte essencial da educação emancipatória que perpassa pelo questionamento crítico e criativo (Demo, 1994, p. 45).

O pensamento dos autores aponta para a imbricação - princípio científico e princípio educativo - sendo o amalgamar dessas ações significativas no âmbito do ensino. Daí se pode inferir que a aprendizagem significativa exige que professor e aluno assumam o papel precípua de se disporem a pensar, a sentir, a interrogar a si e aos outros, a questionar e a agir de modo crítico e criativo, como propõe Freire (2006).

Pensar, sentir e agir são processos que envolvem aspectos intelectuais e motivacionais. Estas são atitudes assumidas pelo pensar fenomenológico e apontam na direção de que tanto o professor quanto o aluno ajam, pensem e façam parte do processo em “postura intencional atenta”. A intencionalidade só é possível pela presença, que em fenomenologia significa projetar-se em direção ao pensado, isto é, ao que se objetiva alcançar sem perder de vista importar-se com o outro, interessar-se pelo bem comum. Importar-se com o outro é uma proposição da atitude fenomenológica. Esta, diante da multiplicidade das aparências, orienta para o desenvolvimento do espírito crítico; incentiva “[...] os envolvidos no processo de busca, a buscarem entender o sentido e o valor das ações subjacentes às práticas” (Freire, 2006, p. 45); a “[...] duvidar do acabamento das respostas em torno das evidências de que estão envolvidas”

(Anconi, 1996, p. 127); e ainda, a “[...] resgatar na prática de sala de aula, a dinâmica que existe entre forma e conteúdo, pois estes perdem o sentido quando separados ou concebidos acriticamente” (Leite, 2009. p. 126).

A crítica está relacionada a um traço de caráter, de interpretação coerente do que é posto em questão, de tomada de posição que, por sua vez, está também implicada na formação que se recebe. No sentido colocado, desenvolver o espírito crítico “[...] significa incentivar disponibilidade e criatividade para se colocar em xeque - regras, valores e práticas estabelecidas” (Anconi, 1996, p. 128).

As assertivas citadas direcionam-se à “mudança de paradigma” dos modos de ver e conceber o ensino. Põe em voga a abertura ao questionamento, ao papel dos alunos como seres de possibilidades que alguma coisa sabem, podendo amalgamar aos seus saberes outros saberes para continuar aprendendo. Nas palavras de Heidegger (2005, p. 16), isso significa “[...] colocar o ser que percebe como ser de possibilidade e o percebido plausível de ser compreendido, interpretado e (re)-interpretado [...]”, portanto, questionado e reformulado, o que

[...] permite explorar situações, valores e práticas com base na visão de mundo dos próprios sujeitos; Permite descobrir conhecimentos, ao invés de verificar o saber já conceituado. Exige do pesquisador (professor) habilidades para interagir com o pesquisado (aluno), conduzindo-o pelo questionamento, a entrevista sob a forma de um diálogo, reconduzindo a exploração de temas no decorrer da entrevista (aula) e mantendo-se atento a possíveis desvios relacionados à autenticidade do relato (Vergara, 2005, p. 85-86).

Tal perspectiva de ensino pode explicitar relações compreensivas e substanciais, desejáveis para redimensionar o ensino de Ciências e Matemática, uma vez que evidenciam não só a visão de mundo dos próprios sujeitos, o caráter de descobrimento em detrimento de simples verificação, a interação como propulsora de questionamento, bem como a exploração de situações ao invés de nomeação de respostas. O que significa não acreditar

[...] na experiência do cotidiano como realidade objetivamente dada. Trata-se de aguçar a dúvida com relação à crença natural do que se supõe existir, invalidando, inibindo e desqualificando todas as posições assumidas previamente em relação ao objeto em questão (Bicudo; Garnica, 2006, p. 67).

O excerto acima preconiza que se ponha em pauta uma questão que no momento tem sido alvo de muita discussão, o fato de se conceber rígidas divisões das áreas de conhecimento em disciplinas estanques tais como Física, Química e Biologia e, ainda, concebê-las numa visão simplista, evidenciando apenas suas aparências. A essa divisão acrescentam-se outras, a Física, por exemplo, que é ensinada em blocos distintos de conhecimentos: mecânica, termologia, eletricidade, óptica, o que gera uma boa questão para discussão.

No mesmo sentido, a Matemática, exposta aos alunos em sequência rigorosa, em que nenhum conteúdo pode ser ensinado sem que outro tenha sido anteriormente aprendido, ou pelo menos “visto” (D’Ambrosio, 1996). Assim, os conhecimentos inerentes às ciências são apresentados aos alunos como recortes, desconectados, certos, prontos e acabados, sem que se faça qualquer reflexão de cunho relacional sobre eles, o que se contrapõe ao pensar fenomenológico que, si vir a direcionar práticas pedagógicas, estas devem assumir um fazer intencional e relacional, efetuadas a partir de acordos empreendidos pelas interlocuções estabelecidas no diálogo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A epistemologia por si só é uma disciplina filosófica que se ocupa com a forma da ciência, indaga sobre as afirmações científicas, por isso, ela mesma é uma reflexão crítica sobre tudo que a ciência faz.

Da investigação teórica conduzida com atentividade, concebe-se que a fenomenologia tem suas bases epistemológicas vislumbradas com critérios de “rigor”. Afasta-se da realidade dada em suas aparências imediatas. Volta suas atenções para a experiência humana e para tudo aquilo

que se revela por seu intermédio. Preocupa-se em saber como o homem apreende a realidade, como ele se realiza, como entra em contato com o seu mundo e com o mundo dos outros – logo, a perspectiva é promover interlocução entre “ensinar e aprender”, “ser e fazer”.

Nesse sentido, a fenomenologia é resposta a outras formas de pensar, e sua evolução histórica a configura como uma mudança de postura, um princípio científico e educativo, apontando o homem como um ser de práxis, que age reflexivamente de acordo com os estímulos que recebe.

Na perspectiva vislumbrada pelo pensar fenomenológico, o ato de ensinar e aprender Ciências e Matemática torna-se produtivo e significativo, porque se constitui em processo resultante não só do contínuo movimento entre pensamento e ação, teoria e prática, como também pela inseparabilidade entre sujeito e objeto, razão e emoção, saber ser e saber fazer.

Do exposto, pode-se considerar que adotar postura/atitude fenomenológica para desenvolver o ensino das Ciências e Matemática nos parece um ideal a ser vislumbrado, uma vez que o interesse não é o mundo que existe, mas sim o modo como o conhecimento do mundo se dá e se realiza para cada pessoa. Assim, conclui-se que a postura fenomenológica se opõe ao condicionamento, adestramento, memorização por si só ou simples transferência de conhecimento pronto e acabado. Assume que perceber é um ato intencional, o percebido deve ser selecionado objetivamente, descrito, analisado, interpretado e (re)interpretado subjetivamente; além disso, discutido e comunicado nas relações intersubjetivas.

Compreende-se que esses movimentos são humanos e culturais e se distanciam das concepções ingênuas, que consideram os resultados em detrimento do processo, as fórmulas e os axiomas para além do que podem compreender os alunos. Também, das visões simplistas que concebem poder ensinar sem ter conhecimento do conteúdo, do conteúdo pedagógico do que ensina, dos alunos e das suas características, do contexto histórico, dos fins do ensino, propósitos e valores educativos.

Nessa perspectiva, as bases epistemológicas da fenomenologia podem contribuir para o ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática, uma vez que consideram a descrição concreta de conteúdos presentes na situação vivida permeada pela reflexão e, sobretudo, o sujeito da experiência e aquilo que é significativo para ele.

A perspectiva fenomenológica oferece um novo horizonte para o ensino de Ciências e Matemática, centrado na experiência vivida e no sentido atribuído ao conhecimento. Ao compreender a aprendizagem como fenômeno existencial e não apenas cognitivo, o professor amplia as possibilidades de mediação e promove uma educação mais humana e reflexiva.

Adotar fundamentos epistemológicos da Fenomenologia no ensino dessas áreas significa reconhecer que o conhecimento não é algo que se transmite, mas que **se revela no encontro entre o sujeito e o mundo**, na abertura ao fenômeno e na reflexão sobre o vivido. Assim, o ensino de Ciências e Matemática torna-se um espaço de descoberta, diálogo e significação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANCONI, E. **A filosofia do ensino de John Passamore**. In: 3º SIMPÓSIO DE PESQUISA DA FEUSP. 1996, São Paulo. Anais... São Paulo, maio de 1996. p. 127-132.

BICUDO, M. A. V. **Educação Matemática: pesquisa e prática**. São Paulo: Cortez, 1999.

BICUDO, M. A. V.; ROSA, M.. **A fenomenologia como caminho de pesquisa na educação**. São Paulo: UNESP, 2010.

BICUDO, M. A. V.; GARNICA, A. V. M. **Filosofia da Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BICUDO, M. A. V. Sobre a Fenomenologia. In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. Espósito, Vitória Helena Cunha. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação. Piracicaba**, São Paulo: UNESP, 1994.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Introdução (1º e 2º ciclos). v. 1. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P; et. al. **A Necessária**

Renovação do Ensino de Ciências. In: Cachapuz, Antonio; Daniel Gil-Perez, Anna Maria Pessoa de Carvalho, et. al. (orgs.). São Paulo: Cortez, 2005.

D'AMBRÓSIO, U. Ação pedagógica e Etnomatemática como marcos conceituais para o ensino de matemática. In: Maria aparecida Viggiani Bicudo, (org.). **Educação Matemática.** São Paulo: Centauro, 1996.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DEMO, P. **Pesquisa e construção de conhecimento:** metodologia científica no caminho de Harbemas. Rio de Janeiro, 1994.

EWALD, A. P.; SOARES, J, C. **Identidade e subjetividade numa era de incerteza.** Estudos de psicologia 2007. Rio de Janeiro, 12(1), p. 23-30.

FIORENTINI, D. **Formação de professores de matemática:** explorando novos caminhos com outros olhares. In: Fiorentini Dario (org.). São Paulo: Mercado de letras, 2003.

_____. **Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil.** FE/Unicamp, Campinas. São Paulo, ano, 3, n. 4, Nov. 1995, p. 01-37.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 18. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

HEIDEGGER, M. Ser e tempo. Parte I. Introdução. Petrópolis: Vozes, 2005.

HUSSERL, E. **Ideias para uma fenomenologia pura e para uma filosofia fenomenológica.** Trad. Márcio Suzuki. São Paulo: Ideias & Letras, 2006.

LEITE, L.; S. **A Expressão da Compreensão de Alunos com Dificuldades de Aprendizagem em matemática ao trabalhar com o material Cuisenaire.** 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

MACHADO, N. J. **Ensaios transversais:** cidadania e educação. São Paulo: Escrituras, 1997. MERLEAU-PONTY, M. Fenomenologia da Percepção. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

MERLEAU-PONTY, M. ***Fenomenologia da percepção***. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva. Ijuí: Unijuí, 2011. PONTE, J. P. ***Investigar para aprender Matemática***. Lisboa: APM, 2003.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.029

ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NA CONCEPÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Maria Rafaela Andrade da Nóbrega¹

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo investigar as concepções dos professores de matemática da Educação Básica em relação ao processo de ensino e aprendizagem, a natureza da matemática e a prática pedagógica adotada. A pesquisa assume caráter qualitativo de cunho exploratório, utilizando como instrumento de coleta de dados entrevista estruturada aplicada individualmente a dez docentes de matemática da Educação Básica. Após as entrevistas, foram realizadas as transcrições das falas de cada docente de matemática. Posteriormente, as informações oferecidas pelos professores foram sistematizadas, organizadas e confrontadas com o referencial teórico estudado de acordo com análise de conteúdo. Com a pesquisa, observou que alguns professores tiveram dificuldade em responder as perguntas e outros ainda não tinham refletido sobre os aspectos mencionados na entrevista. Com as análises, foi notada a presença de concepções distintas sobre a matemática, tais como a utilitarista, resolução de problemas, pitagórica, platônica, absolutista (formalista) e falibilista. Concluímos que abordar essa temática nos cursos de formação inicial ou em formação continuada pode promover mudanças na postura e na prática do professor de matemática que venham

1 Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, rafaelanobrega.math@gmail.com.

a contribuir com a ampliação ou alteração da concepção sobre a matemática e o seu processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Concepção, Professor de matemática. Ensino e aprendizagem de matemática.

INTRODUÇÃO

As concepções construídas pelos docentes de matemática durante o processo de escolarização e formação inicial são uns dos fatores que impactam na prática pedagógica exercida pelo professor em sala de aula. O processo de reflexão acerca do entendimento que os docentes possuem sobre o ensinar e aprender matemática, possibilita avaliar se a prática pedagógica trabalhada nas aulas está direcionada a uma aprendizagem efetiva ou se há necessidade de modificar o seu fazer docente (ROSEIRA, 2010).

Durante o processo de reflexão, o professor de matemática pode reconhecer e verificar quais concepções estão presentes na prática pedagógica executada, analisando o discurso utilizado, as atividades propostas, as avaliações adotadas e o seu posicionamento em relação ao ensino da matemática. Esses pontos afetam na construção dos conhecimentos matemáticos dos estudantes, tornando o professor de matemática o principal responsável pelo processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina nas escolas (PONTE, 1992).

Nesse sentido, compreender que as ações executadas no ato de ensinar se configuram pela visão construída do objeto de estudo e as experiências relacionadas a ela, evidencia como a concepção interfere nesse processo. Assim, analisar as convicções dos docentes é um meio de propor reflexão sobre a própria prática executada, buscando associá-la a um novo contexto de ensino e aprendizagem da matemática (THOMPSON, 1997).

Além disso, investigar a crença, o pensamento, a interpretação que norteia a ação dos docentes, provoca discussões acerca das concepções construídas pelos professores durante sua experiência com o ensinar e aprender matemática (ROSEIRA, 2010; CARNEIRO; PASSOS, 2014; SULEIMAN, 2016, 2020). Essas discussões promovem pesquisas que abrangem as relações e conceitos que fundamentam o fazer docente na matemática, impactando na formação inicial de futuros professores de matemática.

Dessa forma, se torna relevante questionar: Quais concepções fundamentam o fazer docente do professor de matemática da Educação Básica em relação ao processo de ensino e aprendizagem dessa disciplina, da natureza matemática e as práticas pedagógicas adotadas?

Considerando essa indagação, buscamos investigar as concepções dos professores de matemática da Educação Básica em relação ao processo de ensino e aprendizagem, a natureza da matemática e a prática pedagógica adotada. A investigação de abordagem qualitativa, usou como instrumento de coleta de dados, entrevista, aplicada a docentes de matemática que lecionam nos Anos Finais e no Ensino Médio na Paraíba.

CONCEPÇÃO

O termo concepção, é considerado difícil de se definir, porém, quando pergunta-se a concepção de algo a alguém é com intuito de conhecer qual opinião ou ideia aquela determinada pessoa possui sobre um tema, como foi construída, visualizada e expressada essa concepção no seu dia a dia. Assim, é possível compreender a ação ou comportamento executado pelo indivíduo em relação ao assunto ou objeto mencionado (GUIMARÃES, 2010; CARNEIRO; PASSOS, 2014).

Isto acontece porque as concepções são de caráter cognitivo e funciona como um “filtro”, selecionando as ideias para fundamentar as opiniões dos sujeitos (PONTE, 1992). Para Carneiro e Passos (2014), as concepções são construídas conforme as experiências vivenciadas por cada indivíduo, de maneira própria, incluindo o contexto histórico e a interação com as pessoas. Thompson (1992) ressalta que as concepções podem ser alteradas no decorrer de novas experiências ou situações que exijam mudanças de pensamento sobre algo, reestruturando suas ideias, opiniões e crenças.

De acordo com D’Amore (2007, p. 181), o termo convicção ou crença expressa “opinião, conjunto de juízos e expectativas, o que se pensa sobre alguma coisa”. Para representar o cenário epistemológico, composto por

convicções ou crenças, o autor utiliza nomeações para enfatizar a influência das opiniões, quando são compartilhadas, em um determinado grupo, obtendo também essas convicções.

Para representar esse cenário o conjunto das convicções de alguém (A) sobre alguma coisa (T) fornece a concepção (K) de A relativamente a T; se A pertence ao grupo social (S) e compartilha com os outros membros de S aquele conjunto de convicções sobre T, então K é a concepção de S relativamente a T. Muitas vezes, em vez de “concepção de A relativamente a T” fala-se de “imagem que A tem de T” (D'AMORE, 2007, p. 181).

Nesse contexto, consideramos concepção sinônimo de crença, pois também representa os conhecimentos adquiridos por meio das experiências vivenciadas, formando “uma maneira própria de cada indivíduo ou de cada professor elaborar, interpretar, representar suas ideias e de agir” (MORON, 1999, p. 92), abrangendo, como salienta Cury (1999, p. 40), “toda a filosofia particular de um professor”. Assim, a concepção se torna relevante para atuação do cidadão na sociedade devido a influência que exerce nas ações realizadas pelo sujeito, em especial, nas ações realizadas pelo professor de matemática.

No estudo de Roseira (2010), o autor menciona o termo sistema de concepção como um conjunto de ideias que uma pessoa possui sobre a matemática, o entendimento com o qual efetua as atividades matemáticas. Com as concepções formadas sobre a matemática, a pessoa escolhe de qual modo explorar uma questão, um exercício, um trabalho e o seu comportamento diante dessa disciplina. Para Suleiman (2020), as concepções construídas são elementos que auxiliam na compreensão de algumas atitudes, sentimentos, pensamentos e ações expressada pela pessoa sobre a matemática.

Para a proposta deste trabalho, consideramos o termo concepção como o entendimento que os professores possuem sobre processo de ensino de matemática, a natureza matemática e a prática realizada em sala de aula, sendo manifestadas através das crenças, percepções, opi-

niões, visões, ideias, posicionamentos e perspectivas que incorporam toda a filosofia particular do professor.

No próximo tópico é abordado a relação entre a concepção docente e o ato de ensinar e aprender matemática, considerando a prática pedagógica executada em sala de aula.

ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA: CONCEPÇÕES E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Com o movimento da Educação Matemática na década de 80, os estudos sobre a concepção do professor e o ensino e aprendizagem de matemática foram aprofundados. Pesquisas sobre crenças e concepções docentes se tornaram relevantes, pois concluíam que as concepções tinham influência nas ações que os professores adotavam nas aulas (ROSEIRA, 2010). Essa temática provoca discussões devido haver “um substracto conceptual que joga um papel determinante no pensamento e na acção” (PONTE, 1992, p. 01) para sistematizar as ideias e compreender o que está ao seu redor.

Em relação a matemática, Thompson (1992) considera que as concepções dos professores de matemática, expressas através de suas crenças, ideias e gostos sobre os conteúdos e o processo de ensino e aprendizagem de matemática, são fundamentais para mediação entre o conhecimento matemático e os estudantes, visto que a prática docente utilizada é com base nas concepções construídas, interferindo na maneira que os conhecimentos matemáticos são apresentados e socializados aos alunos.

Thompson (1992, p. 132) ainda define em seu estudo, a concepção do professor sobre a matemática como “crenças conscientes ou inconscientes, conceitos, significados, regras, imagens mentais, e preferencias”. Para a autora, é a filosofia própria do professor sobre a matemática e o processo de ensino e aprendizagem, ou seja, é a forma que os docentes visualizam, compreendem a matemática e o processo de ensinar e aprender, além de atribuir significados às coisas ou situações que lhe cercam.

Para Carneiros e Passos (2014) e Suleiman (2020), as concepções dos docentes de matemática são concebidas por meio das experiências vivenciadas como estudante no decorrer da educação básica e exercendo sua função de professor de matemática todos os dias. Contribuindo com esse pensamento, as Normas profissionais para o ensino da Matemática (1994), salienta que

as experiências vividas pelos professores enquanto alunos, têm consequências profundas no conhecimento, concepções e atitudes que desenvolveram em relação à matemática, aos alunos e ao ensino. Treze anos como alunos de Matemática fornecem aos professores imagens e modelos – conscientes ou inconscientes – do que é ensinar e aprender matemática (NCTM, 1994, p. 126).

Nessa perspectiva, Ponte (1992) destaca que é impossível alguém não ter concepção sobre matemática e o seu ensino, pois é uma Ciência que está presente no currículo escolar da educação básica a bastante tempo, e para Cury (1999), geralmente, as concepções sobre a matemática e o seu ensino são disseminadas por gerações. Assim, as concepções adquiridas durante esse processo é o reflexo dos professores, das aulas, das atividades de matemática que o sujeito vivenciou na escola.

Esse reflexo, base das concepções formadas sobre a matemática, é exposto na prática pedagógica exercida pelo docente, uma vez que “o professor ensina da maneira como lhe foi ensinado” (D’AMBROSIO, 1993, p. 38). Nesse sentido, é recorrente encontrar pesquisas que enfatizam o ensino de matemática como processo de memorização, reprodução de formas e técnicas de resolução, sendo caracterizado o ensino de matemática como tradicional, e geralmente, é reproduzido essa metodologia pelo professor devido ser a única maneira que aprendeu enquanto foi aluno, construindo suas crenças em virtude de suas experiências e revelando nas suas ações pedagógicas.

Ponte (1992, p. 10) reforça que “as concepções influenciam as práticas, no sentido em que apontam caminhos, fundamentam decisões”. Para Chacòn (2000), interferem também na motivação dos estudantes,

visto que é algo que afeta o cognitivo, produzindo emoções e sentimentos que se direcionam à matemática. Essas emoções podem ser positivas ou negativas para o avanço da aprendizagem em relação à matemática.]

Thompson (1992), enfatiza a importância de refletir sobre as concepções e práticas adotadas em relação ao ensino e aprendizagem de matemática, repensando e reelaborando suas ações em sala de aula para alcançar um ensino efetivo para os estudantes, necessitando de mudança de postura, ou seja, modificação nas crenças ou concepções do professor para romper com práticas que não contribuem significativamente na formação dos discentes. Baraldi (1999) complementa que o ato de refletir, analisar e reconstruir as concepções matemáticas deve estar presente desde a Educação Básica até Ensino Superior de matemática, possibilitando aos estudantes novas visões, debates e descobertas sobre a matemática.

Para este estudo, compreendemos que as concepções formadas pelas experiências vivenciadas estão interligadas com as práticas pedagógicas executadas. Podemos dizer que existe uma relação entre as duas partes que se dialogam entre si, influenciando nas decisões e ações. No tópico a seguir, são apontados tipos de concepções sobre a natureza da matemática.

CONCEPÇÃO SOBRE A MATEMÁTICA

Nos estudos de Carneiro e Passos (2014) e Nunes (2019) são abordadas três tipos de tipologias que são consideradas concepções sobre a matemática, sendo denominadas como utilitarista, platônica e resolução de problemas. Na concepção utilitarista a matemática é visualizada como uma caixa de ferramentas que desenvolve procedimentos para o avanço de outras ciências. Nessa concepção, o ensino é baseado em regras, processos mecânicos e repetitivos. Neste caso, o professor realiza o papel de um instrutor.

Na concepção platônica os conhecimentos matemáticos são unificados e fixos sem futuras alterações, pois é concebida como uma descoberta

que não se cria. Essa concepção é fundamentada nos conceitos e na lógica de procedimentos matemáticos, no qual o ensino é como base na repetição e na transmissão de conteúdo (NUNES, 2019). Na concepção resolução de problemas, a matemática é considerada como uma criação humana que está em constante desenvolvimento, e os processos matemáticos são abertos às revisões. Nesse contexto, o professor atua como mediador dos conhecimentos matemáticos e o aluno como um sujeito ativo no seu processo de aprendizagem (NUNES, 2019).

Além dessas concepções, Baraldi (1999), Cury (1999), Roseira (2010) e Nunes (2019) destacam outras concepções em relação à matemática e o seu processo de ensino e aprendizagem, sendo nomeadas como pitagórica, platônica, absolutista (logicismo, formalismo e construtivismo) e falibilista. Na concepção pitagórica, os números são considerados como o princípio de tudo, tornando a matemática a principal razão pela ordem do universo. Essa concepção foi questionada com o advento dos números irracionais e do paradoxo de Zenon (NUNES, 2019). De acordo com essa concepção, entender a matemática se resume em apenas reproduzir os algoritmos, efetuar as operações, ignorando outros fatores essenciais para a formação do estudante, tais como: sociais, culturais, geométricos, humanos, políticos, que podem ser explorados dialogando com a matemática.

Na concepção platônica, definida pela academia Platão, a matemática é um conjunto de ideias que se direciona ao mundo ideal, caracterizado pelas verdades absolutas, inalteráveis, fixas. Platão considerava a matemática o centro, pois todas as ciências se direcionaram a ela (NUNES, 2019). Em relação ao ato de ensinar e aprender matemática, nesta concepção, a mesma é apresentada como uma Ciência isolada, na qual não é possível questionar e propor outro caminho de resolução, já que é considerada pronta, finalizada e abstrata. Nesse contexto, o estudante assume um papel passivo diante a sua aprendizagem, enraizando crenças que exaltam a matemática como o único caminho para resolver problemas (BARALDI, 1999).

Na concepção absolutista, a matemática é a Ciência que possuem conhecimentos imutáveis, confiáveis, incontestáveis, verdades axiomáticas que não podem ser questionadas, sendo “representante do único domínio de conhecimento genuíno, fixo, neutro, isento de valores” (BARALDI, 1999, p. 03-04). Nesse sentido, a matemática é vista como um conjunto de verdades que não precisam ser demonstradas, pois os absolutistas só precisam deduzir logicamente. Porém, com essa concepção, o conhecimento matemático se torna questionável, sendo motivo para críticas e novos estudos (NUNES, 2019).

A concepção absolutista, destacam-se três linhas filosóficas que dialogam com ela, são os movimentos logicista, formalista e construtivista. O logicismo se fundamenta em conceitos lógicos, preservando a linguagem matemática. Para o processo de ensino, a matemática é apresentada como uma linguagem descontextualizada e sem sentido para o aluno. Nesse movimento, a demonstração e os aspectos operacionais prevalecem, evitando experiências e outros contextos (BARALDI, 1999)

No formalismo, a matemática é descrita em toda sua particularidade, enfatizando a sistematização e formalização do conhecimento matemático, visualizando a lógica apenas como ferramenta. Nesta perspectiva são valorizados os axiomas, fórmulas, teorias, postulados, fatores que exploram a matemática para a matemática, recorrendo a sua linguagem abstrata. Essa concepção no ensino e aprendizagem de matemática é expressa por meio de demonstrações de teoremas e fórmulas, apresentando uma matemática rígida, procedimental, isolada e limitada a aspectos abstratos (NUNES, 2019).

No construtivismo várias visões são abarcadas, destacando o intuicionismo como principal representante desta concepção. Esse movimento busca reconstruir a matemática enfatizando a ordem por meio de procedimentos infinitos. Além deste ponto, os intuicionistas acreditam que a matemática se estabelece na mente devido ser abstrata, julgando a linguagem como algo secundário. De acordo com Baraldi (1999, p. 12) o construtivismo é “sujeito a falhas, sobretudo, porque se baseia em crenças

subjetivas para delinear seu conhecimento”. Para a autora, esse movimento é pouco expressado em sala.

Na concepção falibilista, o conhecimento matemático é caracterizado como falível, aberto a possíveis correções e indagações. Essa linha filosófica surgiu em decorrência da concepção absolutista, que visa a matemática como um conjunto de verdade (NUNES, 2019). A concepção falibilista defende uma matemática integrada a outros contextos e áreas que, geralmente, são desvinculadas a ela, considerando o conhecimento prévio, informal que os alunos apresentam em sala de aula. Assim, o processo de ensino e aprendizagem de matemática, na concepção falibilista, explora a elaboração de problemas e os demais aspectos que a compõem, discutindo as soluções em conjunto (professor e alunos).

METODOLOGIA

A pesquisa é considerada empírica e teórica com abordagem qualitativa, sendo classificada como exploratória, pois se pretende investigar as concepções, crenças, valores e significados de um grupo de pessoas (GOLDENBERG, 2004). Nessa abordagem é possível obter as informações necessárias para responder o problema elencado e objetivo pontuado.

A investigação foi realizada em campo, utilizando entrevistas como instrumento de coleta de dados. Esse instrumento foi selecionado devido ser a técnica mais pertinente para este estudo, pois é adequado para revelar informação sobre assuntos difíceis que envolve a emoção e permite obter profundidade dos dados, garantindo, com maior flexibilidade, a resposta desejada (GOLDENBERG, 2004).

A entrevista foi semiestruturada com a utilização de um roteiro de perguntas. A entrevista foi realizada com dez (10) professores de matemática que lecionam nos Anos Finais e no Ensino Médio em escolas públicas e particulares da Paraíba. Com as informações iniciais dos participantes, temos que cinco (05) são do sexo feminino, cinco (05) do sexo masculino e todos os entrevistados licenciados em matemática. Em relação ao nível

de ensino, seis (06) lecionam nos Anos Finais e quatro (04) lecionam no Ensino Médio, sendo cinco (05) em escolas públicas e cinco (05) em escolas particulares.

As entrevistas foram realizadas por meio do Google Meet de maneira individual e marcada com antecedência de acordo com o horário de cada docente participante. Após as entrevistas, os dados coletados foram analisados de acordo com análise de conteúdo seguindo as etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação (BARDIN, 2016).

Na pré-análise foram realizadas as transcrições das falas de cada docente de matemática conforme o modo que foi dito, selecionando trechos significativos para responder o problema desta pesquisa. Na exploração do material, as transcrições foram revisadas e lidas novamente, realizando recortes das falas dos participantes para discussão deste estudo (BARDIN, 2016). Com as informações coletadas, as respostas dos professores foram sistematizadas, organizadas e confrontadas com o referencial teórico estudado. Para identificar as falas dos participantes no texto, utilizamos P1, P2, P3, ..., P10.

Esse tópico, apontou o procedimento metodológico utilizado nesta pesquisa, enfatizando a abordagem, instrumento, o perfil dos participantes e análise dos dados considerados adequados para a proposta deste estudo.

INVESTIGANDO AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Com o intuito de responder o objetivo proposto nesta pesquisa, foi realizada a entrevista questionando, inicialmente, os professores sobre suas concepções em relação ao processo de ensino e aprendizagem: Na sua concepção, o que é ensino? E aprendizagem? De acordo com as verbalizações dos entrevistados, o processo de ensinar foi vinculado aos termos professor, metodologia, transferir e conhecimento. Em relação ao

processo de aprendizagem, a maioria dos docentes enfatizaram a aplicação dos conteúdos como forma de efetivação da aprendizagem.

O docente P6, inicialmente, apresentou dificuldade para responder a pergunta, julgando como difícil, mas ao refletir por alguns segundos, expressou de maneira geral o que considera ser o processo de ensino e aprendizagem. Na sua fala, notamos uma limitação ao comentar o processo de ensino e aprendizagem, visto que não evidenciou características sobre eles.

Acho uma pergunta difícil, porque não sei definir o que é ensino e aprendizagem... Mas acho que ensino é o professor pegar os conceitos de matemática e desenvolver com os estudantes. Aprendizagem é fazer com que os alunos peguem esse conhecimento e desenvolva aplicando no seu dia a dia (P6).

Na concepção dos participantes P7 e P8 o ensino é visto como um conjunto de técnicas ou ferramentas utilizadas pelo professor em sala de aula, sendo denominado como metodologia. Para P7, a maneira adotada pelo docente é o caminho ou não para efetivar a aprendizagem dos estudantes, considerando os conhecimentos prévios dos alunos. Com isso, P7 reforça que o professor direciona a aprendizagem através dos meios que utiliza para socializar a matemática.

Na minha concepção ensino é toda forma que você utiliza para passar o conhecimento para o outro, seja de qualquer forma, qualquer meio, qualquer didática. A aprendizagem é a forma como o aluno adquire esse conhecimento através, muitas vezes, do ensino ou não. Tem casos, por exemplo, o aluno já vai para a escola com uma bagagem, não precisa do ensino do professor para saber de algo, então aprendizagem é como ele recebe o conhecimento e o ensino como a gente repassa, transmite, dialoga...(P7).

Nesse mesmo contexto, P8 apresenta suas concepções e ressalta a responsabilidade do professor ao explorar o conhecimento matemático integrado com a realidade do aluno, sem desconsiderar aspectos que envolvam o estudante no seu próprio processo de aprendizagem. Com

isso, notamos que o conjunto de estratégias utilizadas pelo professor em sala de aula é fundamental para propiciar ambientes de aprendizagem.

Vejo o ensino como parte da metodologia, o diálogo, o contato oral, visual e os gestos que o professor usa com os alunos, e aprendizagem é o resultado do processo de ensino. [...] é um conjunto de estratégias que o professor adota no processo de formação do conhecimento do aluno, conhecimento que os professores são responsáveis por informar ao estudante de maneira que haja relação entre a sua realidade e a disciplina que ensino (P8).

Na concepção do docente P1, o ato de ensinar e aprender contempla o professor e o aluno em todo processo, enfatizando que o docente além de ensinar também aprende, e os alunos também ensinam. Isso permite refletir sobre os conhecimentos construídos antes e durante o processo de escolarização, valorizando experiências que contribui para construção de novos conhecimentos. Assim, quando P1 enfatiza que o professor também aprende, ele se coloca como aluno e essa posição possibilita refletir sobre suas práticas pedagógicas, a necessidade de buscar novas formações e visualizar o estudante como protagonista do processo de ensino e aprendizagem. Trecho da fala de P1 abaixo.

O ensino, na minha concepção, está voltado mais na parte de conhecimento que é adquirido por estudo, e aprendizagem é esse compartilhamento entre professor e aluno do conhecimento, não é uma coisa que só o professor ensina e o aluno aprende, nessa via de mão dupla ambos ensinam e ambos aprendem (P1).

Diante das concepções verbalizadas pelos professores, notamos a importância de refletir sobre concepções que influenciam na maneira de apresentar e socializar a matemática, para poder oportunizar aprendizagens significativas aos estudantes. Considerando esse contexto, uma parte dos professores enfatizaram que o cotidiano do aluno deve ser relacionado com os conteúdos, destacando a aplicabilidade e praticidade do assunto, e isso, direciona o processo de ensino e aprendizagem para a concepção utilitarista.

Seguindo a entrevista, foi questionado aos professores: Como você define a matemática? De acordo com as falas dos docentes P1 e P4, notamos aspectos da concepção pitagórica, no qual os números são considerados a razão de tudo. Com essas crenças, o professor se direciona para um ensino de matemática operacional, valorizando o efetue das operações e procedimentos prontos, desconsiderando os fatores sociais, tais como cultural, econômico, político, e outros que envolve o aluno. Esses aspectos são importantes e precisam ser discutidos dialogando com a disciplina de matemática de maneira contextualizada.

A matemática é uma ciência humana, mas também estuda o comportamento dos números... A matemática está diretamente ligada aos números e às pesquisas como um todo. [...] é a ciência que estuda o comportamento dos números (P1).

Matemática é um estudo de tudo que envolve número, seja através da medição, do tamanho...a partir do momento que você nasce a matemática já está presente no tamanho, no peso... dessa forma, enfatizo que a matemática é o estudo de tudo que envolve os algarismos de 0 a 9 (P4).

Os professores P2, P3, P5 e P9 apresentam nas suas falas características da concepção platônica ao centralizar a matemática como a Ciência que rege todo o universo. O ensino e aprendizagem de matemática nesta concepção é limitada aos resultados fixos que são apresentados, sem a possibilidade de ser questionados. Isso em sala de aula restringe o estudante a pensar, a propor outras estratégias de resolução e validar as ideias. As concepções verbalizadas pelos participantes são frases recorrentes que, geralmente, não são aprofundadas ou o professor desconhece as concepções matemáticas que eles mesmo enfatizam.

A matemática é a centralidade de tudo,[...] tudo que nos move (P2).

Como uma Ciência importante, uma vez que a partir dela entender não somente ela, mas também outras situações. [...] a matemática é uma das ciências mais importantes que o ser humano pode conhecer (P3).

Defino como uma disciplina exata que ajuda a compreender o mundo. [...] (P5).

Como a principal área. É um conjunto de definições e fórmulas que interligam outras áreas [...] (P9).

Na fala do participante P6, observamos que o docente critica a concepção platônica que uma parte dos professores e alunos possuem sobre a matemática, e com esse comentário, o docente consegue externar sua visão, refletindo e apresentando características da concepção falibista, quando não considera a matemática o único caminho para resolver problemas. Nesta perspectiva, o professor socializa os conhecimentos matemáticos por meio de contextos reais que permita o estudante a analisar criticamente, mobilizar outros conhecimentos, sugerir possíveis soluções e correções da matemática.

É uma ciência exata que precisa melhorar, porque muitas pessoas definem a matemática como a melhor ciência e melhor disciplina, mas a matemática não é a melhor disciplina, a única com solução exata. Vejo que o ensino de matemática deve ser aplicado relacionado com a educação no geral (P6).

Nas verbalizações dos professores P8 e P10, identificamos fragmentos da concepção absolutista direcionada ao formalismo. Na concepção formalística, o ensino de matemática é caracterizado como rígido, inflexível, procedimental, no qual o aluno é apenas o receptor. Nessa concepção prevalecem as regras, fórmulas e procedimentos que formalizam os conhecimentos matemáticos de maneira abstrata.

É a ciência dos padrões. Eu acho que é a melhor definição que a gente pode ter hoje sobre matemática, porque tudo se remete a regras e fórmulas. Acho que os padrões dominam a matemática [...] (P8).

Como uma ciência abstrata que tem por objetivo entender e resolver problemas de cunho lógico (P10).

Para Nunes (2019), usar a palavra regra, como foi mencionado por P8, faz referência a um ensino de matemática procedimental. Desse modo, considerando que as concepções influenciam na prática pedagógica, os professores P8 e P9 tendem a uma prática de ensino do modelo tradicional.

Após investigar a concepção dos professores em relação a definição da matemática, foi questionado aos participantes: Como os estudantes aprendem a matemática? O docente P1 inicia ressaltando a influência da prática pedagógica executada pelo professor em sala de aula, sendo apontado como um fator determinante para aprendizagem ou não do estudante. Ao finalizar a fala, P1 destaca que explorar a matemática dialogando com o contexto do aluno e apresentar exemplos são as formas que os estudantes aprendem.

A gente prega muito, todos os professores usam muito essa frase, aprender matemática é fácil, mas assim, isto está relacionado com o modo que a gente mostra a matemática a esses alunos...Eu acho que está muito relacionado com a forma como a gente ensina. Então, acho que eles aprendem quando apresenta o conteúdo relacionado com o dia a dia deles e com exemplificação [...] (P1).

Na concepção de P2, os estudantes aprendem realizando os cálculos, dando ênfase aos números como princípio fundamental da matemática, aspecto da concepção pitagórica. Essa prática adotada pelo professor P2 são resquícios das experiências vivenciadas enquanto aluno, ou seja, concepções norteando a prática pedagógica em sala de aula. A verbalização de P2 evidencia com as percepções vivenciadas são direções para seguir um determinado caminho.

Na minha concepção eles aprendem praticando. Digo aos meus alunos que as atividades são para eles fazerem e aprenderem como faz. [...]. Eu como aluna não consigo aprender só escutando, tenho que fazer, e no meu ponto de vista, aprender matemática assim, tem que aprender a fazer os cálculos (P2).

Para os docentes P4 e P5, a associação do conhecimento matemático com o contexto do aluno oportuniza a aprendizagem e isso ocorre devido a aproximação do conhecimento com o sujeito. De acordo com as falas, propor pontes entre o conteúdo matemático e as situações dos estudantes promove o ensino e aprendizagem de matemática de problemas reais que interessam ao aluno. O P5, brevemente, comenta sobre os exercícios

como ferramenta de compreensão dos assuntos relacionados ao modelo de ensino tradicional.

Vejo que os alunos aprendem matemática, considerando minha realidade e meus alunos, através de associação com o dia a dia deles, porque a partir do momento que faço essa associação, essa ligação com uma situação problema do cotidiano, eles têm mais interesse em aprender (P4).

Eu percebo que os estudantes conseguem aprender melhor quando relaciono algo da vivência deles. Sempre que eu estou trabalhando a disciplina, tento encaixar o conteúdo com algo do dia a dia deles. [...]. Vejo também que eles aprendem bastante resolvendo exercícios, o método tradicional nunca vai ser deixado de lado, por mais que a gente inove, tente trazer inovação, o método tradicional de resolver exercícios também é o que ajuda os estudantes a compreender o conteúdo (P5).

O professor P6 menciona aspectos da concepção utilitarista da matemática aplicada ao cotidiano do estudante. Durante a fala, o docente reflete sobre como a matemática lhe foi apresentada enquanto aluno da Educação Básica, refletindo sobre a necessidade de apresentar uma matemática que faça sentido. Esse ponto foi reforçado pelo docente P6, porque foi algo ausente no seu período de escolarização, mas que não pretende seus alunos vivenciar a mesma situação. Novamente as concepções direcionando as ações em sala de aula.

Acho que os alunos aprendem praticando o que eles já sabem, e assim, conseguem entender sua aplicação e o desenvolvimento. Porque quando estudava matemática, gostava muito da disciplina. Para mim, tudo que o professor apresentava, eu aprendia e achava legal, mas não sabia para que servia, por isso que os alunos têm que aprender a matemática em si, não só aprender a resolver questões (P6).

Para P10, os estudantes questionam sobre a aplicação de determinados assunto da matemática, pois há uma necessidade de compreender e visualizar aquele conteúdo no seu cotidiano. Ainda é possível observar que P10 compara os alunos de antigamente com os de hoje, refletindo sobre as mudanças no processo de ensinar e aprender. De acordo com

Thompson (1992), refletir sobre suas concepções é o caminho inicial para promover qualquer mudança no ensino e aprendizagem de matemática.

Eu acredito que eles aprendem a matemática até mais e melhor quando se consegue relacionar o conhecimento matemático com a realidade do aluno, por quê quando estou dando aula os alunos perguntam onde vão usar isso, para que serve aquilo... então, acho que hoje estamos em uma fase onde as coisas tem que fazer sentido. Antigamente, explicava o conteúdo mais seco da matemática, mas não era uma preocupação, não tanto quanto os alunos de hoje têm de que aquilo faça sentido, tenha significado na vida deles. [...] porque ensinar por ensinar não é suficiente para o público que a gente tem hoje, uma vez que podem conseguir informações apenas com um clique no celular (P10).

Na verbalização do docente P8, notamos preocupação com as concepções construídas pelos estudantes acerca da matemática, uma vez que, na sua visão, os alunos possuem uma concepção absolutista direcionada ao formalismo da matemática. Essa percepção pode interferir na aprendizagem do discente, imobilizando o aluno a pensar, criticar e questionar determinados resultados e problemas. Com essa verbalização, o professor P8 tende a defender a concepção falibilista da matemática, propondo ambiente de aprendizagem com questões abertas, no qual o estudante seja ativo na construção do conhecimento matemático.

Os alunos têm um certo bloqueio em relação à matemática, pois consideram esta disciplina como algo horrível. Isso mostra que o aluno tem preconceito sobre a matemática e a maioria aprende para atingir os objetivos de uma avaliação, essa é a concepção que tem,[...]. Então tem que ser quebrado essa concepção dos alunos que a matemática não está restrita somente a verdades absolutas, pois o aluno é muito passivo, aceita todas as afirmações que o professor faz em sala de aula, porém a matemática tem que ser questionada, [...] e os alunos encontram situações matemáticas que não vai saber responder, porque está habituado a responder determinados exercícios padrões, e quando sai do padrão sente dificuldade em responder (P8).



Diante disso, foi questionado aos docentes da pesquisa: Como você ensina matemática aos seus alunos? O professor P1 relata que ensina a matemática utilizando recursos didáticos ofertados pela escola, e não se considera a única fonte de conhecimento que os estudantes podem explorar para aprender. Na sua fala, P1 valoriza o compartilhamento de conhecimento entre os próprios alunos, desenvolvendo o protagonismo deles. Com essa concepção, observamos que P1 propicia espaços de interação entre os alunos que favorecem a construção do conhecimento matemático.

Além das aulas de matemática com o livro didático, também uso dois suportes, um é a prática experimental, que é aplicação na prática do conteúdo e o nivelamento, são sequências didáticas para os alunos adquirirem habilidade de determinado conteúdo. Também utilizo aplicativos para que eles consigam compreender os conceitos matemáticos, não só através do meu conhecimento, mas entre eles também através de estudo orientado onde os outros alunos mostram como eles entenderam (P1).

Na verbalização do docente P2, aspectos da concepção absolutista é identificado, principalmente quando o professor informa que usa os meios tecnológicos para demonstrar os cálculos, prática que pode ser executada no quadro através da aula expositiva, assim, notamos apenas a mudança na ferramenta utilizada, uma vez que a abordagem é a mesma. Essa concepção valoriza e direciona o ensino de matemática a formalização dos conceitos matemáticos.

Por meio de aula expositiva dialogada, demonstrando de algumas maneiras o conteúdo no cotidiano e, na maioria das vezes, com lista de exercícios para praticar o cálculo. Gosto de trazer slides e gosto de fazer os cálculos para eles, demonstrar como é que a gente faz. [...]

O docente P3 descreveu em sua fala características do modelo de ensino tradicional, enfatizando como algo difícil de modificar em sua prática pedagógica, pois se identifica com esse método de ensino. Essa opção é valorizada por ele devido às experiências vivenciadas na Educação Básica enquanto aluno, no qual fortaleceu essa percepção do ensino tradicional. Além desse aspecto, o tempo também é um fator que impede

o professor de buscar e aceitar outras práticas de ensino, visto que requer formação, planejamento e modificação na postura de ensino. De acordo com a verbalização do docente, identificamos as concepções platônica e absolutista da matemática.

Primeiramente trago a parte histórica, depois uma questão próxima do dia a dia deles para ver se gera interesse neles, e começar a discutir. [...] Vejo que não consigo me desvincular diretamente da lousa, todo mundo sentado, todo mundo observa aqui eu estou explicando e você vai aprender dessa maneira Então meu ensino ainda está dentro disso e acaba sendo a metodologia muito aprovada por eles, porque muito mudou nesse ensino de hoje, mas muita coisa permanece. Para eles, aprender matemática ainda é isso e eu acabo tendo que ceder, e também é mais fácil para mim, a gente vive em uma correria e acaba sendo mais fácil. [] (P3).

Na fala do professor P4, apresenta aspecto da concepção absolutista quando menciona a fórmula como infalível, no entanto, percebemos um cuidado que o docente P4 expõem ao enfatizar que as fórmulas “não caíram do céu”, propondo uma matemática que permite o estudante a buscar diferentes caminhos para resolução de um determinado problema. Com essa visão, o docente se distancia da concepção platônica da matemática, a fim de promover a participação do aluno no seu próprio processo de aprendizagem.

Observamos também no decorrer da fala do docente P4, aspectos da concepção absolutista vinculada ao movimento formalística, no qual caracteriza a matemática por meio das fórmulas e procedimentos para ser aplicados em exames escolares, tornando este fato a única função da matemática. Nesta concepção, aspectos culturais, sociais, políticos e históricos são desconsiderados, assim como as experiências que podem ser ressaltadas em sala de aula pelo professor e o aluno.

Tem conteúdo que consigo fazer aula invertida e tem conteúdo que eu chego contando história, às vezes, proponho um problema para que eles resolvam a partir do conhecimento que eles têm e até tento ensinar, tem hora que eu não consigo, tem hora que eu realmente

tenho que mostrar a prática, a resolução da questão, mostrar o passo a passo, por exemplo, a fórmula de Bhaskara de equação segundo grau, se a gente for no nono ano e mostrar como aquela fórmula foi gerada, vai causar uma confusão tão grande na mente dos estudantes que achei melhor trabalhar ela como uma fórmula infalível, mas eu estou sempre dizendo para eles que aquelas fórmulas ali não caiu do céu, que matemáticos estudaram, aperfeiçoaram conhecimentos já existentes e trouxeram aquilo para facilitar a nossa vida. Além disso, quando estou ensinando não mostro apenas uma forma de resolver, se eu puder, trago duas, três, quatro e se o estudante trazer outra, apresento também.[...] e estou sempre compartilhando coisas mais práticas, porque no Enem ou em uma prova de concurso são cobrados, quanto mais rápido você for, mais você ganha tempo, por isso tem que preparar os alunos . [...] (P4).

Na verbalização do professor P7, notamos que o docente reflete sobre sua formação inicial e a falta de uma orientação específica para atuar na Educação Básica. Além disso, o fato de ter apresentado dificuldades na matemática básica durante o curso de matemática, faz com que ele, como professor, busque minimizar as dificuldades evidenciadas pelos seus alunos em sala de aula com facilidade de acolher e trabalhar as lacunas dos estudantes.

Quando a gente chega em sala de aula se depara com situação diferente da teoria, pois a teoria explicada em sala de aula é diferente, principalmente se tratando da Educação Básica. O curso de matemática não oferece uma teoria adequada para a prática do professor na Educação Básica, então a gente tem aquele choque quando chega na escola e ao longo dos anos, tentando me adaptar à realidade dos alunos, ver quais são as necessidades e focar mais nas dificuldades, principalmente problemas de base. Talvez, se tivesse sanado esse problema de base, acho que teria me dado melhor no curso, então eu tento focar mais nos problemas de base, trazer algo novo e mais prático para que o aluno não veja a disciplina como chata, cansativa e, às vezes, até sem um norte (P7).

Para P8, as aulas de matemática se sobressaem com o uso das metodologias ativas, entretanto o professor reflete que cada turma tem suas características próprias, e não pode afirmar que uma determinada prática pedagógica vai ser proveitosa em todas as turmas. Durante a fala, P8



destaca o docente como mediador e o aluno como sujeito ativo da aprendizagem, nesta perspectiva, podemos observar a presença da concepção resolução de problemas. Porém, em outro trecho da sua fala, também se nota a concepção absolutista.

São diversas metodologias que são propostas para a gente, mas é bom fazer uma ressalva que nem tudo é uma receita de bolo e não são garantia de sucesso, [...]. É interessante isso, porque a sala de aula não tem mais um pedestal onde o professor está um degrau a mais e os alunos abaixo, mas esse pedestal é imposto pelo professor, alguns professores. [...]. Eu busco usar essas metodologias ativas, mas para mim, o principal é que o aluno fale, o aluno questione. Vejo que o método expositivo é enraizado e na parte de matemática é mais difícil de sair, porque a matemática é muito rigorosa, então é necessário axiomas e propriedades que exigem formalização com momentos expositivo na aula, e mesmo assim, deve ter a participação do aluno [...]. Então, não é uma receita de bolo, não é garantia, pois já apliquei a metodologia de modelagem em uma turma que foi bacana e na outra já não teve sucesso. Mas vale a pena usar uma dessas metodologias ativas, pois ajuda a refletir sobre aquele conteúdo que, muitas vezes, é moldado pelo professor [...]. (P8).

Diante das análises, observamos que todas as verbalizações apresentadas contêm aspectos de experiências vivenciadas pelos participantes tanto na Educação Básica quanto na formação inicial em matemática, e é possível notar que essas percepções foram construídas por meio dessas vivências e que estão explícitas nas práticas pedagógicas dos docentes, influenciando positivamente ou negativamente na aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, refletir e analisar as concepções construídas sobre o processo de ensino e aprendizagem de matemática e a natureza da matemática é fundamental para direcionar o professor na realização de práticas pedagógicas que atendam às exigências atuais da sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com objetivo proposto, podemos concluir que a investigação realizada com os professores de matemática da Educação Básica

identificou as concepções como fator principal na execução de uma determinada prática pedagógica adotada nas aulas de matemática, seja de forma consciente ou inconsciente. A ideia de ensinar da mesma forma que lhe foi ensinado, não se considera coerente, uma vez o público da escola de hoje, não são os mesmos de antigamente, o que exige mudanças do professor.

Para ocorrer alterações na concepção do professor de matemática, é preciso o docente refletir sobre sua postura e a maneira que está apresentando a matemática. Com a pesquisa, observamos que alguns docentes tiveram dificuldade em responder as perguntas, apresentando pouco conhecimento sobre a temática. Com as análises, notamos a presença de concepções distintas sobre a matemática, tais como a utilitarista, resolução de problemas, pitagórica, platônica, absolutista (formalista) e falibilista.

São essas concepções que caracterizam as práticas pedagógicas dos professores entrevistados, destacando um ensino de matemática aplicado e prático ao cotidiano do aluno, mas também com concepções limitantes para a construção do conhecimento matemático. Porém, em algumas falas, notamos aspectos que possibilitam espaços para o estudante pensar e buscar outros caminhos de resolução a fim de sanar as dificuldades e reconstruir concepções sobre a matemática e o seu ensino e aprendizagem.

Assim, concluímos que abordar essa temática nos cursos de formação inicial ou em formação continuada é fundamental para promover mudanças na postura e na prática do professor de matemática, seja por meio de debates, reflexões, troca de experiências e outras atividades que contribuam com a ampliação ou alteração de concepções. Enfatizamos a relevância da temática e a necessidade de novas pesquisas para auxiliar o professor a refletir sobre o atual cenário de ensino e aprendizagem de matemática.

REFERÊNCIAS

BARALDI, I. M. Refletindo sobre as concepções matemáticas e suas implicações para o ensino diante do ponto de vista dos alunos. **Mimesis**, Bauru, v. 20, n. 1, 1999, p. 07-18.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2016.

CARNEIRO, R. F; PASSOS, C. L. B. Concepções de matemática de alunas-professoras dos anos iniciais. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 39, n. 4, 2014.

CHACÓN, I. M. G. **Matemática Emocional: los afectos en el aprendizaje matemático**. Madrid: Narcea, 2000.

CURY, H. N. Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significado dos termos utilizados. **Revista Bolema**, ano 12, n. 13, 1999, p. 29-43.

D'AMBROSIO, B. S. Formação de professores de Matemática para o século XXI: O grande desafio. **Pro-posições**. Campinas, v. 4. 1993, p. 35- 41.

D'AMORE, B. Epistemologia, Didática da Matemática e Práticas de Ensino. **Revista Bolema**, Rio Claro, ano 20, n. 28, 2007, p. 179-205.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GUIMARÃES, H. M. Concepções, crenças e conhecimento - afinidades e distinções essenciais. **Quadrante**, 2010, p. 81-102.

MORON, C. F. As atitudes e as concepções dos professores de educação infantil com relação à matemática. **Revista Zetetiké**, Campinas, São Paulo: UNICAMP, v. 7, n. 11, 1999.

NCTM. **Normas profissionais para o ensino da Matemática**. Lisboa: APM e IIE. 1994. (Trabalho original publicado em 1991).

NUNES, L. G. **Concepções e práticas docente(s) no ensino de matemática dos anos iniciais do Fundamental**. Jequié, 2019. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2019.

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In: PONTE, J. P. (Org.). **Educação Matemática: temas de investigação**. Lisboa: IIE, 1992, p. 185-239.

ROSEIRA, N. A. F. **Educação matemática e valores: das concepções dos professores à construção da autonomia**. Brasília: Liberlivro, 2010.

SULEIMAN, A. R. Concepções dos professores em relação à matemática, a seu ensino e às dificuldades. **Acta Scientiae**, v. 18, n. 2, 2016, p. 371-397.

SULEIMAN, A. R. As concepções de professores de outras disciplinas o ensino e a aprendizagem de matemática. **Perspectivas da Educação Matemática - INMA/UFMS**. v. 13, n. 22. 2020.

THOMPSON, A. G. Teachers' Beliefs and Conceptions: a synthesis of the research. In: GROUWS, D. A. **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. New York: Macmillan Publishing Company. 1992, p. 127-146.

THOMPSON, A. G. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. São Paulo: UNICAMP. **Revista Zetetiké**, 1997.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.030

O ENSINO DE MATEMÁTICA EM SINGAPURA E POSSÍVEIS APROXIMAÇÕES COM O SISTEMA EDUCACIONAL BRASILEIRO

Geovana Camargo Vargas¹Matheus de Fontes Medeiros²

RESUMO

Com o fim da Segunda Guerra Mundial a Educação passou a ser protagonista no mundo que iria vir, sendo uma das principais armas para a criação de riqueza e desenvolvimento. A Educação, sob os olhos de diversas provas internacionais, pôde ser avaliada e validada, e os métodos dos países puderam ser expostos para o mundo e, dentre todos, Singapura se destacou. Isto posto, este trabalho tem como objetivo avaliar e analisar o desempenho, considerado excepcional, do ensino de Singapura, notadamente o ensino de Matemática. Por meio deste estudo será possível balizar pontos de aproximação e distanciamento entre o sistema educacional singapurense e o brasileiro, permitindo refletir acerca de possibilidades de implementação de mudanças que ofereçam melhorias no desempenho do ensino no Brasil. Para se entender o ensino singapurense, foi analisada a evolução de seu currículo com o passar dos anos, sua estrutura acadêmica, passando desde a etapa pré-escolar até o ensino médio, a formação dos professores e aspectos culturais que impactam a Educação. O levantamento destes dados aconteceu por meio de artigos

1 Doutora do Curso de Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, geovana.vargas@ifpb.edu.br;

2 Licenciado pelo Curso de Matemática do Instituto Federal da Paraíba - IFPB, matheus.fontes@academico.ifpb.edu.br;

publicados pela autora Berinderjee Kaur, relatórios com base no PISA e TIMSS da OCDE, bem como dados oficiais do Ministério da Educação de Singapura. As análises mostraram que o ensino singapurense é extremamente adaptável, capaz de se ramificar para criar um caminho mais adequado com base no desempenho do aluno, conseguindo extrair o máximo de cada indivíduo; que a formação do professor é de extrema importância e criada sob medida para as demandas do ensino; e que seu currículo é analisado e reformado frequentemente para garantir o ensino de ponta. Tais medidas, se tomadas como políticas públicas, podem oferecer novos caminhos para a Educação Matemática no Brasil garantindo melhores resultados no país.

Palavras-chave: educação matemática, PISA, ensino de Matemática, Singapura.

INTRODUÇÃO

Na busca por acelerar o desenvolvimento do mundo pós segunda guerra mundial, a Educação se mostrou essencial, desencadeando uma corrida em busca de democratizar seu acesso. Para se avaliar metas e encontrar melhores métodos ao redor do mundo, foram criados exames internacionais, classificando cada país, expondo o progresso e sucesso de seu sistema de ensino ao redor do mundo. Rankings como o exame PISA (Programme for International Student Assessment) e TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) foram criadas com este intuito, avaliando e divulgando informações a respeito de seus resultados. Singapura, dentre todos os países, se mostrou destaque nos exames internacionais, com primeiro lugar geral em todas as modalidades dos últimos exames PISA (2022) e TIMSS (2023).

Uma vez que o Brasil precisa aprimorar cada vez mais seu sistema e técnicas de ensino da Matemática, estudar casos considerados de sucesso ao redor do mundo se torna importante para que se possa trabalhar com informações e conhecimentos já desenvolvidos e testados por terceiros. Estudar o ensino de outro país não significa copiá-lo, mas entender como ele conseguiu chegar onde chegou e descobrir se é possível utilizar e/ou adaptar esse caminho para outras localidades.

Singapura possui menos de 728 km², sendo menos de 1 milésimo do tamanho do Brasil, possuindo uma população de 5,7 milhões de habitantes, 38 vezes menor do que a população brasileira. Além disso, Singapura é um país desenvolvido desde os anos 2000, quando fez seu primeiro exame PISA, obtendo o primeiro lugar em Matemática. Sabendo da diferença de realidade entre Brasil e Singapura, como podemos utilizar tal exemplo?

Tamanho e desenvolvimento do país são dados impactantes nos resultados de seu ensino. Não é fácil medir a qualidade do modelo de ensino brasileiro, visto que a infraestrutura de muitas escolas não se encontram em bom estado, muitos alunos possuem problemas intrafamiliares e as

condições de trabalho docente são bastante precárias. Situações como essas, quando resolvidas, melhorariam drasticamente o desempenho da Educação no Brasil. Porém, não é possível tratar a pobreza como a única causa. Quando se olha o Ranking PISA 2022 percebemos que obtivemos resultados inferiores a países com PIB per capita inferior ao brasileiro (US\$8900 em 2023), como Vietnã (US\$ 4100), Indonésia (US\$ 5200), Albânia (US\$ 6800) e Ucrânia (US\$ 4800). Resultados como esses expõem que o problema de nossa Educação não se limita à nossa falta de desenvolvimento. Ignorar exemplos de sucesso é tentar resolver o problema cegando-se para conhecimento que já foi criado.

Singapura hoje possui um dos melhores IDHs de todo o mundo, em grande parte devido à sua Educação. O sistema educacional singapurense é centralizado, suas escolas, apesar de pagas, são subsidiadas e baratas, acessíveis para todo cidadão singapurense. Seu ensino é dotado de características que se moldam ao aluno, tentando sempre extrair o máximo de seu potencial. O número de professores formados é feito sob medida para o ensino e possuem grande valorização, garantindo que sejam sempre os melhores professores possíveis que estejam lecionando. Seu ensino médio é profissionalizante, permitindo que todos os alunos possam adquirir uma profissão. Apenas algumas informações nos mostram as diferenças que levaram esse pequeno país ao desenvolvimento que tem hoje.

Considerando o que foi exposto, este trabalho tem como objetivo analisar os modelos e métodos de ensino de Matemática singapurense desde seu sistema de ensino até a visão da Matemática de seu currículo e, com isso, encontrar possíveis aproximações que o Brasil pode fazer com o ensino singapurense, tanto no sistema de ensino, como na forma de ensinar Matemática. Adicionalmente, o trabalho é um chamado e um auxílio para novas pesquisas que ajudaram o Brasil a entender como Singapura chegou onde está hoje.

Para tanto, foi realizada uma análise com caráter descritivo/bibliográfico seguindo o modelo estabelecido por Gil (2002). Seu objetivo é analisar os modelos e métodos de ensino de Matemática singapurense

que contribuíram para o bom desempenho internacional de Singapura e entender em quais pontos o Brasil pode aproximar-se dele. O levantamento bibliográfico, com base em materiais disponíveis na internet, incluiu publicações acadêmicas de autores ligados à Educação singapurense como Berinderjeet Kaur e documentos oficiais sobre o ensino de Singapura disponibilizados pelo Ministério da Educação singapurense (MOE).

O conteúdo foi estruturado em tópicos que abordaram inicialmente quem é Singapura, seguindo para como se deu o ensino de Singapura ao longo dos anos. Como terceiro ponto temos como é o modelo de ensino de Singapura atualmente e no quarto ponto temos a discussão acerca da formação dos professores. Por fim, uma análise do ensino de Matemática de Singapura com base no currículo acadêmico e um estudo de caso.

Dessa forma, longe de esgotar a discussão sobre o tema, buscou-se adotar um modelo metodológico detalhado, descritivo e argumentativo, visando apresentar, de forma confiável e com fontes de fácil acesso, o ensino de Matemática de Singapura e possibilitar a discussão do que se pode trazer do ensino singapurense para o Brasil.

1 SINGAPURA: CARACTERÍSTICAS E PROCESSO HISTÓRICO

Singapura é uma cidade-estado localizada no sudeste asiático, possui uma área de 725 quilômetros quadrados e aproximadamente 5,9 milhões de habitantes. Sua descendência multicultural é uma herança até hoje, possuindo 4 línguas oficiais: o inglês, malaio, mandarim e tâmil, sendo o primeiro a língua nacional. Em dezembro de 2024 o PIB de Singapura estava em aproximadamente US\$ 547 bilhões, com um PIB per capita de US\$ 67,7 mil, sendo o segundo país com a maior renda per capita do mundo segundo o site [tradingeconomics](https://tradingeconomics.com). Singapura não possui reservas de petróleo, minas de minério e nem nenhuma outra fonte de riqueza especial em seu território, mas ainda assim é considerado um dos melhores países para fazer comércio, com sua principal atividade econômica

sendo o setor de serviços, possuindo uma das melhores economias do mundo.

Uma nação complexa só poderia existir se fosse gerida por pessoas qualificadas, sendo qualificar pessoas uma das únicas alternativas que Singapura tem para conseguir se desenvolver. Desse modo, o ensino de Singapura é destaque desde suas primeiras provas internacionais. No exame TIMSS 1995, primeiro de Singapura, foram primeiro lugar em ambas as áreas, ciências e matemática; no exame PISA 2009, primeiro de Singapura, obtiveram primeiro segundo lugar em matemática, quinto em leitura e quarto em ciências. As participações de Singapura nos exames internacionais posteriores mostraram melhora e consistência, no PISA 2022 e TIMSS 2023 foram primeiro lugar geral em todas as áreas.

2 O ENSINO DE SINGAPURA NO PASSAR DOS ANOS

Para entender melhor como Singapura atingiu o sucesso que possui hoje, primeiro é preciso entender como foi o cenário educacional no passado. De acordo com Kaur (2014), a expansão educacional de Singapura ocorreu em 5 fases que se estendem por 6 décadas, 1946 até 2013. Entender as reformas e influências educacionais desse período ajuda na compreensão do sucesso de Singapura.

2.1 PERÍODO ENTRE 1946-1965.

Em 1946 Singapura ainda era um território da Coroa Britânica, fazendo parte do que se tornaria a Malásia, e havia saído da ocupação japonesa durante a segunda guerra mundial. Durante a primeira fase, Singapura começava a utilizar a Educação como uma forma de unificar sua população e de restabelecer-se economicamente.

Até 1965 a Malásia já se tornou independente da Coroa Britânica e Singapura começava a dar seus passos na mesma direção. Nesse processo houve a criação do People's

Em 1959, quando o Partido de Ação Popular (PAP) chegou ao poder, ele agiu com base no Livro Branco de 1956 e implementou um Plano Quinquenal na educação. As principais características desse Plano foram:

1. Tratamento igualitário para os quatro fluxos linguísticos da educação: malaio, chinês, tâmil e inglês;
2. O estabelecimento do malaio como língua nacional do novo estado;
3. Ênfase no estudo de Matemática, Ciências e Assuntos Técnicos. (Kaur, 2014, p. 2, tradução nossa).

Naquele tempo (e ainda hoje), existia uma grande diversidade linguística em Singapura, esta diversidade não só se traduzia em várias línguas, mas também em escolas com diferentes metodologias, sendo influenciado pela ideologia de diversos países. A reforma tratou de validar a diversidade e implementar unicidade, utilizando o malaio como língua nacional (o malaio foi substituído rapidamente pelo inglês após a independência de Singapura). As reformas do PAP desenvolveram o que seria chamado no futuro de “língua materna”, uma língua com a qual você tem contato desde o nascimento e poderá estudar na escola junto da língua nacional. Observa-se também a ênfase que foi dada ao ensino de exatas, passo importante para o refinamento e ampliação dos métodos de ensino da matemática no futuro.

2.2 PERÍODO ENTRE 1965-1978.

Em 1965 Singapura finalmente se tornou independente e começou sua expansão educacional. O PAP lidera todo o processo e busca finalmente unificar e popularizar a Educação, criando e refinando ao longo dos anos currículos acadêmicos que nesse período foram impostos às escolas.

2.3 PERÍODO ENTRE 1978-1984.

Nessa época Singapura encontrou uma grande fragilidade em seu sistema educacional. Novos estudos do Ministry of Education (MOE) expu-

seram que grande parte de seu investimento em Educação se traduzia em baixos índices de alfabetização o que, segundo Kaur (2014), gerou a necessidade de mudança.

Em 1979 uma nova reforma na Educação foi implementada, o New Education System (NES) ou Novo Sistema Educacional. Nesse sistema visava-se a implementação de um novo modelo acadêmico que separava os alunos conforme seu desempenho, permitindo que estudantes com mais facilidade de se desenvolverem nesse sistema avançassem mais rápido do que aqueles com menos facilidade, que poderiam ir mais devagar e num ritmo mais adequado. A nova visão não era de segregar alunos pelos seus desempenhos nas atividades acadêmicas, mas criar sistema de ensino capaz de extrair o potencial máximo de cada aluno.

2.4 PERÍODO ENTRE 1984-1996.

Neste período Singapura começa a navegar por novas tendências internacionais de Educação, sendo capazes de acompanhar a evolução educacional do mundo. Novas reformas em Singapura começaram a ser feitas, buscando a excelência na área.

...o ministro da educação, em 1986, declarou que as futuras políticas educacionais em Singapura seriam guiadas por três princípios. Estes foram:

1. A política educacional deve acompanhar o ritmo da economia e da sociedade;
2. Os fundamentos – Línguas, Ciências, Matemática e Humanidades – serão enfatizados para incentivar o pensamento lógico e o aprendizado ao longo da vida;
3. A criatividade nas escolas deve ser impulsionada por meio de uma abordagem “de baixo para cima”, em que a iniciativa deve vir dos diretores e professores, em vez de partir do Ministério (TAN, 1986, apud KAUR 2014 , p. 3, tradução nossa).

Como se pode observar, as novas reformas políticas educacionais de Singapura não eram de fato novas, apenas um refinamento do que já havia sido implementado na primeira fase, porém tinham se perdido com

o tempo. A Educação não aparentava ter deixado de acompanhar o ritmo da economia porém, suas escolas, influenciadas no passado por várias culturas e metodologias, já haviam exercido maior liberdade metodológicas. Neste quesito, o passar dos anos e a busca por uma educação uniformizada fez esta liberdade diminuir drasticamente. Assim, o retorno desta liberdade na forma de liberdade metodológica, permitiu aos professores ministrarem suas aulas da forma que mais se sentiriam confortáveis, bem como utilizar novas metodologias que pudessem ser testadas e aprovadas em território Singaporense.

Neste período, foi criado o Comitê de Revisão de Programas de Matemática, que teve como objetivo identificar se o currículo de Matemática ainda estava adequado para o momento atual de Singapura. O comitê foi - e é - de grande importância e responsável por revisões que aconteceriam a cada, aproximadamente, 6 anos.

2.5 PERÍODO ENTRE 1996-2012.

A quinta e última fase citada por Kaur traça como se daria a nova ideologia educacional que basearia a Educação singaporense. Singapura começaria a olhar cada vez mais para frente e reformaria seu ensino com base apenas no que seria necessário, seu novo lema “Thinking Schools, Learning Nation” (TSLN) ou Escola Pensante, Nação Aprendiz, enfatizaria não só a busca da escolarização, mas também uma educação, construindo um aluno capaz de saber e pensar.

As novas mudanças no ensino viriam voltadas para as novas tecnologias, o pensamento crítico e o refinamento da Educação. O currículo singaporense sofreria uma redução em seu número de conteúdos, reduzindo de 10-30%, mas mantendo a mesma carga horária, mudanças assim buscavam fortalecer o ensino do considerado mais importante, melhorando as bases e os principais conteúdos capazes de desenvolver o pensamento lógico dos alunos. Em Singapura novos softwares seriam desenvolvidos para que pudessem ser implementados nos ensinamentos técnicos.

cos e preparar os alunos para as novas tecnologias. A cultura se tornaria o foco e o pensamento crítico começaria a ser incentivada em sala de aula, buscando o que seria um cidadão que no futuro poderia substituir os grandes servidores da atualidade e resolver problemas cada vez mais complexos de sua civilização.

As mais novas e atuais mudanças citadas por Kaur seguem com o objetivo de sintetizar cada vez mais o modelo e reduzir a apenas o necessário para que se trabalhe sempre com o que é mais importante por mais tempo, a nova iniciativa que viria, Teach Less, Learn More (TLLM) ou “Ensine Menos, Aprenda mais”, continuaria com as mesmas mudanças do TSLN de forma contínua e revisada pelos anos seguintes.

3 MODELO DE ENSINO DE SINGAPURA NA ATUALIDADE

No ensino singapurense é obrigatório apenas o ensino primário e apenas para as crianças em idade escolar (6-15 anos). As escolas e instituições não são gratuitas, porém cidadãos singapurenses conseguem acesso a preços de caráter simbólico, enquanto residentes permanentes pagam com valores mais elevados, e estudantes internacionais pagam por valores altos, podendo chegar a milhares de dólares.

As escolas de Singapura podem ser divididas em 3 principais grupos: escolas públicas, escolas parceiras e escolas independentes. As escolas públicas e parceiras seguem o programa nacional, porém as escolas parceiras são privadas. Já as escolas independentes são escolas privadas que possuem maior liberdade para criar seus programas acadêmicos.

3.1 ENSINO PRÉ-ESCOLAR

O ensino de Singapura começa com a pré-escola, principalmente em creches conhecidas como Kindergartens (MKs), com crianças entre 4-6 anos e regulada pelo Ministry of Education (MOE). As pré-escolas não são obrigatórias e não possuem gratuidade, sendo sua esmagadora maioria

privada. Cidadãos singapurenses possuem direito a subsídio, sendo os de baixa renda detentores dos maiores descontos, podendo atingir valores simbólicos.

Como dito no site do MOE (2025), os Kindergartens promovem atividades educativas para os alunos durante um turno de 4 horas, podendo ser estendidos para 2 turnos através de pagamentos extras

No currículo disponibilizado no site do MOE (2025), os Mks buscam desenvolver habilidades sociais, construir uma boa alfabetização e incentivar o bilinguismo. A metodologia trabalhada possui a visão da criança como curiosa e proativa, sendo capaz de buscar o conhecimento caso seja estimulada. Com essa ideia, os conteúdos trabalhados são sempre apresentados de forma estimulante e interativa, tudo para que possa sempre atizar a curiosidade e construir um conhecimento mais sólido.

3.2 ENSINO PRIMÁRIO

Segundo MOE (2021), o ensino primário singapurense possui duração de 6 anos e é obrigatório. Normalmente o ensino primário começa aos 6 anos, porém a criança deve antes passar por uma avaliação médica por meio da qual é possível que seja recomendado o adiamento do seu ingresso.

Dentre suas características mais notáveis está a possibilidade de se adaptar às capacidades da criança, possuindo programas de apoio à aprendizagem que servem como reforço a uma criança com mais dificuldade. Além disso, em seu quarto ano é utilizado um método conhecido como Subject-based banding (SBB), nele o aluno tem seu desempenho analisado e com base nele recebem cargas horárias para matérias específicas, nivelado por seus pontos fortes e fracos, podendo ser aulas básicas para melhorar as fraquezas de alunos que tiveram baixo desempenho ou aulas avançadas para alunos que tiveram um alto desempenho. Adaptar o ensino para cada aluno visa atingir o maior desempenho possível para ele.

O currículo inclui assuntos que abordam Língua Inglesa, Língua materna, Matemática, Ciências, Artes, Música, Educação Física, Estudos Sociais e cidadania. Caso a língua materna do aluno seja inglês ele pode escolher estudar outra língua dentre as línguas comuns em Singapura, sendo elas malaio, tamil e mandarim.

Durante o 6º ano, o aluno fará um exame chamado Primary School Leaving Examination (PSLE), esse exame lhe conferirá uma nota necessária para decidir o futuro acadêmico do aluno no ensino secundário e conferirá um certificado que serve de forma similar a um diploma do ensino primário.

3.3 ENSINO SECUNDÁRIO

O ensino secundário singapurense tem duração de 4 anos, podendo ser prorrogado mais 1 ano caso o aluno possua certos requisitos.

O ensino secundário de Singapura foi recentemente reformado e suas mudanças foram aplicadas em 2024. No novo sistema os alunos possuem uma grade curricular comum para todos da mesma série, e possuem uma grade curricular separada por nível de desempenho no PSLE e preferências. Esse novo sistema é conhecido como Full Subject-Based Banding (Full SBB).

Segundo MOE (2025), a grade curricular comum ocupa cerca de um terço do tempo curricular do aluno, as aulas englobam matérias voltadas, principalmente, para formação de cidadãos, como Artes e Educação de Consumo. As aulas mistas possuem a função de enriquecer a experiência do aluno, permitindo que ele tenha aulas com alunos com diferentes pontos fortes, fracos e preferências.

A grade curricular por desempenho é dividida por matérias e por grau de dificuldade, variando entre G1, G2 e G3. O G1 é o nível mais básico que aquela matéria é disponibilizada para aquela série, ao passo que o G3 o nível mais alto que a matéria é disponibilizada para aquela série. Um aluno que estude nesse sistema e tenha menor desempenho no PSLE

pode pegar um certo número de matérias para cursar no G1 e um número menor no G2, alunos com maior desempenho podem fazer o mesmo, porém no G2 e G3. As aulas dessa modalidade são matérias como ciências humanas, matemática e língua materna. É sólido afirmar que essas aulas são vistas como as mais importantes, aplicá-las dessa forma é uma tentativa de fazer os alunos com maior ou menor facilidade na escola aprendam o máximo possível.

O antigo ensino secundário era dividido em 3 caminhos decididos conforme a preferência do aluno e seu desempenho no PSLE, quais sejam: Expresso, com maiores pré-requisitos, duração de 4 anos e feito principalmente para alunos que desejam ingressar na faculdade ou fazer um curso politécnico no futuro; Normal (acadêmico), o segundo com maiores pré-requisitos, duração de 4 anos (pode ser estendido para 5 anos) e feito para principalmente para alunos que desejam fazer um curso politécnico; Normal (técnico), o ensino secundário mais básico, com duração de 4 anos, feito para alunos intermediários e com poucas opções após o ensino secundário. No antigo sistema os alunos com menor desempenho eram limitados a uma única escolha, sendo essa escolha de menos prestígio, isso gerava estigmatização para com alguns alunos. O novo sistema, apesar de ainda possuir esse problema, visa diminuir a estigmatização e enriquecer a experiência dos alunos.

As escolas secundárias em Singapura também possuem uma parte de seu tempo curricular que pode ser preenchido por materiais que a própria escola quiser, isso gera maior variedade no tipo de educação que o aluno pode optar em ter. No atual sistema, uma escola pode ter matérias extras voltadas para multiculturalismo enquanto outra pode ter matérias voltadas para robótica. Esse tipo de diferença entre as escolas gera maior variedade na experiência que um aluno pode ter e a escola em que o aluno se matriculará se tornará uma decisão importante. A diferença entre as escolas também gera competição entre os alunos, fazendo a nota do PSLE que o aluno precisava para acessar a escola subir caso ela possuía maior procura. Caso um aluno não consiga entrar numa escola

desejada, será encaminhado pelo MOE para a escola mais próxima e com vagas sobrando.

Ao final do secundário 4, os alunos farão um exame para conseguir seu diploma de ensino secundário, conhecido como Singapore-Cambridge Secondary Education Certificate (SEC). No novo sistema, o SEC incluirá informações sobre os níveis dos assuntos que o aluno dispõe de forma separada. Dependendo do desempenho que os alunos tiveram durante o ensino secundário poderão seguir no pós-secundário por caminhos diferentes.

O ensino secundário singapurense ainda possui opções de ensino minoritários que fogem do padrão Full BBC, sendo estes alguns sistemas de ensino integral e sistemas de ensino chineses, possuindo seus próprios sistemas de carreira, diplomas e especializações.

3.3 ENSINO PÓS-SECUNDÁRIO

Após as recentes mudanças no ensino secundário um novo ensino pós-secundário foi criado, mas ainda não implementado. As informações a seguir permanecerão atualizadas após essa mudança.

Segundo MOE 2025, após o final do S4 e com base no certificado SAC adquirido pelo aluno, ele tem 5 principais caminhos pelos quais pode seguir no Pós-secundário: Junior College ou Millennia Institute, Politécnico, PFP e Higher Nitec. Todas as opções são completamente voltadas para um pré-universitário ou ensino profissionalizante.

O Ensino pós-secundário singapurense é formado, em sua maioria, por instituições públicas e não gratuitas, porém fortemente subsidiadas pelo MOE. Segundo MOE, o currículo do pós-secundário se concentra em 3 pilares, estes são: habilidades de vida, focada na formação cidadã; habilidades de conhecimento, focado em aprimoramento de raciocínio e comunicação; e habilidades de materiais, focada nas matérias eletivas e na construção do conhecimento em diferentes áreas.

3.1.1 HIGHER NITEC

O Higher Nitec é uma modalidade de ensino focada em formação profissionalizante, o ensino é integral e sua duração é de 3 anos. Alunos com bom desempenho no ensino secundário podem ingressar no segundo ano.

O ensino Higher Netec é dividido atualmente em 49 cursos técnicos nas áreas de engenharia, negócios, TI e saúde. Todo aluno que concluiu o ensino secundário singapurense pode se inscrever para um curso Higher Netec desde que ele possua os pré-requisitos de níveis de matérias que são exigidas para o curso (matérias específicas dominadas no G1, G2 ou G3).

Ao concluir um curso Higher Netec o aluno ganha um diploma de ensino técnico no nível médio na sua especialidade. Apesar de serem cursos técnicos, os diplomas dessa modalidade estão em uma posição menor do que os diplomas dos cursos Politécnicos.

3.3.2 PFP

O Programa da Fundação Politécnica (PFP) é um programa de um ano que serve como curso preparatório para ingresso nos politécnicos de Singapura. O PFP serve para alunos com bom desempenho acadêmico, mas que não conseguiram atingir o nível necessário para fazer o Politécnico, possam fazer um curso preparatório e possam ingressar no ano seguinte no curso técnico desejado.

O PFP não fornece diploma, mas garante que alunos aprovados ingressem em um curso politécnico.

3.3.3 POLITÉCNICOS

A modalidade politécnica é uma série de cursos técnicos de 3 anos na qual o aluno com bom desempenho pode optar para conseguir um curso profissionalizante com diploma de nível superior.

Para se inscrever num curso politécnico o aluno deve atingir um certo nível em matérias específicas e conseguir se encaixar nos pré requisitos do curso que deseja se inscrever. Cursos diferentes, possuem procura e requisitos diferentes, podendo o aluno ter dificuldade em ingressar no curso desejado e sendo forçado a escolher outro ou fazer o PFP mesmo possuindo nível para o Politécnico.

3.3.4 JUNIOR COLLEGE E MILLENNIA INSTITUTE

O Junior College (JC) e o Millennia Institute (MI) são instituições de alto nível singapurense. Seu objetivo é preparar os melhores alunos para faculdades de ponta. Seu currículo inclui escolhas de níveis de materiais similares ao Full SBB.

Para ingressar nessas instituições é preciso ter uma série de matérias dominadas pelo G3, sendo as instituições com maior dificuldade de ingressar no pós-secundário. Ao concluir ambas as instituições o aluno recebe um certificado de alto valor chamado de General Certificate of Education A-level (GCE A-level), um sistema de certificados Britânicos que ainda é herança de sua antiga colonização. Apesar do mesmo objetivo e do mesmo diploma existe uma grande diferença no tempo de formação entre as instituições, com os JCs durando 2 anos e os MI durando 3 anos.

4 FORMAÇÃO DOS PROFESSORES.

Em Singapura a formação dos professores começa ao final do ensino pós-secundário. Alunos com diploma A-level ou sendo graduandos/graduados em universidades podem se inscrever nos programas do National Institute of Education (NIE), a única instituição de Singapura de formação de professores do ensino primário em diante (Kaur, 2014).

A seleção para os cursos do NIE é rigorosa, com baixas taxas de aprovação, incluem análise do histórico escolar geral, principalmente a matéria

que se deseja lecionar, entrevistas para análise de vocação e perfil psicológico.

Segundo Kaur (2014), um aluno aprovado no NIE possui sistema de estágio remunerado com carga salarial que depende de sua qualificação inicial como professor. Um curso no NIE é revisado constantemente para garantir que a qualidade de ensino possa aumentar com o tempo.

A formação continuada dos professores é de extrema importância para o MOE, possuindo sistemas de bolsas de estudos e salários progressivos para incentivar a formação. Também há um plano de carreira em que o professor pode tomar 3 caminhos, podendo seguir como um especialista em lecionar, acadêmico/pesquisador do ensino ou administrador das instituições de ensino. Independente do caminho escolhido, existe a possibilidade de se tornar diretor geral da Educação no final da carreira (MOE, 2025).

5 CURRÍCULO E ENSINO

Considerando o ensino pós-secundário como ensino profissionalizante, faremos agora uma análise do ensino de Matemática de Singapura durante o ensino secundário.

5.1 VISÃO

Em Singapura os pontos fortes e interesses são importantes não só para decidir o seu futuro como também o seu presente. Para MOE, o ensino secundário é o momento em que eles afloram e, ao invés de lutar contra o aluno, o currículo singapurense busca se moldar ao que ele quer. Ao todo, o currículo matemático de Singapura pretende dar domínio a todos de forma a conseguir exercer uma vida funcional. Ao mesmo tempo, o currículo também dá ao aluno a opção de aprender matemática a níveis mais elevados, conseguindo utilizá-la em seu futuro profissional.

Para MOE, o Ensino de Matemática deve possuir conteúdo relevante para o uso deste século, não podendo estar ultrapassado. A pedagogia implementada deve ajudar os alunos a desenvolverem seu raciocínio lógico, pensamento crítico, criatividade, trabalho em equipe e proficiência em ferramentas digitais. O contexto dos problemas implementados no ensino de matemática devem ser ricos em informações para ensinar os alunos sobre problemas e realidades locais e globais.

5.2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O ensino de matemática em Singapura se centraliza no desenvolvimento da capacidade do aluno de resolver problemas matemáticos. Pensando nisso, Singapura fragmentou o processo de resolução de problemas em 5 conceitos, estes são: conceito, habilidade, processo, metacognição e atitude.

Conceito é definido como conceitos matemáticos, propriedades, algoritmos e suas relações. Estes elementos são parte fundamental na resolução de um problema matemático. Segundo MOE, “No currículo de matemática do Ensino Médio, são explorados conceitos de números, álgebra, geometria, probabilidade e estatística, e cálculo (em Matemática Adicional)” sendo matemática adicional uma matéria eletiva.

O processo refere-se a toda prática matemática que leva o usuário a conseguir entender e desenvolver o problema. O processo está relacionado com o raciocínio do problema, sua abstração e representação de formas diferentes.

A habilidade é relacionada com o domínio do indivíduo na manipulação dos algoritmos matemáticos, na compreensão das informações e aptidão da manipulação de conceitos matemáticos para resolução do problema.

A metacognição se refere ao pensamento lógico e capacidade de entender e controlar os próprios pensamentos, envolvido na compreen-

são de problemas menos familiares, além da capacidade de refletir se uma resposta está correta.

A atitude se trata da inclinação positiva que o aluno deve ter no momento em que ele estiver de frente a um problema matemático, também relacionado a apreciação da matemática e proatividade de ver o problema e querer resolvê-lo.

Podemos imaginar um exemplo simples de como esses pilares podem trabalhar em uma questão matemática. Supondo que uma turma é dividida em 5 grupos que recebem cada um uma questão, cada questão possui uma contextualização diferente e aborda conteúdos diferentes, possuindo múltiplas etapas para ser solucionada.

Podemos supor que, inicialmente, alguns alunos se sentiriam animados com o problema enquanto outros podem querer se aproveitar desses para não ter que fazer o trabalho. Este comportamento está diretamente ligado à atitude do aluno.

Uma vez que o problema é contextualizado, o aluno precisará abstraí-lo o suficiente para utilizar matemática em sua solução. Para isso, precisará trabalhar a metacognição, para entender o problema que está sendo lido, o conceito necessário para saber qual assunto está sendo abordado e o processo necessário para que o aluno consiga abstraí-lo em um algoritmo matemático.

O trabalho realizado até então não precisa ser feito sozinho, cada aluno do grupo pode discutir entre si para tentar entender o que está acontecendo na questão.

Novamente isso nos traz a utilizar a metacognição, pelo trabalho de raciocínio lógico necessário, e atitude, pela ação de tentar resolver o problema em equipe.

A questão entendida possui diversas etapas, então para facilitar, cada aluno pode ficar responsável por uma etapa, trabalhando novamente com a atitude dos alunos. Cada aluno envolvido com a resolução das etapas trabalhará com os conceitos que envolvem a questão, trabalhará o processo que a envolve e também a habilidade nesses 2 pilares.

Por fim, juntar as etapas trabalhadas e respondidas trabalhará o conceito dos alunos, o processo e a metacognição. Tudo para que se possa entender se as etapas foram montadas da forma correta. Saber da resposta e acreditar no que foi respondido corretamente trabalha a atitude do aluno.

5.3 ESTUDO DE CASO

Em um estudo de 2006, apresentado no capítulo 10 de Mathematics classrooms in twelve countries: The insider's perspective (Seah; Kaur; Low, 2006), as aulas de dois professores experientes de Singapura (mais de 20 anos de experiência) foram observadas para analisar a abordagem instrucional do país. Dentre os padrões analisados nas aulas do estudo está uma sequência instrucional dominante. Ambos os professores iniciavam explicando o assunto em sala, seguiam para uma sessão de exercícios individuais ou em grupo e em seguida revisavam os exercícios aplicados. A sequência em questão era reiniciada logo após de encerrada, constatando um comportamento cíclico. A sequência não era necessariamente encerrada após o término de uma aula, normalmente se continuava de onde parou ao iniciar uma nova aula. Apesar de ser a sequência dominante, outras sequências puderam ser vistas, como sequências de exercícios e revisões uma após a outra.

Durante a explicação dos conteúdos em sala, o professor tinha destaque enquanto os alunos absorviam o conteúdo de forma passiva. Foram observados métodos de ensino que utilizavam exemplos cotidianos no ensino, estabelecendo uma ponte entre a vida dos alunos e o ensino da matemática. Os professores mantinham uma troca de perguntas e respostas com os alunos para conseguir avaliar o nível de compreensão dos alunos e ajustar-se.

As estratégias didáticas utilizadas durante a realização das atividades dos alunos variou entre ambos os professores, mas dentre as características que se mantiveram estava a utilização de atividades em grupo e orientação individual para alunos com mais dificuldade.

Durante as correções das atividades os professores construíram as respostas das questões utilizando principalmente as anotações dos alunos, enfatizando erros cometidos pela turma e demonstrando formas diferentes de realizar as mesmas questões. As atividades corrigidas pelos professores poderiam ser atividades feitas na sala, provas ou atividades de casa.

Como conclusão da pesquisa, os autores entendem que tanto nos momentos de explicação, quanto os próprios ciclos de ensino parecem ser uma forma de aplicar os padrões discursivos IRF (iniciação – Resposta – Feedback), sendo estes muito comuns no ensino de hoje, mas apesar de normal os autores vêem o método utilizado pelos professores de Singapura como uma “macroforma”, com adição de novos elementos a esta fórmula, como a forma como as revisões são feitas, quando se põe o conhecimento do aluno em destaque, sendo construídas com base em seus materiais.

O sistema demonstrado pela pesquisa traz elementos que ligam o ensino observado ao pilar da metacognição, uma vez que, ao utilizar revisões fundamentadas nas produções dos próprios alunos, promove-se revisão do pensamento anterior para que assim sejam identificados erros e acertos. Essa prática permite que os estudantes tomem consciência das estratégias que utilizam e que devem utilizar para resolver problemas, avaliem sua eficácia e ajustem-nas quando necessário.

Os padrões discursivos IRF possuem grande importância na manutenção da atenção e do comprometimento do aluno nos estudos, trabalhar com isso e adicionalmente trabalhar formas de incentivo ao aprendizado entre os alunos, como a utilização de trabalhos em grupo e competição entre eles, são maneiras de ativar a atitude do aluno para com a Matemática.

6 APROXIMAÇÕES COM O MODELO BRASILEIRO

O modelo de ensino brasileiro é, de fato, muito diferente do modelo de ensino singapurense, mas isto não impede que modificações e ele-

mentos feitos por Singapura não possam ser pensados e adaptados ao ensino brasileiro.

Singapura diminuiu em seu currículo até 30% do conteúdo de algumas matérias e manteve a carga horária. O objetivo do corte é aumentar a prioridade de conteúdos que são mais importantes, seja porque são a base para outros conhecimentos ou por serem importantes para desenvolver o raciocínio lógico do estudante. Acreditamos que, uma vez que no Brasil ainda existam esses conteúdos menos prioritários, o mesmo possa ser feito no currículo.

Atualmente o ensino brasileiro força crianças com dificuldade em alguma matéria a conviverem com essa dificuldade por anos, desenvolvendo bases deficitárias que geram uma formação incompleta. Saídas como aulas de reforço são dadas a todos os alunos, inclusive alunos sem dificuldade, que poderiam estar estudando outros assuntos. No ensino singapurense, existem mecanismos que se moldam às necessidades e competências dos alunos, como no ensino primário, com aulas de reforço apenas para quem possui necessidade e aulas avançadas para quem possui maior facilidade. Acredito que o ensino brasileiro pode enxergar a oportunidade de implementar elementos como estes, não copiando Singapura, mas estudando a possibilidade de criar novos modelos e modelos de transição para desenvolver um sistema de ensino adaptado a todos os estudantes.

No que concerne ao ensino médio singapurense, sabe-se ser quase completamente profissionalizante, garantindo ao aluno que mesmo que ele passe vários anos em seu ensino médio ele conseguirá garantir uma profissão em seu futuro. Segundo dados do Ministério do Trabalho e Emprego (Brasil, 2024), cerca de 602 mil jovens se encontram como menor aprendiz. Dentre esses, muitos ainda estão no ensino médio trabalhando em ocupações de baixa ou nenhuma qualificação. O ensino médio brasileiro hoje, trabalha com uma formação abrangente em diversas áreas, mas que não garante qualificação para o mercado de trabalho, gerando baixas expectativas e até mesmo evasão escolar. A aproximação

com o ensino médio singapurense é um grande salto na valorização do ensino médio brasileiro.

Considerando os bons resultados que Singapura obteve em suas provas internacionais, acreditamos que a pedagogia de seu ensino de Matemática deva ser estudada pelo Brasil. Apesar das mudanças na formação dos professores, o ensino de Matemática brasileiro muitas vezes se baseia apenas nas antigas fórmulas de ensino repetitivas, envolvendo apenas dar o conteúdo e aplicar o exercício. O ensino de matemática baseado em problemas já é estudado e pode ser introduzido ao nosso ensino, principalmente na formação dos professores, que ainda carecem de preparo.

A formação de professores qualificados em Singapura se dá em 3 pontos: para um aluno fazer um curso de formação de professor no NIE ele precisa ter vocação e ser aluno destaque (diploma A-level, graduando ou graduado), ou seja, apenas bons alunos podem se tornar professores; um professor possui uma formação completa e em uma instituição renomada de alto nível, com facilidade para estágios no ensino e acesso a bolsas. Um plano de carreira e sistema de formação continuada auxiliam os professores a se qualificarem ao máximo. Durante a formação dos professores brasileiros os elementos citados existem, porém em níveis de investimento diferentes. Ao que tudo indica, tanto valorização dos professores no Brasil quanto o desenvolvimento de uma boa infraestrutura de ensino só ocorrerá quando o Brasil priorizar essa área ou enquanto se desenvolve e adquire capacidade de investimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos estudos e informações trazidas neste trabalho pôde-se compreender o ensino singapurense, desde suas questões pragmáticas, até o entendimento dos objetivos de seu ensino, a valorização de seus professores e discutir a aplicação da Matemática em seu sistema.

Pode-se observar que historicamente o ensino singapurense tem como objetivo formar indivíduos para o mercado de trabalho, como

forma de desenvolver sua economia e criar riqueza, sendo este um grande sucesso. É possível afirmar que, como economia Singapura já se encontra perfeitamente estabelecida no mundo e seu ensino foi a chave para esse sucesso, todo o processo que levou a isso pode servir de exemplo para o Brasil. Por outro lado, a formação cidadã é uma mudança historicamente recente em seu sistema e que, apesar de demonstrar boas intenções, não foi suficientemente demonstrado que este seria um modelo a ser seguido.

O sistema de ensino singapurense, apesar de obrigatório apenas no ensino primário e ser pago, é completo, democrático e acessível a todos os cidadãos singapurenses. O ensino é capaz de se adaptar ao aluno ao invés de forçá-lo a se adaptar, buscando sempre extrair o máximo possível de todos os alunos, sejam com melhor ou pior desempenho. Este é, sem dúvidas, um dos maiores acertos que um sistema de ensino pode ter e será um excelente exemplo para que o Brasil possa se embasar.

A pedagogia desenvolvida em Singapura demonstrou sucesso ao longo dos anos e possui embasamento teórico acadêmico ao redor do mundo, sendo um excelente exemplo para todos que estudem o ensino de Matemática. Para maior entendimento sobre o assunto será preciso estudos mais aprofundados que permitam a construção de um embasamento mais sólido de relação com o Brasil, especialmente considerando os entraves que foram gerados em um sistema com foco em excelência: epidemia de burnout e depressão. Assim, cabe refletir sobre o meio termo possível a partir das características locais, das vantagens e desvantagens desse modelo.

REFERÊNCIAS

TRADINGECONOMICS. PIB per capita – lista de países. Disponível em: <https://pt.tradingeconomics.com/country-list/gdp-per-capita>. Acesso em: 8 ago. 2025.

Kaur, Berinderjeet. Mathematics education in Singapore – an insider’s perspective. Journal on Mathematics Education, Bandung, v.5, n.1, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/312646797_Mathematics_education_in_Singapore_an_insider%27s_perspective. Acesso em: 22 maio 2025

Seah, Lay Hoon; Kaur, Berinderjeet; Low, Hooi Kiam. Case studies of Singapore secondary mathematics classrooms: The instructional approaches of two teachers. In: Clarke, David; Keitel, Christine; Shimizu, Yoshinori (eds.). Mathematics classrooms in twelve countries: the insider's perspective. Rotterdam: Sense Publishers, 2006. p. 151-165. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=sx7Dt7QcWBEC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Mathematics+classrooms+in+twelve+countries:+the+insider%27s+perspective&ots=oJlrel0zi_&sig=iYrJELl4FcDLHDgkjYooWryh9Ks#v=onepage&q=Mathematics%20classrooms%20in%20twelve%20countries%3A%20the%20insider's%20perspective&f=false. Acesso em: 08 ago. 2025.

Singapore. Ministry of Education. [Site institucional]. Singapore: Ministry of Education, [20--]. Disponível em: <https://www.moe.gov.sg/>. Acesso em: 3 ago. 2025. Singapore. Ministry of Education. 2020 G1 Mathematics Syllabus: Secondary One to Four. [S.l.]: Curriculum Planning and Development Division, 2024. Disponível em: <https://www.moe.gov.sg/-/media/files/secondary/fsbb/syllabus/2020-g1-mathematics-syllabus.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Brasil atinge marca histórica de 602 671 jovens aprendizes contratados em março de 2024. Brasília: MTE, 20 maio 2024. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/noticias-e-conteudo/2024/Maio/brasil-atinge-marca-historica-de-602-671-jovens-prendizes-contratados-em-marco-de-2024?utm_source=chat_gpt.com. Acesso em: 8 ago. 2025.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.031

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: UMA METODOLOGIA DE ORIENTAÇÃO PARA UM ALUNO SURDO EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Cleusiane Vieira Silva¹

RESUMO

É objetivo deste trabalho apresentar uma metodologia de orientação de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para um aluno surdo em vias de finalização de um curso de Licenciatura em Matemática concluído em 2022. Para o desenvolvimento da pesquisa, a professora orientadora e autora deste trabalho contou com a participação de três intérpretes de Libras, lotados no Núcleo de Ações Inclusivas para Pessoas com Deficiência (NAIPD) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Os intérpretes estavam presentes durante o processo de investigação da pesquisa inclusive nas orientações que eram realizadas duas vezes por semana no NAIPD. A metodologia de orientação foi desenvolvida no sentido de trabalhar a autonomia e independência do discente surdo no planejamento (construção do projeto de pesquisa), na investigação, no desenvolvimento e escrita do TCC em formato de artigo científico. Inicialmente, as dúvidas eram como fazer com que o estudante surdo apresentasse suas ideias em um artigo científico com a menor interferência possível na escrita do aluno pela orientadora e pelos intérpretes na realização do trabalho. Como resultado da aplicação desta metodologia de orientação

1 Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Professora Titular da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, cleusiane.vieira@uesb.edu.br;

da pesquisa, foi observado que o estudante surdo se apropriou de todas as etapas da investigação, inclusive da última fase que foi a defesa pública da pesquisa.

Palavras-chave: Metodologia de orientação, Aluno Surdo, TCC, Licenciatura em Matemática.

INTRODUÇÃO

Na orientação de um trabalho acadêmico, quem acompanha e orienta desde a concepção, desenvolvimento até a escrita do relato do trabalho científico, mesmo tomando muitos cuidados, pode influenciar ideias e saberes experienciais de quem está construindo o trabalho final. No entanto, todo o processo de investigação e suas etapas são de responsabilidade do aluno de graduação, ele quem escolhe o tema, pensa nos objetivos e no sujeito de pesquisa, mas apenas com orientação consegue de fato construir a pesquisa acadêmica. Quando se trata da orientação de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para um aluno surdo a construção das etapas de investigação, precisam de mais atenção ainda, pois é necessário pensar nas particularidades linguísticas que envolvem a Libras - Língua Brasileira de Sinais como primeira Língua (L1) e a Língua Portuguesa como segunda Língua (L2). Sabendo das diferenças estruturais dessas duas línguas, e que o português utilizado corriqueiramente na academia constitui um gênero textual, que os próprios discentes ouvintes têm dificuldade em se apropriar, é notório destacar o quanto a apropriação do português acadêmico escrito por discentes surdos se torna uma desafio para o professor orientador e para o próprio discente. Sendo assim, a questão norteadora que se instalou durante todo o processo de orientação da pesquisa foi: como fazer com que o estudante surdo apresentasse e desenvolvesse suas ideias, com autonomia, sendo responsável pela execução das etapas de investigação e com a menor interferência possível da professora orientadora e dos intérpretes de Libras durante a escrita do Trabalho de Conclusão de Curso? Para responder a esta questão, foi preciso “reconhecer que o processo de significação se dá a partir da primeira língua do surdo para a Língua Portuguesa escrita, como segunda língua, é imprescindível para a retomada de posições e consequente correção de inadequações.” (Almeida; Lacerda, p.900, 2019)

Logo nas primeiras reuniões de orientação percebemos (professora orientadora e intérpretes) que seria necessária uma metodologia diferen-

ciada de orientação para construção da pesquisa acadêmica e do TCC. Portanto, para este artigo temos por objetivo apresentar uma epistemologia que contribui para a orientação de um Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvida e utilizada tendo como foco um estudante surdo do curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)² tem 45 anos de existência, localizada no interior da Bahia oferece 47 cursos presenciais de graduação distribuídos em três *campus*, Vitória da Conquista, Jequié e Itapetinga. A universidade abriga ainda, 24 cursos de mestrado e 11 cursos de doutorado, além de disponibilizar vários cursos de pós-graduação *lato-sensu*. Muitos outros cursos, tanto a nível de graduação, quanto a nível de especialização, são oferecidos também na modalidade de Educação à Distância.

A UESB se preocupa com as políticas de inclusão e acessibilidade, garantindo de forma ampla, o direito à educação a nível de ensino superior a todas as pessoas independente do sexo, gênero, idade, raça, etnia e de ter ou não deficiência. E para a orientação de Gabriel³, (discente do Curso de Licenciatura em Matemática, surdo e fluente em Libras), foi a parceria com os TILSP - Tradutores Intérpretes do par Libras/ Língua Portuguesa, fornecidos pelo Núcleo de Ações Inclusivas para Pessoas com Deficiência (Naipd) da UESB, que se tornou possível desenvolver uma estratégia de orientação acadêmica mais acessível levando-se em consideração as singularidades de Gabriel.

Sendo assim, neste trabalho são apresentados: os desafios em se orientar um discente surdo; as estratégias de orientação utilizadas com Gabriel durante seu processo de pesquisa acadêmica, bem como, a construção da escrita do TCC, tendo a Libras como L1 e a Língua Portuguesa como L2; e por fim, a apresentação do trabalho final resultante da investigação

2 Dados retirados da página da universidade disponível em <https://www.uesb.br/apresentacao/> acesso em 24/08/2025.

3 Nome fictício, cuja finalidade é manter o sigilo da identidade do estudante surdo

proposta pelo discente. Destaca-se que o referido trabalho de orientação apresenta contribuições que podem auxiliar outras orientações de trabalhos acadêmicos com alunos surdos, sendo a presente proposta pioneira no âmbito da Educação Matemática.

PLANEJAMENTO: CONSTRUÇÃO DO PROJETO PESQUISA

Na sua investigação, Gabriel se propôs a responder a seguinte questão de pesquisa: como o ensino da matemática por meio da Libras pode auxiliar na aprendizagem de matemática por crianças surdas? A metodologia de pesquisa utilizada no Trabalho de Conclusão de Curso escrito e apresentado por Gabriel foi de cunho qualitativa, do tipo estudo de caso. Para a escrita deste artigo será relatado de forma substanciada e apoiadas em autores que abordam temas relacionados ao processo de orientação do Trabalho de Conclusão de Curso.

Na construção do projeto de pesquisa de Gabriel, identificamos que sugerir leituras e pedir que ele trouxesse de forma escrita suas reflexões sobre os textos sugeridos pela orientadora não era o melhor método para que ele se apropriasse dos conhecimentos da escrita acadêmica. Apesar de frequentar a escola desde criança, Gabriel foi alfabetizado em Libras (L1) sua língua materna e em português (L2) na fase de vida adulta. Conforme pode-se confirmar no relato apresentado por ele na introdução de seu projeto de pesquisa e adaptado pelos intérpretes;

Na escola, tinha muita dificuldade com os conteúdos que exigiam leitura e escrita. Na Educação Básica, não tinha acesso a Libras, essa era uma grande dificuldade na aprendizagem. Outras dificuldades se somaram a essa nos anos que seguiram: falta de uma escola inclusiva; falta de intérprete de Libras na escola durante as aulas; comunicação por meio de gestos e educação escolar formadora do aluno surdo copista (Gabriel, 2022).

No caso de Gabriel, mesmo tendo uma Língua que tivesse as funções de comunicação, de elemento constituidor de seu pertencimento cultu-

ral e de sua subjetividade, a falta de referências nesta língua (Libras) para aprendizagem da segunda língua (LP-Língua Portuguesa escrita) trouxeram inúmeros prejuízos a sua alfabetização. Neste ponto, Almeida e Lacerda ressaltam que,

a aquisição da escrita, imersa no processo de aquisição da linguagem, tem para o surdo um caminho diverso do ouvinte: enquanto este reconstrói a história de sua relação com a linguagem por meio da língua oral, o surdo percorre tal caminho orientando-se pela língua de sinais. (p.900, 2019)

Com relação à leitura de Gabriel nos textos sugeridos pela orientadora, as dificuldades com termos (vocabulário), em português, que podem ter mais de um significado dependendo do contexto utilizado foi um primeiro entrave. Ainda segundo Almeida e Lacerda, “o aluno surdo pode sim operar com autonomia a sintaxe do português escrito, desde que provocado e estimulado pelo professor, quando este cria condições favoráveis para o desenvolvimento gramatical e sintático desse aluno na nova língua” (p. 900, 2019). Contudo, Gabriel não teve a oportunidade de ser alfabetizado em português como segunda língua (L2) em condições favoráveis, mas ele precisava produzir um trabalho científico de qualidade para concluir o curso de Licenciatura em Matemática, propiciar estas condições era função da instituição de ensino.

Em uma conversa com a professora que trabalhava com a componente curricular cuja ementa tinha temas relacionados à metodologia da pesquisa, a mesma surgiu a ideia de fazer uma metodologia diferenciada de orientação. Assim, começamos a testar algumas opções com a equipe de intérpretes, entre as opções foi proposto que as leituras propostas para Gabriel passassem a ser realizadas no Núcleo de Ações Inclusivas para Pessoas com Deficiência (NAIPD) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em que um dos intérprete da equipe acompanhava Gabriel nas dúvidas com relação ao vocabulário em LP, que eram sanadas por meio da Libras.

No início, os intérpretes confirmavam, por meio da Libras, o entendimento sobre os textos estudados e faziam a escrita das reflexões de Gabriel

em português corrente no texto, uma nota informava que o texto era adaptado. Mesmo assim, não estávamos satisfeitos, tínhamos a impressão de que parte de suas concepções ainda não aparecia em seu trabalho. Surgiu então a ideia de que na nota de rodapé deveria vir a escrita de Gabriel em L2. Esta decisão propiciou ao estudante ampliar seus conhecimentos a respeito da escrita e dos usos da LP. O que foi importante pois, apesar da Libras ser a sua primeira Língua, tínhamos que nos atentar ao artigo 4º, parágrafo único da Lei Libras - Lei 10.436/02, a Libras “não poderá substituir a modalidade escrita da Língua Portuguesa.” (Brasil, 2002)

Este processo trouxe no projeto de pesquisa (a partir da revisão de literatura) um texto mais extenso, pois ele vem com uma escrita adaptada pelos intérpretes em português corrente, e este mesmo texto escrito em L2, português como segunda língua, na nota de rodapé. O fato da escrita em L2 ser adaptada pelos intérpretes para português acadêmico foi necessária para que o leitor tivesse acesso a um texto coerente e coeso, sem quebras na compreensão.

Apresentar no texto acadêmico a escrita em L2 do discente surdo era também uma forma de provocar na comunidade acadêmica reflexões sobre a importância de se levar em consideração as dificuldades de leitura e escrita dos estudantes surdos, que sofrem a consequência de uma alfabetização escolar, ainda ineficiente. Mas, ao mesmo tempo, também queríamos deixar claro que com condições de aprendizagem adequadas para este público, é possível o desenvolvimento de todo seu potencial de investigação em uma pesquisa acadêmica.

As dificuldades com relação a aquisição da Libras como sua primeira Língua e a aprendizagem do português como segunda língua, impulsionou Gabriel a estabelecer sua questão de pesquisa que foi: como o ensino da matemática por meio da Libras pode auxiliar na aprendizagem da matemática por uma criança surda?

Para fomentar a construção desta questão norteadora, vários artigos, Leis e Decretos que evocam a utilização da Libras como meio legal de comunicação e expressão foram utilizados na revisão de literatura no tra-

balho de Gabriel. Entre estes trabalhos podemos citar: Nunes et al (2013); Silva e Vasconcelos (2015) e a Lei 10.436/02. Nos dois artigos citados, Gabriel estudava metodologias de ensino de Matemática para crianças surdas com a utilização da Libras como L1. A seguir apresentamos uma das reflexões de Gabriel, em que ele escreve em português como L2, e que consta na nota de rodapé de uma das páginas do seu projeto de pesquisa,

Principal o que explicou produto antes coisa preciso entendi
co ntexto combinar, mas alunos surda palavra coisa exemplo
mercado falta mas preciso treinar novo fazer aprender coisa
mercado, agora depois é lá própria multiplicar com Matemá-
tica preciso claro junto antes e depois linguagem sinais de
Libras. (Gabriel, 2022)

Esta reflexão foi adaptada pelo intérprete de Libras conforme orientação da autora, de acordo com o que os alunos responderam relacionado à palavra “produto” por conta de seus significados, entende-se que é preciso esclarecer o conceito dos termos em Libras antes e depois de trabalhar as atividades. (Adaptado, Gabriel, 2022)

A pesquisa realizada por Gabriel foi do tipo qualitativa, uma vez que, de acordo com Minayo (2000, p. 22) a pesquisa qualitativa “responde a questões muito particulares. Ela se preocupa nas ciências sociais com um nível de realidade que não pode ser quantificado”. Além disso, o trabalho de Gabriel se constituiu em um estudo de caso, já que segundo Creswell (2014) o estudo de caso é uma pesquisa que estuda casos atuais da vida real que estão em andamento, podendo ser escolhido um único ou múltiplos casos para que possam ser comparados.

Finalizada a escrita do projeto de pesquisa, foi iniciada a investigação em uma escola pública na cidade de Jequié, no interior da Bahia.

DESENVOLVIMENTO E ESCRITA DO TCC

Para o desenvolvimento da investigação, Gabriel já tinha identificado que na escola em que ele havia prestado serviço como instrutor surdo, na

cidade Jequié, tinha uma aluna surda em fase de alfabetização. Na época, a criança surda tinha pouco mais de sete anos de idade. Sendo assim, Gabriel entrou em contato com a escola, com a aluna surda, a professora regente na turma desta aluna, a intérprete de Libras da escola e o pai da aluna, que também era surdo. Este contato tinha por objetivo apresentar a pesquisa aos envolvidos e convidá-los a participar do processo investigativo. Além disso, foi solicitada a autorização para produzir e utilizar os dados coletados na pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O passo seguinte, no processo de investigação, foi planejar os instrumentos de produção e coleta dos dados. Desta forma, para escrita do artigo final utilizamos a mesma metodologia de orientação utilizada na finalização da escrita do projeto de pesquisa. Seguindo o processo de investigação, Gabriel realizou entrevistas com todos os participantes da pesquisa, utilizando sua experiência como estudante surdo no processo educacional, Gabriel elaborou um roteiro de perguntas que compôs as entrevistas semiestruturadas sobre a Libras no ensino de matemática. Justificando sua escolha, Gabriel afirma⁴ que “historicamente, na minha infância nunca tive intérprete na escola, por isso pensei em um tema que envolvesse a linguagem matemática em Libras, pois as crianças surdas precisam de auxílio em sua primeira língua que é a Libras.” (Adaptado, Gabriel, 2022)

As questões das entrevistas semi-estruturadas foram adaptadas para o português corrente com a ajuda dos intérpretes. Para que não houvesse dúvidas no conteúdo dos questionamentos, Gabriel explicava em Libras cada uma das perguntas e os intérpretes em conjunto com a professora orientadora faziam sugestões e correções. Segue algumas das perguntas elaboradas por Gabriel para a entrevista com a aluna surda, nomeada por Gabriel como Ana Carla⁵, e traduzidas pelos intérpretes:

4 “Por que sou historicamente infância nunca ter intérprete mas eu pensei no novo tema linguagem matemática de Libras, precisa auxiliar Libras criança.”

5 Nome fictício cujo objetivo foi manter o sigilo sobre a identidade da participante da pesquisa.

1. Você sabe Libras?
2. A intérprete conseguiu lhe ajudar a aprender Libras?
3. Você gosta de estudar matemática, conhece os termos básicos de matemática?
4. Seu professor de matemática sabe Libras?
5. Em sua casa você consegue estudar matemática sozinha? Alguém te ajuda?
6. Qual seu maior desafio em aprender matemática?
7. Seu material de estudo é adaptado? (Adaptado, Gabriel, 2022)

Nas suas discussões sobre as respostas de Ana Carla, Gabriel se aprofundou nas reflexões sobre o acesso a Libras e a aprendizagem da Matemática. Com relação aos dois primeiros questionamentos, a estudante sinaliza que ela tinha uma intérprete de Libras na sala de aula e que no passado a iniciação à Língua Brasileira de Sinais aconteceu na sala de recurso do Centro Educacional Régis Pacheco, em Jequié. Além disso, o fato dos pais da criança serem surdos proporcionou a ela o contato com a Libras desde os primeiros anos de vida. Barbosa (2013, p.336) expõe esta importância ao afirmar que “ser exposta à língua de sinais desde pequena aumenta o desempenho da criança surda em funções cognitivas associadas com processamento visual”. Nas discussões, Gabriel⁶ reflete que,

O fato da criança surda chegar na escola conhecendo a sua língua materna é importante para seu desenvolvimento. No que diz respeito a aluna entrevistada, adquiriu a Libras primeiramente no âmbito familiar, sendo a escola um espaço para ampliar seu vocabulário, utilizando o profissional tradutor/intérprete como mediador e não um professor do idioma. (Adaptado, 2022)

O foco da terceira pergunta estava relacionado à matemática, a criança afirmou que gostava de matemática, achava mais ou menos fácil,

6 Certo, por que o que principal é Libras então pessoa aprender crescer perceber desenvolver é importante, Processo primeiro família pais exemplo ensino sinal pão, água, avião pessoas surdo, mas segundo escola tem intérprete de Libras várias ensino sinal coisa desenvolver o que estudar com escola. (Gabriel, 2022).

citou ainda que gostava das operações de adição e subtração e que estudava em casa.

Sobre a quarta pergunta, Gabriel trouxe o decreto de regulamentação da Lei Libras para fomentar a discussão sobre a resposta da estudante que, segundo ela, sua professora não sabia Libras e transferia o conteúdo escrito para a intérprete que o ensinava para a discente. Na opinião⁷ de Gabriel,

O intérprete não deve ser o responsável pelo aprendizado do aluno, este é o papel do professor. O professor precisa organizar os materiais didáticos e recursos visuais para garantir o aprendizado do discente surdo para que a educação seja de fato inclusiva. Segundo decreto, nº 5.626 Art. 22, parágrafo 2º, é assegurado o direito ao atendimento em turno oposto para complementação dos conteúdos a plicados em sala (Brasil, 2005). A comunicação do surdo é de natureza visual motora, desse modo, as aulas necessitam ter recursos visuais para que o entendimento do conteúdo seja claro para o surdo. (Adaptado, 2022)

Em resposta a quinta pergunta, a aluna afirmou que o pai ensinava matemática para ela. Em sua reflexão, Gabriel avaliou que “a participação da família no auxílio das atividades de matemática, contribui para o desenvolvimento da discente surda, ter pai surdo, usuários da Libras, é um fator positivo que facilita sua aprendizagem.”⁸ [Adaptado, 2022]

A sexta e sétima perguntas eram: qual seu maior desafio em aprender matemática? E, se seu material de estudo é adaptado? As respostas da aluna surda foram que o material não era adaptado, e que ler em português é difícil para surdos e que ela era surda. Segundo o decreto nº 5.626/2005, cap IV “é assegurado ao discente surdo estratégias alterna-

7 Não é responsável intérprete de Libras mas preciso responsável é professor o que explicou material silde organizar, recursos visuais para surda claro visual, se aluna surda visual ninguém recursais preciso aluna surda quero visual recusar claro.(Gabriel, 2022)

8 Família importante país fazer ajuda filha surda preciso ensino, porque alu na fala não entender ler matemática o que básica pedir meu pai ajuda explicou para material preciso aprender contato familiar ajuda aprender saber todos Libras.(Gabriel, 2022)

tivas para avaliação das atividades” (Brasil, 2005). Infelizmente, a escola tem dificuldade em cumprir o que está proposto no Decreto.

Após a entrevista com Ana Carla, Gabriel entrevistou a tradutora e intérprete de sinais, nomeada por ele como Júlia⁹. A seguir estão os questionamentos inquiridos por ele:

1. Você estuda a língua de sinais?
2. Como são inseridos os símbolos matemáticos no momento da interpretação? Existe algum tipo de dificuldade? Quais?
3. Você acha que a matemática está sendo inclusiva, com relação ao trabalho, com alunos surdos por meio da Libras?
4. Você aprendeu sinais matemáticos como?
5. Você trabalha quantos dias por semana? Você interpreta sozinho? Tem revezamento? (Adaptado, Gabriel, 2022)

Ao responder à primeira questão Júlia afirmou que, ela cursava Letras, mas relatou que fazia pesquisas sobre os sinais específicos da área em que atua para melhor desenvolver seu trabalho. De acordo com Gabriel,

Com o surgimento de novas tecnologias tornou-se possível encontrar vários sites com glossários de Libras de diferentes áreas do conhecimento. De acordo com a Lei 12.319 (Brasil, 2010), no seu artigo 4º, a formação do intérprete de Libras deve ser contínua e atualizada, incentivando a busca por especialização na área.¹⁰ (Adaptado, Gabriel, 2022)

Sobre os questionamentos da segunda pergunta, Júlia informou que a aluna está estudando operações matemáticas, confirmando a resposta fornecida por Ana Carla, mas não respondeu às outras questões.

Ao ser que inquirida se acreditava que os conteúdos matemáticos eram trabalhados de forma inclusiva, a intérprete de Libras foi categórica ao afirmar que,

Não. Para ser inclusiva, a professora deveria explicar o conteúdo [matemático] em Libras, se colocar à disposição para

9 Nome fictício cujo objetivo foi manter o sigilo da identidade da participante da pesquisa.

10 Com Lei importante é cursando letras mas pesquisa o que sinais principal matemática com área desenvolver atua, tecnologia novo sinais tem palavras Libras mas estuda muito sistema pesquisa de sinais varias principal é língua brasileira sinais Libras, diferente precisa disciplinas. (Gabriel, 2022)

tirar as dúvidas da aluna e usar recursos visuais, a fim de contemplar as necessidades do alunado. Porém isso não acontece. As aulas são totalmente em português, sem uso de recursos visuais, apenas com a interpretação em Libras. (Júlia, 2022)

Sobre esta afirmação, novamente Gabriel observou que:

o intérprete não deve ser o responsável pelo aprendizado do aluno surdo, este é o papel do professor. O professor precisa organizar os materiais didáticos e recursos visuais, como slides, para garantir a aprendizagem do alunado para que a educação seja de fato inclusiva.¹¹ (Adaptado, Gabriel, 2022)

Na quinta questão foi perguntado: como você aprendeu os sinais matemáticos? Segundo a intérprete “através de vídeos disponibilizados no Google e de materiais fornecidos por outros colegas intérpretes” (Júlia, 2022). Neste sentido, Gabriel ressaltou que, “é importante que os intérpretes pesquisem termos matemáticos em ferramentas de busca, como google, para encontrar vídeos e glossários em Libras.”¹² (Adaptado, 2022)

No sexto e último questionamento, a intenção era saber sobre as condições de trabalho da intérprete. Então as perguntas estavam relacionadas à carga horária de trabalho e ao revezamento em sala de aula. Júlia respondeu que “trabalha 40 horas por semana, sem revezamento” (2022). Segundo Gabriel,

o ideal é que exista o revezamento de 15 minutos com outro intérprete de Libras, já que é um trabalho que exige muito empenho e esforço tanto cognitivo quanto da físico, o que acaba gerando grande desgaste. É preciso que se tenha a obrigatoriedade de ter dois intérprete trabalhando em regime de revezamento.⁵ (Adaptado, 2022)¹³

11 Não é responsável intérprete de Libras mas preciso responsável é professor o que explicou material silde organizar, recursos visuais para surda claro visual, se aluna surda visual ninguém recursais preciso aluna surda quero visual recusar claro.(Gabriel, 2022)

12 Matemática com Libras sou intérprete de Libras estudar aprender o que sinais tem Google e vídeos pesquisa termos matemáticos principal glossários importante.(VIVALDO 2022)

13 Trabalho de intérprete de Libras 40 horas, porque explicou mas 20 horas Intérprete de Libras mas 15 minuto duas pessoas Intérprete de Libras revezamento preciso porque cansado não bom, quero obrigatoriedade duas intérpretes de Libras semana horário , corpo mente pesado mas preciso, revezamento melhor é importante.

Acreditamos que o fato do reconhecimento e regulamentação da profissão de intérprete de Libras serem recentes (Lei Federal nº. 12.319, de 1º de setembro de 2010), ainda existem pontos de discussão a serem retomados, entre eles, a necessidade de condições adequadas para o exercício da profissão e o detalhamento da função destes profissionais, que parece se modificar para adequar ao contexto escolar dos surdos atendidos.

Seguindo a investigação, Gabriel também entrevistou a professora regente da turma de Ana Carla, a quem denominou como Lucília¹⁴. O primeiro questionamento efetuado foi: como você adapta a atividade avaliativa de matemática para a aluna surda?

Segundo a professora, “sempre é utilizada a lousa e a criança tem em sala a intérprete que facilita a comunicação, também é utilizado livros e apostilas” (Lucília, 2022). Para Gabriel,

o uso do quadro, no ensino de matemática, para crianças surdas não ficou claro, porque o professor explica de forma oral o conteúdo. É necessário utilizar recursos tecnológicos e diversas estratégias, como projeção de slides, já que a aquisição do conhecimento para os surdos se dá principalmente de forma visual, além de elaborar apostilas com imagens ilustrativas, claro com intérprete de Libras. (Adaptado, 2022)¹⁵

No segundo questionamento, a intenção de Gabriel era saber se a professora tinha consciência de que precisaria se preparar para ensinar para uma aluna surda, então o questionamento foi: como você se sentiu ao descobrir que teria uma aluna surda em sua sala de aula? Quais foram as estratégias didáticas pensadas para incluir essa aluna? A resposta de Lucília foi: “com um pouco de medo e insegura por não ter habilidade

14 Nome fictício cujo objetivo foi manter o sigilo sobre a identidade da participante da pesquisa

15 Quadro uso material criança em sala coisa aluna não claro só porque explicou preciso recursos tecnológico slide projeção o que aluna surda visual claro com também Intérprete de Libras e fazer novo organizar apostilas impressão. (Gabriel, 2022)

para transmitir o conhecimento para ela, mas assim que soube que teria uma intérprete fiquei tranquila” (2022).

Os últimos questionamentos foram com relação à formação e ao tempo de atuação como professora. Perguntada se possuía alguma formação voltada para a inclusão de alunos com deficiência e se tinha realizado algum curso nessa área com o apoio do poder público, Lucilia respondeu: “tenho sim, não por conta própria, trabalho no magistério a 12 anos e tenho formação em Pedagogia, Psicopedagogia, Educação Especial” (2022). Gabriel observou que, “mesmo com a formação em Educação Especial a professora sentiu medo e ficou insegura em ter uma aluna surda na classe, mas com a presença da intérprete ela se sentiu mais tranquila, talvez com a compreensão de que o ensino fosse responsabilidade da intérprete”. (Adaptado, 2022)¹⁶

A resposta de Ana Carla ao ser questionada se sua professora sabia ou não Libras, deixou clara a transferência da responsabilidade de ensinar os conteúdos matemáticos para a intérprete e foi confirmada na fala desta profissional. A própria professora regente da turma quando inquirida sobre como adaptar as avaliações para a estudante surda afirmou que usava o quadro, o livro didático e que Ana Carla tem intérprete na sala de aula. Além disso, esta informação é complementada quando Gabriel pergunta sobre os recursos áudio visuais utilizados em sala como slides, figuras, materiais tecnológicos, e a professora responde que não utiliza nenhum tipo de recurso além do livro didático e que não fazia nenhum tipo de adaptação de materiais para a estudante surda. Esta sequência de respostas evidencia quão distante de uma Educação de fato inclusiva estamos, o que nos pareceu foi que Ana Carla foi integrada a uma turma regular na escola.

Estes dados da pesquisa veio de encontro com a fala de Santos e Faria ao especificar que “um profissional – intérprete – é responsável pela comunicação e por possibilitar o aluno surdo acessar o conhecimento fazendo

16 Formação já saber tem educação especial mas professor medo aluna surda deficiência se tem presença intérprete tranquilo.

uso da sua língua materna; enquanto o professor é responsável pela esfera pedagógica” (2021, p.07).

O último entrevistado no processo de investigação foi o pai de Ana Carla, nomeado por Gabriel como João¹⁷. É importante observar que a família de Ana Carla é composta por pessoas surdas (pai e mãe) e um irmão ouvinte. Além disso, o pai é fluente em Libras e estudou em uma escola bilíngue, o Instituto Nacional de Educação dos Surdos (INES). Então, ele utilizou-se do que é garantido na Lei Federal nº 10.436/2002, o reconhecimento da Libras como meio legal de comunicação e expressão. Ele, o pai, também reconhece a importância da Libras durante sua vida estudantil, compreendendo e sendo compreendido no processo educacional, e faz uso da Libras para ensinar a filha os conteúdos de matemática. Segundo Gabriel, a primeira pergunta feita a João, com a intenção de se apresentarem foi qual o seu nome? Eles fizeram os respectivos sinais de identificação e continuaram a conversa. Em seguida, João foi questionado: você consegue ensinar as atividades de matemática para sua filha em casa? “Sim, consigo ensinar em Libras, só adição, soma e multiplicação minha filha consegue aprender, mas ensinar matemática para minha filha surda igual a mim, só com Libras¹⁸ (João, 2022).

A partir da terceira questão, tivemos que fazer outra escolha para não intervir novamente no processo de investigação e escrita de Gabriel. Ele assistia o vídeo da entrevista, fazia a transcrição em português como segunda língua (L2) e os intérpretes do NAIPD faziam a adaptação da transcrição, sempre conferindo com Gabriel o sentido correto de suas reflexões. Então, percebe-se que existe uma dinâmica diferente, pois além de fazer a adaptação do texto direto de Gabriel (texto das percepções de Gabriel enquanto escrevente do TCC), foi necessário fazer adaptação no texto que Gabriel transcreve em L2 do entrevistado no vídeo para uma

17 Nome fictício cujo objetivo foi manter o sigilo sobre a identidade do participante da pesquisa.

18 Adaptado pelos intérpretes a partir do vídeo feito por Gabriel.

escrita em português acadêmico no texto que relata a pesquisa. Tendo a seguinte sistemática:

Texto das percepções de Gabriel escrita da pesquisa → adaptação dos Tradutores Intérpretes do NAIPD- Nota de rodapé 1.

Texto das percepções de Gabriel a partir das transcrições de Libras → para português L2 → adaptação dos Tradutores Intérpretes do NAIPD para Português Acadêmico - Nota de rodapé 2

Na terceira questão, o assunto foi a comunicação familiar, sendo assim, Gabriel perguntou: Comunicam-se em Libras em casa? Como? Em sua resposta, João (2022) diz que “usamos a língua de sinais fluentemente, desde que [Ana Carla era] bebê até hoje com 10 anos. O meu filho que é ouvinte também é usuário da língua de sinais.” ((Adaptado, 2022)¹⁹²⁰

A questão seguinte foi com relação ao acompanhamento das atividades pela família: Você acompanha a aprendizagem de sua filha na escola? A resposta de João (2022) foi, “Dentro da escola não, mas eu sei que lá a professora e os intérpretes caminham juntas em prol da inclusão, também nas atividades para casa eu auxilio.” ((Adaptado, 2022)²¹²²

O último questionamento foi sobre o tipo de escola em que Ana Carla estudava: sua filha estuda em escola pública ou particular? Segundo João (2022), “ela sempre estudou na escola pública devido à lei de inclusão, na escola municipal tem intérprete de Libras.” (Adaptado, 2022)²³²⁴. Refletindo sobre a resposta de João, Gabriel aponta que,

está previsto no Decreto nº 5.626, Art. 23 (Brasil, 2005), a obrigatoriedade do intérprete de Libras em instituições públicas e privadas, mas a realidade é outra, famílias com filhos surdos estão limitados a somente uma escolha, as escolas públicas.

19 Adaptado pelos intérpretes da transcrição do vídeo feita pelo pesquisador surdo.

20 Libras igual nós surdos saber Libras começo crescer 10 anos pra saber Libras, também surdo e ouvinte, surdos com Libras também filho ouvinte com Libras. (Gabriel, 2022)

21 Adaptado pelos intérpretes da transcrição do vídeo feita pelo pesquisado r surdo.

22 Fora casa não, saber escola professor intérprete inclusão também minha casa ler matemática resposta soma conseguir. (Gabriel, 2022)

23 Adaptado pelos intérpretes da transcrição do vídeo feita pelo pesquisador surdo.

24 Pública, mas inclusão da prefeitura de Escola.

Isso porque na maioria das escolas públicas há intérpretes, o que deveria acontecer em ambos os tipos de escolas, já que por lei propiciar uma educação inclusiva é obrigatório. Nas escolas privadas é difícil a presença de intérpretes, porque geralmente fica a cargo das famílias arcar com as despesas e nem todas têm recursos financeiros para isso. Por isso que a maioria dos alunos surdos estão nas escolas públicas. (Adaptado, 2022)²⁵

Em sua última reflexão, Gabriel deixa claro que existe um longo caminho a ser percorrido até a inclusão de fato para pessoas surdas, pois até para os pais escolherem entre escola pública e escola privada parece existir dificuldades com relação ao acesso à inclusão, que pela Lei Brasileira de Inclusão (LBI), Lei nº 13.146/2015, o Estatuto da Pessoa com Deficiência, deveria se fazer em qualquer rede, pública ou particular.

APRESENTAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Como última fase da pesquisa, chegou o momento de sua apresentação. Foi solicitado que Gabriel fizesse slides e os enviasse para correções e sugestões. Ele fez as escolhas dos pontos relevantes a serem abordados na apresentação. O momento foi de emoção, toda equipe de intérpretes do NAIPD estava presente e também os funcionários do setor, além de professores da instituição e colegas da graduação.

Inicialmente, Gabriel chamou atenção para a própria história de vida, como aluno surdo advindo de uma escola regular. Momento em que destacou que não nasceu surdo, a surdez foi consequência da meningite, relatou também as dificuldades para ter acesso a escola, uma vez que sua mãe acreditava que o melhor para ele era ficar em casa. Contou como ela foi convencida por ele a matriculá-lo na escola. A seguir relatou as dificuldades para ser alfabetizado, já que não sabia Libras e a comunicação era por meio de gestos, sem intérpretes em sala de aula e a educação escolar

25 Por que, família um surda especial escola ela pai escola pública na filha surda o que publica intérprete de Libras, mas pública não pode, mas preciso lei provar obrigatoriedade mas outras têm municipal conseguir tem particular escola só não pode pública intérprete de Libras difícil, principal lei é importante, costume cresce surda sempre inclusão para municipal de particular tem intérprete de Libras.(Gabriel, 2022)

era baseada na formação do aluno surdo “copista”, ou seja, ele apenas copiava do quadro e dos colegas sem de fato construir sentidos e significados do que estava escrevendo.

Ao relatar sua pesquisa apresentou sua questão norteadora, o objetivo geral e os objetivos específicos. Apresentou sua revisão de literatura, chamou atenção para a Lei Libras e sua importância para a comunidade surda. Em suas escolhas destacou a pergunta que fez para Ana Carla sobre sua professora saber Libras, adaptar o material didático, se ela utilizava algum sinal para ensinar matemática. Expôs suas reflexões sobre a resposta da estudante surda. Outro ponto de reflexão, foi a pergunta à intérprete se ela acreditava que o ensino de matemática era inclusivo. Ele finalizou a apresentação com a pergunta que fez ao pai de Ana Carla sobre ela estudar em escola pública ou particular.

CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS

Ao adaptar uma metodologia de orientação de pesquisa científica para Gabriel (aluno surdo), com vistas na construção de um Trabalho de Conclusão de Curso, vislumbrou-se que seu desenvolvimento acadêmico fosse afetado positivamente, o que de fato ocorreu. Observou-se que ele se apropriou de todas as etapas da pesquisa e melhorou sua relação com a língua portuguesa como L2, ampliando seus conhecimentos. Uma observação que se salienta neste texto é sobre as adaptações, muitas vezes elas trazem um texto com ideias mais completas do que aparece na escrita de Gabriel em L2. Gabriel ao sinalizar em Libras (L1) suas reflexões, as ideias são expostas de forma mais completa e isto fica claro nas traduções/adaptações realizadas pelos intérpretes com a revisão da orientadora.

O trabalho de pesquisa apresentado por Gabriel colocou luz sobre questões importantes acerca da educação inclusiva. Na sua investigação, foi perceptível que ainda existe um longo caminho a ser trilhado para que a educação inclusiva de fato ocorra. Muitos são os motivos que levam a essa reflexão: professores mal formados, falta de condições adequadas

de trabalho para a intérprete que acumulava as funções de professora e de intérprete da aluna surda, além de ter uma jornada extenuante de trabalho e pelo fato da educação ser baseada na integração da estudante surda na escola regular.

Por fim, acredita-se que a orientação adaptada oportunizou a Gabriel, estudante surdo, durante a construção de seu Trabalho de Conclusão de Curso desenvolver a própria autonomia e reflexões sobre a prática docente. Os desafios de orientar um estudante surdo foram muitos, mas em condições adequadas (de estrutura e pessoal de apoio) as dificuldades foram transpostas e foi assegurado a Gabriel o direito de apresentar um trabalho acadêmico de qualidade, no qual ele apropriou-se de todas as fases da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Djair. Lázaro; LACERDA, Cristina. Broglia. Feitosa. Português Como Segunda Língua: A Escrita de Surdos em Aprendizagem Coletiva. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 58, n. 2, p. 899-917, Campinas. maio 2019.

BARBOSA, H. H.. Habilidades matemáticas iniciais em crianças surdas e ouvintes. **Cadernos CEDES**, v. 33, n. 91, p. 333-347, set. 2013.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais-Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 abr. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm. Acesso em: 07 jul. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 de dezembro de 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm. Acesso em: 03 jul. 2025.

BRASIL. **Lei n. 12.319, de 1º de setembro de 2010**. Regulamenta a profissão do tradutor e intérprete de Libras. Brasília, DF: Casa Civil, 2010. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12319.htm.

Acesso em: 26 set 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 26 set 2025.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projetos de pesquisa: escolhendo entre abordagens**. Tradução: Sandra Mallmann. 3.ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 18º ed. Petrópolis: Vozes, 2001

NUNES, Terezinha; EVANS, Debora; BARROS, Rossana; BURMAN, Diana. Promovendo o sucesso das crianças em Matemática: uma intervenção precoce. **Cuadernos de investigacion y Formación em Encacioón Matemática**. Ano 8, no 11, pp 203-275, Costa Rica, 2013.

SANTOS, Rayssa Feitosa Felix; FARIAS, Daniella Rodrigues. O intérprete de Libras educacional como mediador de subjetividades nas aulas de matemática. **Revista Educação Especial**, [S. l.], v. 34, p. 34/1-21, 2021. DOI: 10.5902/1984686X63937. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/63937>. Acesso em: 26 set. 2025.

SILVA, Irami Bila; VASCONCELOS, Carlos Alberto. Linguagem Matemática em Libras: comunicação e ensino. In: 9º ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E FÓRUM PERMANENTE DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL, 2015, Aracaju. **Editora da UNIT**, 2015. v. 8. p. 1-14.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.032

POLÍTICAS DOS CURSOS SUPERIORES DE MATEMÁTICA NA MODALIDADE EAD EM UNIVERSIDADES FEDERAIS DOS ESTADOS DO NORDESTE BRASILEIRO

João Batista do Rego¹Miriam Espíndola dos Santos Freire²

A história da educação no Brasil é marcada por uma série de desafios e avanços, refletindo as complexidades de um país diversificado e em desenvolvimento. A educação à distância (EAD) surge como uma resposta às demandas por acesso à educação em regiões remotas ou para indivíduos com restrições de tempo e recursos para frequentar aulas presenciais.

Sua origem remonta ao surgimento da correspondência educacional nos séculos XVIII e XIX, quando instituições educacionais começaram a enviar materiais de estudo por correio para alunos distantes. No entanto, o verdadeiro impulso para a EAD no Brasil ocorreu com a popularização da internet e das tecnologias digitais.

O marco oficial da EAD no Brasil é frequentemente associado à criação da Universidade Aberta do Brasil (UAB) em 2006, que visava expandir o acesso ao ensino superior por meio de cursos à distância oferecidos por universidades públicas. Desde então, a EAD tem se diversificado e se consolidado como uma modalidade de ensino cada vez mais popular em todos os níveis educacionais.

1 Doutorando em Educação pela Ivy Enber Christian University

2 Doutora em Educação pela Universidade Federal da Paraíba

Apesar dos desafios enfrentados, como a necessidade de garantir a qualidade do ensino, a formação adequada de professores e a infraestrutura tecnológica, a EAD oferece vantagens significativas, como flexibilidade de horários e ampliação do acesso à educação para grupos historicamente marginalizados.

No contexto brasileiro, a EAD surge como uma ferramenta essencial para democratizar o acesso ao conhecimento e enfrentar os desafios de um país vasto e diversificado. No ensino superior, essa modalidade representa uma alternativa crucial para garantir acesso e permanência, contribuindo para a democratização do ensino superior e para o desenvolvimento social e econômico do país.

Diante desse cenário, nossa pesquisa propõe uma análise aprofundada do EAD no Brasil, com foco no ensino superior. A problemática central visa compreender como a política de educação superior na modalidade EAD é desenvolvida em instituições públicas nos estados do Nordeste brasileiro e qual o impacto desse ensino na formação docente.

A hipótese é que os cursos superiores oferecidos na modalidade EAD contribuem não apenas para a democratização do ensino, mas também influenciam diretamente na formação docente, ampliando o número de profissionais capacitados. Problema da pesquisa: qual o desenho curricular dos cursos de Matemática modalidade EAD ofertados pelas instituições de ensino superior públicas (IES) da Região Nordeste?

Esse estudo teve como objetivo geral realizar uma análise comparativa dos currículos dos cursos de Matemática modalidade EAD ofertado pelas instituições de ensino superior públicas (IES) da Região Nordeste. Para se chegar a tal objetivo, se fez necessário analisar as políticas de ensino superior modalidade EAD em âmbito nacional, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, utilizando as seguintes palavras chave: “ensino à distância”, “educação superior”, “graduação” e “gestão educacional”, no recorte temporal 2020 a 2024; identificar como está sendo desenvolvida a política de educação superior na modalidade EAD em instituições de ensino públicas nos estados nordestinos; e verificar de que forma os cur-

sos superiores na modalidade EAD estão contribuindo com a formação docente.

Objetivos específicos: 1 Mapear os cursos de matemática na modalidade EAD ofertados pelas instituições de ensino superior públicas da Região Nordeste, caracterizando o perfil de formação inicial, 2 Caracterizar o perfil formativo de cada curso de Matemática modalidade EAD ofertado pelas IES do Nordeste, a partir da análise dos currículos e dos projetos pedagógicos dos cursos, 3 Analisar o currículo dos cursos de Matemática modalidade EAD, observando as contribuições, desafios e possibilidades no tocante a formação inicial.

Assim analisamos documentos normativos da legislação brasileira que regulamentam a Educação à Distância, dentre os quais estão o Decreto nº 9.057/2017 que atualizou a legislação sobre a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) estabelecendo normas para a oferta de cursos e programas de Educação à Distância no Brasil, para as instituições de ensino superior que obtêm o credenciamento EAD; e a Portaria nº 4.059/2019 a qual estabelece normas para credenciamento de instituições e autorização para oferta de cursos superiores na modalidade a distância.

O propósito desta pesquisa consiste em coletar informações com o intuito de investigar e elucidar as questões e interrogações relacionadas ao fenômeno em estudo. Essa abordagem busca ampliar o conhecimento sobre o tema e o problema acima mencionados. De acordo com Demo (2006, p. 25), a pesquisa é caracterizada como uma atitude que envolve questionamento sistemático, crítico e criativo, aliado à intervenção competente na realidade ou ao diálogo crítico constante com a realidade tanto em termos teóricos quanto práticos.

Realizamos um mapeamento sistemático, que desempenha um importante papel ao proporcionar uma visão abrangente das investigações realizadas em uma área específica de estudo. Essa pesquisa nos permitiu que fossem identificadas lacunas no conhecimento existente, fornecendo uma base sólida para orientar futuras investigações. Além

disso, elas contribuem de maneira eficaz para os estudos teóricos, facilitando a identificação e compreensão dos conceitos envolvidos, bem como suas limitações e potencialidades, e auxiliando na organização das informações.

Dentro desse contexto, o mapeamento é um procedimento frequentemente utilizado, conforme descrito por Fiorentini et al. (2016). Ele envolve um processo sistemático de levantamento e descrição das pesquisas produzidas em uma área específica durante um período determinado e em um local definido.

Esse mapeamento aborda tanto aspectos físicos da produção (como localização, período e quantidade de pesquisas realizadas, autores e participantes envolvidos) quanto aspectos teórico-metodológicos e temáticos. É importante ressaltar que o mapeamento de pesquisas se concentra na caracterização dos estudos, diferenciando-se da realização de conjecturas e análises sobre as informações investigadas. Dentro dessa categoria, destaca-se o mapeamento sistemático (MS), que visa organizar os estudos primários em um determinado campo ou área de conhecimento.

O MS tem como objetivo identificar informações e correlações existentes nos trabalhos, assim como estabelecer lacunas na área. Conforme Silva (2009), os mapeamentos sistemáticos, ou estudos de escopo, representam uma forma complementar à revisão sistemática, permitindo a identificação, avaliação e interpretação de todas as pesquisas relevantes para uma determinada questão de pesquisa ou área de conhecimento.

Resumo das teses e dissertações elegíveis: BURCI, T.V.L. As políticas públicas para o ensino superior a distância e as ações afirmativas dos povos indígenas: um estudo de caso na universidade estadual de Maringá Tese 2020 Compreender como a educação a distância democratiza o acesso e a permanência dos alunos indígenas no ensino superior por meio das políticas públicas e das políticas de ação afirmativa instituídas no Estado do Paraná e, mais especificamente, na UEM.

CABRAL, A.M. Constituição, consolidação, regulamentação e expansão da educação a distância (Ead) no ensino superior privado brasileiro

(2005-2017) Dissertação 2020 Analisar a trajetória histórica da constituição e consolidação legal e regulamentar da modalidade EaD, na Educação Superior privada brasileira, durante o período de 2005 a 2017.

FAGUNDES, A.C. Tecnologias digitais no ensino superior: Um estudo do uso das ferramentas pedagógicas do AVA Moodle pelos professores no Bacharelado em Administração Pública em EaD/FaPP/UEMG Dissertação 2020 Analisar as possibilidades de uso e as aplicações das ferramentas pedagógicas da plataforma Moodle, bem como as pressuposições técnico – funcionais e suas implicações no decorrer do processo de Ensino Aprendizagem.

FONSECA, M.A.R. Qualidade da educação superior e a distância no Brasil: entre o revelado e o velado Dissertação 2020 Analisar as concepções de qualidade reveladas e veladas em atos normativos que tratam da educação superior e a distância no Brasil.

PERES, A.B. As políticas de educação a distância no contexto da mercantilização da educação superior no Brasil (1996-2016) Dissertação 2020 Analisar o marco legal e as tendências da expansão do EAD na educação superior brasileira entre os anos de 1996 e 2016.

SILVEIRA, S.M.K. A relação entre a ead da UEPG promovida pelo sistema UAB com o desenvolvimento regional dos municípios sedes pioneiros do Paraná. Dissertação 2020 Analisar a relação da educação a distância promovida pela implementação da UEPG no Sistema UAB, com o desenvolvimento regional dos municípios de Apucarana, Ibaiti e Telêmaco Borba.

AMORIM, E.V. Formação de pedagogos na educação a distância no Brasil - período de 1990 - 2018: uma análise contra-hegemônica a partir da Pedagogia HistóricoCrítica. Dissertação 2021 Analisar, discutir e compreender a partir dos fundamentos da Pedagogia HistóricoCrítica, a teoria pedagógica que orienta os cursos de formação de Pedagogia na modalidade de educação a distância no Brasil.

APARECIDO, C.T.R. Sistema semipresencial de educação superior e a fragmentação e multifuncionalidade do trabalho docente Tese 2021

Compreender os efeitos da adoção do ensino semipresencial na educação superior e no trabalho docente em uma instituição de ensino superior privada mercantil.

CONCEIÇÃO, M.A.T. Estratégias de marketing para a política pública de educação a distância (ead) da oferta de cursos superiores no Brasil Tese 2021 Constatar como as estratégias de marketing promocionais, de prospecção e de fidelização são operacionalizadas em uma política pública de Educação, na modalidade a distância, para oferta de cursos superiores no Brasil.

SOLIGO, E.P. Educação superior a distância no Brasil: análise descritiva das características socioeconômicas dos alunos do EAD pelo viés do ENADE (2011-2019). Dissertação 2021 Estudar conceitos que fundamentam a modalidade da educação a distância, enumerar os principais marcos históricos para a consolidação da atual EaD no Brasil e no Mundo através de uma revisão de literatura, além de traçar o perfil socioeconômico dos alunos e as características das instituições na atuação nessa modalidade de ensino.

SOUSA, R.N. Políticas de acesso ao ensino superior no estado da Bahia: a expansão da modalidade EAD Dissertação 2021 Analisar a educação superior na modalidade EaD em instituições de ensino públicas e privadas no estado da Bahia.

SOUZA, S.R. Forma escolar e cultura escolar da educação a distância: análise de um curso bacharelado em administração. Dissertação 2021 Identificar os elementos da forma e da cultura escolar que se mantêm e os que divergem em um curso da educação superior, modelo presencial e modalidade EaD.

ANDRADE, P.V. Gestão da educação superior a distância no Brasil na perspectiva dos atos normativos Dissertação 2022 Analisar a gestão da educação superior a distância, estabelecida em marcos legais específicos, do governo federal, para a modalidade de educação a distância (EaD).

BRASIL, A.C Ecos e reflexos da graduação em Teatro EaD/UnB na prática e no cotidiano dos professores licenciados em Tarauacá-Acre Dis-

sertação 2022 Analisar os ecos e reflexos da graduação em Teatro EaD/UnB na prática e no cotidiano dos professores licenciados na cidade de Tarauacá.

FONSECA, E.O. Ponderações, estratégias e sugestões para o ensino a distância de trompete em universidades brasileiras Tese 2022 Propor estratégias para o Ensino a Distância do trompete nas universidades brasileiras

FERNANDES, O.H.R.P. Percepções de competências didático-pedagógicas em disciplinas em EAD na universidade de Sorocaba Dissertação 2022 Conhecer as percepções de competências didático-pedagógicas nos docentes que ministraram disciplinas em EaD nos cursos presenciais da Instituição entre 2016 e 2021.

LEAL, C.M.O. Requisitos para institucionalização da ead no ensino superior: um olhar sobre o instituto federal de educação, ciência e tecnologia da Bahia (IFBA) Dissertação 2022 Identificar os principais requisitos para a institucionalização da EaD no IFBA.

MENDONÇA, C.T.M. RAUBER, A.P.E Políticas públicas para a educação superior na modalidade a distância no Brasil: democratização do acesso nas privadas Gestão instituições acadêmicopedagógica dos cursos de pós-graduação lato sensu: o modelo PUCRS online de educação a distância. Tese Dissertação 2022 Compreender de que forma as políticas públicas para a Educação Superior na modalidade a distância, que vêm sendo formuladas no período de 1990-2021, democratizam o acesso ao Ensino Superior na Unicesumar. 2022 Compreender organização da gestão acadêmico-pedagógica dos cursos de Lato Sensu que integram o modelo PUCRS Online de Educação a Distância, bem como os desafios a ele impostos.

SANTOS, R.O. Políticas públicas de educação e as tecnologias digitais: o (re)pensar do ensino superior no século XXI 2022 Verificar se as políticas públicas de educação e de EaD têm contribuído para que Tese as tecnologias digitais sejam entendidas não apenas como ferramentas, instrumentos e suportes, mas, sim, como potencializadoras no processo de

ensinoaprendizagem do Ensino Superior brasileiro no século XXI LAHAM, S.A.D. Ensino superior a distância: um estudo comparado entre Brasil e Portugal Tese 2023 Realizar um estudo comparado e internacional entre Brasil e Portugal.

Na metodologia adotamos a abordagem de análise de conteúdo de Bardin (2011), este estudo visa revelar as diversas camadas de significados presentes nas práticas, discursos e percepções que permeiam a Educação à Distância. A metodologia de Bardin (2011) fornece um arcabouço teórico sólido para desvendar os elementos subjacentes no conteúdo textual, permitindo uma compreensão mais profunda das complexidades inerentes a essa modalidade de ensino.

Dessa forma, ao longo da pesquisa, exploramos as perspectivas emergentes da Educação à Distância no contexto brasileiro. A ascensão das tecnologias educacionais, o aumento do acesso à informação e as demandas por flexibilidade no processo de aprendizado que desempenham papéis cruciais nesse cenário, em constante transformação. A análise de conteúdo de Bardin (2011) foi utilizada para identificar padrões e tendências subjacentes nos discursos que delineiam as visões otimistas e as expectativas associadas à EAD.

As pesquisas foram conduzidas no período compreendido entre 2020 e 2024, a partir da plataforma do banco de dissertações da Capes, utilizando os descritores “ensino à distância”, “educação superior”, “graduação” e “gestão educacional”. Durante o processo da pesquisa foram aplicados filtros para o tipo de estudo apenas dissertações e teses referentes ao tema desejado e que foram desenvolvidas no período acima citado.

Como critérios de inclusão escolheu-se os estudos que tratassem do EAD no campo da graduação e pós-graduação, excluindo-se quaisquer outras que não interessavam para a pesquisa, bem como aquelas publicadas anteriormente à data limite de 2020. Portanto, foram identificadas e inseridas ao estudo 14 Dissertações de Mestrado e 7 Teses de Doutorado.

O processo de triagem das teses e dissertações foi elaborado em etapas, onde na primeira observou-se os descritores e em seguida, a apli-

cação dos filtros. Na etapa seguinte foi realizada a seleção da leitura dos títulos das produções e logo após, realizadas a leitura de seus resumos. Por fim, foi efetuada a leitura mais aprofundada dos trabalhos restantes.

O ensino superior no Brasil possui uma história rica e multifacetada, que reflete as mudanças políticas, sociais e econômicas do país. Desde a chegada dos colonizadores portugueses, passando pela época imperial, a era republicana e as transformações recentes, o ensino superior brasileiro tem evoluído continuamente, moldando-se às necessidades de cada época (Sousa, 2021).

Ao compararmos com outras nações Latino-americanas, como o México e o Peru, o ensino superior brasileiro teve um início tardio, onde universidades foram fundadas no século XVI. O primeiro esforço significativo para estabelecer o ensino superior ocorreu somente no século XIX e durante o período colonial, a educação formal estava sob a responsabilidade da Igreja Católica, que estabelecia escolas religiosas voltadas principalmente para a formação do clero e a catequização dos indígenas (Mello, 2019).

O ensino EAD de licenciatura em matemática no Nordeste brasileiro está inserido nas nove Universidades Federais, que inclui conteúdos que visam preparar os futuros professores para atuarem no ensino de Matemática em níveis fundamental e médio. Os cursos abordam os seguintes tópicos:

1. Fundamentos da Matemática: Conjuntos, lógica, teoria dos números, funções, e estruturas algébricas.
2. Geometria: Geometria Euclidiana, Geometria Analítica, Geometria Espacial e introdução à Topologia.
3. Cálculo Diferencial e Integral: Limites, derivadas, integrais, cálculo em várias variáveis, e séries infinitas.
4. Álgebra Linear: Espaços vetoriais, matrizes, determinantes, sistemas lineares e transformações lineares.

5. Equações Diferenciais: Equações diferenciais ordinárias, equações diferenciais parciais e sistemas de equações diferenciais.
6. Estatística e Probabilidade: Probabilidade, variáveis aleatórias, distribuições de probabilidade, inferência estatística e testes de hipóteses.
7. História da Matemática: Desenvolvimento histórico da matemática, principais contribuições e evolução dos conceitos matemáticos.
8. Didática da Matemática: Métodos e práticas de ensino da matemática, planejamento de aulas e uso de tecnologias no ensino de matemática.
9. Estágio Supervisionado: Atuação em escolas com supervisão, permitindo que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos na prática de ensino.
10. Educação a Distância: Uso de ferramentas e metodologias para o ensino EAD, com foco em tecnologias de ensino e aprendizagem à distância.

Além disso, os cursos também incluem disciplinas voltadas para a formação pedagógica e reflexões sobre o papel do professor, a educação no Brasil e as políticas educacionais voltadas para o ensino da matemática. O Projeto Político-Pedagógico (PPC) dos cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade a distância da Universidades Federais do Nordeste segue as diretrizes nacionais para a formação de professores da educação básica, estabelecendo uma sólida base pedagógica e matemática para os futuros educadores.

O curso é estruturado com o objetivo de formar professores qualificados para o ensino fundamental e médio, com foco em práticas pedagógicas inovadoras e o uso de tecnologias no ensino a distância. Ele aborda temas fundamentais como Cálculo, Álgebra, Geometria, Estatística e Didática da Matemática, distribuídos ao longo dos semestres, com disciplinas específicas para a formação docente. O currículo também inclui horas de estágio supervisionado e horas de práticas pedagógicas

distribuídas ao longo do curso, conforme as exigências das diretrizes do Conselho Nacional de Educação (CNE).

O curso ainda se apoia em metodologias de ensino diversificadas e atualizadas para o ensino EAD, integrando atividades práticas e teóricas que possibilitam ao estudante desenvolver habilidades essenciais para a docência, como o planejamento e a execução de aulas

Podemos concluir que os cursos de Matemática na modalidade EAD podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Esses cursos oferecem flexibilidade, acesso a recursos on-line e interação com outros alunos, além disso podem ser adaptados ao ritmo individual de cada aluno. A Formação em Matemática, em particular, pode ser beneficiada por ferramentas como softwares de simulação e ambientes virtuais de aprendizagem, que facilitam a compreensão de conceitos abstratos e aperfeiçoamento do conhecimento.

Assim os cursos superiores na modalidade EAD não apenas contribuem para a democratização do ensino, como também influenciam diretamente na formação docente e discente, ampliando o número de profissionais capacitados para o ensino e a pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABREU, Luiz; CARVALHO, José Raimundo. Análise do jogo induzido pelo mecanismo Sisu de alocação de estudantes em universidades. Anais do 42º Encontro Nacional de Economia. Natal: Anpec, 2016.

ALMEIDA, Vasni de. História da educação: narrativas de suas trajetórias. In: ALMEIDA, Vasni de (org.). História da educação e método de aprendizagem em ensino de história. Palmas/TO: EDUFT, 2018.

ALVES, Lucineia. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância. São Paulo, v. 10, p. 83-92, 2011.

APARECIDO, Cristina Tischer Ranalli. Sistema semipresencial de educação superior e a fragmentação e multifuncionalidade do trabalho docente. Tese de

Doutorado em Educação. 156f. Piracicaba, Universidade Metodista de Piracicaba, 2021.

ARAÚJO, Bruno Melo de. Educação e poder: o ensino superior agrícola em Pernambuco nas décadas de 1930 e 1940. Dissertação de Mestrado em História. 130f. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013.

ARRUDA, Eucidio Pimenta; ARRUDA, Durcelina Ereni Pimenta. Educação à distância no Brasil: políticas e democratização do acesso ao ensino superior. Educação em Revista. Belo Horizonte, v. 31, n. 3, p. 321-338, jul./set. 2015

BARBOSA, Magno Emerson; PÔSSAS, Isabela Braich. O Enem frente as diferenças socioespaciais: uma análise comparativa de fatores espaciais com o desempenho médio do Enem (2006-2014). Revista Interface. n. 14, p. 38-52, 2017

BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Relatório do 3º ciclo de monitoramento das metas do Plano Nacional de Educação – 2020. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/plano_nacional_de_educacao/relatorio_do_terceiro_ciclo_de_monitoramento_das_metas_do_plano_nacional_de_educacao.pdf. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: https://planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20042006/2005/Decreto/D5622.htm. Acesso em: 10 fev. 2025.

BRASIL. Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jun. 2006. BRASIL. Decreto nº 65.239, de 26 de setembro de 1969. Cria Estrutura Técnica e Administrativa para a elaboração do projeto de um Sistema Avançado de Tecnologias Educacionais, incluindo rádio, Televisão e outros meios, e dá outras providências. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-6523926-setembro-1969-406622-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 10 fev. 2025.

BRASIL. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases

da educação nacional. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20152018/2017/decreto/d9057.htm. Acesso em: 10 fev. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 10 fev. 2025. em:

FERRAREZ, Cynthia Santos; OLIVEIRA, Poliana Santos Ferrarez. A herança da ditadura militar brasileira para a educação superior: processo de adequação as prerrogativas internacionais. In: p. 18, n. 3, p. 519-545, nov. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/abepss/article/view/23262/16020>. Acesso em: 10 fev. 2025.

FIORENTINI, Dario et al. O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, Dario; PASSOS, Carmen Lucia Brancaglion; LIMA, Rosana Catarina Rodrigues de. (Org). Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001-2012. São Paulo: FE/UNICAMP, 2016.

PELEGRINI, Tatiane. O ensino superior no Brasil: contexto atual e mobilidade. Tese de Doutorado em Economia. 102f. Porto Alegre, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2019.

RISTOFF, Dilvo. Os desafios da educação superior na ibero-américa: inovação, inclusão e qualidade. Avaliação. São Paulo, v. 18, n. 3, p. 519-545, nov. 2013.

ROSA, Sanny S. da. Uma introdução às ideias e às contribuições de Stephen J. Ball para o tema da implementação de políticas educacionais. Revista de Estudos Teóricos y Epistemológicos en Política Educativa. v. 4, p. 1-17, 2019.

SAMPAIO, Rafael Cardoso; PORTELA, Paula de Oliveira; ARAÚJO, Pedro Henrique Chaves de Azevedo Beff de. Análise de conteúdo: uma proposta de aplicação para além de Bardin. In: GUIMARÃES, Glenny Terezinha Duro; PAULA, Marlúbia Correa de (org.). Análise de conteúdo e análise do discurso. São Paulo: Alexa Cultural/Manaus: Edua, 2022.

SAVIANI, Demerval. A expansão do ensino superior no Brasil: mudanças e continuidades. Poiesis Pedagógica. v. 8, n. 2, p. 4-17, ago./dez.2010.

SILVA, Édison Renato Pereira da. Métodos para revisão e mapeamento sistêmico da literatura. Monografia de Bacharelado em Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

SOUSA, Rodrigo Neves de. Políticas de acesso ao ensino superior no estado da Bahia: a expansão da modalidade EAD. Dissertação de Mestrado em Economia Regional e Políticas Públicas. 88f. Ilhéus, Universidade Estadual de Santa Cruz, 2021.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.033

O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: QUAIS SÃO AS ESPECIFICIDADES REGISTRADAS NA LITERATURA?

Cristiana Barra Teixeira¹Marcelo Rocha Sousa²

RESUMO

Este artigo bibliográfico discute as especificidades do ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da análise de teses e dissertações publicadas entre 2015 e 2025 no Banco de Teses e Dissertações da CAPES. Seu desenvolvimento teve como objetivos: identificar e descrever essas especificidades, refletir sobre as práticas pedagógicas inovadoras e analisar a relação entre a formação docente e a qualidade do ensino. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica com uma abordagem qualitativa, cujos dados foram coletados a partir de uma busca sistemática utilizando descritores específicos e critérios de seleção, resultando em um corpus final de 24 trabalhos (14 dissertações e 10 teses). Na fundamentação teórica, nos amparamos no estudo de Teixeira (2019), que enfatiza a relevância da formação docente reflexiva e da superação de práticas pedagógicas intuitivas e desarticuladas, e, de Oliveira (2009), que discorre sobre as crenças dos professores e suas implicações nas práticas pedagógicas no Ensino de matemática. Nos resultados e a discussão deste artigo evidenciam tendências como o uso de práticas

1 Doutora em Educação da Universidade Federal do Piauí - UFPI, cristianabarra@ufpi.edu.br;

2 Graduando pelo Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Piauí UFPI/CSHNB, marcelorochasousa2@gmail.com

pedagógicas inovadoras, a importância da formação contínua e reflexiva do professor e o papel da avaliação como parte integrada do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, os dados sinalizam desafios contextuais — como a precariedade de recursos, a sobrecarga de trabalho docente e a resistência a mudanças — que comprometem a implementação efetiva de práticas mais eficazes. Assim, reafirma-se a relevância de se problematizar as crenças docentes e investir em formações que permitam ao professor ressignificar sua prática, reconhecendo o aluno como sujeito ativo no processo de construção do conhecimento. Os achados contribuem para a compreensão de questões relacionadas ao ensino de matemática nos anos iniciais e fornecem subsídios para reflexões críticas sobre a prática pedagógica e as condições estruturais que a moldam.

Palavras-chave: Especificidades, Ensino de Matemática, Anos Iniciais, Práticas Pedagógicas.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do projeto de iniciação científica da Universidade Federal do Piauí / Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior / Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (UFPI/CAPES/PIBIC), intitulado *As especificidades do ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, realizado no período de 1º de setembro de 2024 a 31 de agosto de 2025. O projeto integra ações de iniciação científica voltadas à formação de pesquisadores em Educação, contribuindo para o fortalecimento das investigações sobre práticas docentes e processos de ensino e aprendizagem na área da Educação Matemática.

Temos que, o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental constitui um campo de investigação relevante no contexto educacional brasileiro, especialmente por sua função formativa no desenvolvimento do pensamento lógico, da capacidade de argumentação e da resolução de problemas cotidianos. A literatura da área aponta que, apesar da expansão das pesquisas voltadas ao ensino dessa disciplina, persistem dificuldades relacionadas à prática docente, à formação profissional e à adequação das metodologias de ensino aos contextos escolares (Teixeira, 2019; Oliveira, 2009).

Nos anos iniciais, a docência apresenta características próprias, marcadas pela atuação polivalente e pela necessidade de o professor articular diferentes áreas do conhecimento. Essa condição exige domínio conceitual, didático e epistemológico da Matemática, bem como compreensão de seus processos de ensino e aprendizagem. Entretanto, estudos recentes indicam lacunas na formação inicial e continuada, que repercutem diretamente na qualidade do ensino e na construção das aprendizagens matemáticas (Fiorentini; Lorenzato, 2012).

Considerando a necessidade de compreender como as pesquisas acadêmicas têm abordado as especificidades do ensino de Matemática nessa etapa da escolarização propusemos uma investigação sobre o tema

com vistas na possibilidade de contribuição para o mapeamento das tendências e desafios presentes na literatura recente e para a reflexão sobre práticas pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento cognitivo e conceitual dos estudantes.

O problema que orienta esta investigação pode ser formulado nos seguintes termos: quais são as especificidades do ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental registradas na literatura acadêmica recente e como elas se relacionam com a formação docente e com as práticas pedagógicas? Essa questão direciona o estudo para a identificação de fatores que influenciam o processo de ensino e aprendizagem, considerando dimensões teóricas, metodológicas e institucionais.

No enalço do problema da pesquisa, seu objetivo geral consiste em compreender as especificidades do ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da análise de produções acadêmicas. Como objetivos específicos, propõe-se: (a) identificar e descrever as especificidades registradas nas pesquisas; (b) refletir sobre as práticas pedagógicas inovadoras e suas contribuições para o ensino de Matemática; e (c) analisar a relação entre a formação docente e a qualidade do ensino.

Metodologicamente, o estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, conforme Gil (2017) e Moreira (2006). As fontes de dados foram constituídas por teses e dissertações disponíveis no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, publicadas entre 2015 e 2025. O processo de análise baseou-se na metanálise qualitativa, conforme Fiorentini e Lorenzato (2012), o que possibilitou identificar categorias recorrentes e sistematizar as contribuições dos estudos selecionados.

O referencial teórico ancora-se principalmente nas contribuições de Teixeira (2019), que enfatiza a importância da formação docente reflexiva e da articulação entre teoria e prática, e de Oliveira (2009), que analisa as crenças dos professores e suas implicações no ensino de Matemática. Esses referenciais, articulados a Fiorentini e Lorenzato (2012) e Pimenta

e Lima (2012), sustentam a análise das práticas e das concepções que permeiam o ensino de Matemática nos anos iniciais, orientando a reflexão sobre o papel do professor e as condições que configuram o trabalho pedagógico.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa, voltada à análise de produções acadêmicas que discutem o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2017), tem como propósito reunir, examinar e interpretar contribuições teóricas já publicadas sobre determinado tema, possibilitando a compreensão de seu estado atual e a identificação de lacunas e tendências. A abordagem qualitativa foi adotada por permitir a análise interpretativa e contextual das produções selecionadas, considerando o conteúdo e as relações estabelecidas entre os achados das pesquisas.

O corpus do estudo foi constituído por dissertações e teses disponíveis no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, publicadas entre 2015 e 2025. Para a identificação do material, realizou-se uma busca sistemática utilizando descritores previamente definidos: “ensino de Matemática nos anos iniciais”, “formação docente em Matemática”, “práticas pedagógicas em Matemática” e “avaliação no ensino de Matemática”. Foram aplicados filtros relacionados ao período de publicação, à área de conhecimento e ao tipo de documento, de modo a garantir a pertinência das fontes ao objeto investigado.

A seleção das produções envolveu uma leitura exploratória de títulos, resumos e palavras-chave, a fim de identificar aquelas que abordavam de forma direta o tema proposto. Após a triagem, compôs-se um conjunto final de vinte e quatro trabalhos, sendo quatorze dissertações e dez teses, que constituíram o material empírico da análise. O exame desses textos teve como foco os aspectos conceituais, metodológicos e formativos que

caracterizam as especificidades do ensino de Matemática nos anos iniciais.

A análise dos dados baseou-se na metanálise qualitativa, conforme Fiorentini e Lorenzato (2012), que permite a integração e a sistematização de resultados provenientes de diferentes estudos, com vistas à construção de sínteses interpretativas. O processo analítico envolveu três etapas interdependentes: leitura compreensiva das obras selecionadas, categorização temática e elaboração de sínteses interpretativas. As categorias emergiram de regularidades observadas nas produções e foram organizadas em torno de três eixos analíticos: práticas pedagógicas e metodologias, formação docente e desenvolvimento profissional, e avaliação e mediação pedagógica.

A partir dessa organização, observou-se como as produções acadêmicas analisadas discutem as especificidades do ensino de Matemática nos anos iniciais, evidenciando os desafios e possibilidades relacionados à prática docente, à formação profissional e às condições institucionais. O rigor metodológico foi assegurado pela coerência entre os objetivos do estudo, a seleção das fontes e a estratégia de análise, o que possibilitou o estabelecimento de uma leitura crítica e fundamentada da literatura recente sobre o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das vinte e quatro produções acadêmicas selecionadas possibilitou identificar um conjunto de tendências e especificidades que caracterizam o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A sistematização dos achados evidenciou três eixos temáticos recorrentes nas pesquisas: (a) práticas pedagógicas e metodologias; (b) formação docente e desenvolvimento profissional; e (c) avaliação e mediação pedagógica. Esses eixos foram definidos a partir da recorrência de categorias analíticas observadas nos estudos e da sua relevância para a compreensão do objeto investigado. O **Quadro 1** apresenta uma síntese

das principais especificidades do ensino de Matemática nos anos iniciais identificadas na literatura.

Quadro 01 – Especificidades do ensino de Matemática nos anos iniciais identificadas na literatura

Eixo Temático	Especificidades Identificadas	Fontes
Práticas pedagógicas e metodologias	Uso de jogos, resolução de problemas, modelagem matemática e integração interdisciplinar. Ênfase na contextualização e no protagonismo do aluno.	Cunha (2010); Silva (2023); Teixeira (2019); Teixeira (2020)
Formação docente desenvolvimento profissional e	Fragilidades na formação inicial e ausência de articulação entre teoria e prática. Valorização da formação continuada baseada na reflexão e no compartilhamento de experiências.	Soares Pinheiro (2018); (2019) (2018); et al. Teixeira
Avaliação e mediação pedagógica	Predomínio da avaliação formativa, com uso de portfólios, autoavaliações e registros reflexivos para acompanhamento da aprendizagem.	Araújo (2020); Fávero (2020); Teixeira (2019)

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

As produções analisadas evidenciam que as práticas pedagógicas no ensino de Matemática nos anos iniciais têm se configurado como um espaço de tensões entre concepções tradicionais e perspectivas construtivas de aprendizagem. A literatura revisada aponta um movimento de ampliação das discussões sobre metodologias ativas, contextualizadas e integradoras, que buscam aproximar a Matemática das experiências vividas pelos alunos. Entre as estratégias identificadas estão o uso de jogos, a resolução de problemas, a modelagem matemática, os projetos interdisciplinares e o trabalho com situações-problema que envolvem contextos socioculturais (Cunha, 2010; Silva, 2023; Teixeira, 2019).

Essas metodologias assumem importância por possibilitar que o aluno seja sujeito da construção do conhecimento, o que requer do professor a capacidade de planejar, mediar e avaliar situações de aprendizagem de modo intencional e reflexivo. Fiorentini e Lorenzato (2012) destacam que a ação docente, nesse contexto, deve articular o saber matemático

ao saber pedagógico, transformando o conteúdo em objeto de ensino acessível e significativo. Essa articulação demanda que o professor compreenda os fundamentos epistemológicos da Matemática e os relacione às experiências cognitivas e sociais dos estudantes.

No entanto, a análise dos estudos também revela que práticas de ensino baseadas na transmissão e na repetição continuam recorrentes. Essa permanência está associada às crenças e concepções dos professores sobre o que significa “ensinar Matemática”. Oliveira (2009) argumenta que as crenças docentes funcionam como esquemas interpretativos que orientam a prática pedagógica, muitas vezes de forma implícita e não problematizada. Assim, professores que concebem a Matemática como um conjunto de regras fixas tendem a reproduzir práticas que priorizam o resultado e não o processo de aprendizagem.

Teixeira (2019) reforça essa discussão ao evidenciar que o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras depende diretamente da capacidade do professor de refletir sobre o próprio fazer. A autora observa que o ensino de Matemática, nos anos iniciais, exige um olhar sensível às formas como os alunos constroem significados e mobilizam estratégias para resolver problemas. Nesse sentido, a formação docente reflexiva se torna um elemento estruturante para a transformação das práticas, pois possibilita que o professor compreenda a natureza do conhecimento matemático e suas múltiplas formas de representação.

Outro aspecto recorrente nas produções analisadas é a ênfase na contextualização dos conteúdos matemáticos. Estudos como os de Silva (2023) e Cunha (2010) apontam que a aprendizagem torna-se mais consistente quando o ensino parte de situações reais ou próximas da vivência dos alunos, permitindo a mobilização de saberes prévios e a construção de novos conceitos. Essa abordagem está em consonância com a perspectiva defendida por Pimenta e Lima (2012), para quem o conhecimento se constrói na relação entre o sujeito e a realidade, mediada por práticas pedagógicas que articulam teoria e prática.

Por outra via, a efetivação dessas metodologias enfrenta limitações de ordem estrutural e formativa. Diversas pesquisas evidenciam que a ausência de condições materiais, o tempo reduzido para o planejamento e a carência de formação específica em Educação Matemática restringem a implementação de propostas mais investigativas. Apesar disso, observa-se que experiências de ensino baseadas na resolução de problemas e na mediação dialógica têm promovido mudanças graduais na compreensão dos professores sobre o papel da Matemática nos processos formativos.

Assim, o primeiro eixo revela que as práticas pedagógicas e metodologias no ensino de Matemática nos anos iniciais estão em processo de reconstrução, transitando de um paradigma transmissivo para outro que valoriza a participação ativa do aluno e o papel mediador do professor. Essa transição, entretanto, não se efetiva apenas pela adoção de novas técnicas, mas pela revisão das concepções docentes e pelo fortalecimento da formação teórica e prática dos educadores. Assim, compreender e transformar as práticas pedagógicas requer reconhecer o ensino de Matemática como prática social, intencional e historicamente situada, orientada pela reflexão crítica e pela mediação consciente do conhecimento (Fiorentini; Lorenzato, 2012; Teixeira, 2019).

A análise das produções científicas evidenciou que a formação docente constitui um dos fatores mais determinantes na configuração das práticas de ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. As dissertações e teses analisadas apontam que a qualidade das práticas pedagógicas está estreitamente relacionada à consistência teórica e didática da formação recebida pelos professores, tanto no percurso inicial quanto na formação continuada (Soares, 2018; Pinheiro et al., 2018; Teixeira, 2019).

De modo recorrente, as pesquisas destacam fragilidades na formação inicial, sobretudo no que se refere ao domínio dos conteúdos matemáticos e à articulação entre os conhecimentos específicos e pedagógicos. A docência polivalente, característica dos anos iniciais, faz com que muitos professores ingressem na profissão com formação generalista e, por vezes,

pouco aprofundada em Matemática. Essa lacuna repercute na segurança para planejar aulas, escolher estratégias adequadas e avaliar o processo de aprendizagem. Conforme Teixeira (2019), a formação docente voltada à prática reflexiva requer o reconhecimento de que ensinar Matemática implica compreender seus fundamentos epistemológicos e o modo como se dá sua apropriação pelos alunos.

As pesquisas de Soares (2018) e Pinheiro et al. (2018) ressaltam que, em muitos casos, os cursos de licenciatura enfatizam aspectos teóricos da Matemática, mas dedicam pouco espaço à didática específica da disciplina, o que limita a transposição dos saberes acadêmicos para o contexto escolar. Nessa perspectiva, a formação inicial deveria contemplar o estudo das concepções de ensino e aprendizagem, o uso de recursos didáticos diversificados e a análise crítica de práticas pedagógicas, de modo que o futuro professor compreenda a Matemática como construção social e cultural.

A formação continuada, por sua vez, aparece nas produções analisadas como um espaço de resignificação das práticas e reconstrução de saberes. Fiorentini e Lorenzato (2012) defendem que o desenvolvimento profissional docente é um processo permanente de reflexão e investigação sobre a prática, que possibilita a construção coletiva de novos significados para o ensino. Essa concepção se contrapõe à visão instrumental de formação, voltada apenas à atualização técnica, e reconhece o professor como produtor de conhecimento pedagógico.

Teixeira (2019) argumenta que os processos de formação continuada precisam ser contextualizados e sustentados pela análise das práticas reais dos professores, permitindo-lhes compreender as dificuldades enfrentadas em sala de aula e elaborar novas estratégias para o ensino da Matemática. Quando a formação se estrutura em comunidades de aprendizagem e grupos colaborativos, os docentes têm a oportunidade de confrontar concepções, partilhar experiências e desenvolver atitudes investigativas sobre o próprio trabalho. Essa dinâmica favorece o desenvolvimento de uma postura profissional reflexiva e autônoma.

As produções analisadas também indicam que o desenvolvimento profissional docente não depende apenas de formações pontuais, mas de condições institucionais e políticas que garantam tempo e espaço para o estudo coletivo e o planejamento pedagógico. Pimenta e Lima (2012) destacam que a escola deve ser reconhecida como lócus de formação, na qual o professor se constitui e se reconstrói continuamente a partir da prática e da reflexão. Essa compreensão implica reconhecer que a formação e o trabalho docente são dimensões interdependentes e que a melhoria das práticas de ensino requer investimento institucional e valorização profissional.

Em diálogo com Oliveira (2009), é possível observar que as crenças dos professores sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática interferem diretamente na forma como interpretam sua formação e constroem suas práticas. A formação docente, portanto, precisa favorecer a problematização dessas crenças, promovendo o deslocamento de concepções baseadas na reprodução de procedimentos para perspectivas que valorizem a compreensão conceitual e o raciocínio lógico. Nesse sentido, o desenvolvimento profissional não se limita à aquisição de novos métodos, mas envolve um processo de reflexão crítica sobre o papel social do professor e sobre os significados da Matemática na formação dos sujeitos.

Temos que, o eixo da formação docente e do desenvolvimento profissional evidencia que o aprimoramento das práticas pedagógicas em Matemática está condicionado à consolidação de políticas formativas contínuas, colaborativas e reflexivas. As pesquisas analisadas sugerem que a transformação efetiva do ensino depende de processos de formação que articulem teoria e prática, possibilitem a análise das experiências pedagógicas e fortaleçam a identidade profissional do professor. Assim, a formação docente se configura não apenas como meio de aperfeiçoamento técnico, mas como um processo de construção do saber docente, indissociável da prática e do compromisso com a aprendizagem dos alunos.

As produções analisadas demonstram que a avaliação ocupa lugar central nas discussões sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais,

sendo compreendida como elemento que articula o planejamento, a execução e a reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem. As teses e dissertações examinadas indicam uma tendência de deslocamento da avaliação de um caráter predominantemente classificatório para uma perspectiva formativa e diagnóstica, que busca acompanhar o desenvolvimento dos alunos e reorientar as práticas pedagógicas (Araújo, 2020; Fávero, 2020).

Esse movimento reflete uma mudança teórica e epistemológica no modo de compreender a função da avaliação na Educação Matemática. De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012), a avaliação deve ser concebida como parte integrante da mediação pedagógica, e não como etapa isolada do processo de ensino. Nessa perspectiva, a prática avaliativa assume o papel de identificar as formas de pensamento mobilizadas pelos alunos e de orientar o professor na reorganização de suas intervenções didáticas. A avaliação, portanto, deixa de ser instrumento de verificação para tornar-se mecanismo de compreensão e acompanhamento da aprendizagem.

As pesquisas analisadas revelam o uso de instrumentos avaliativos diversificados, como portfólios, diários de aprendizagem, registros reflexivos, autoavaliações e observações sistemáticas. Esses recursos possibilitam ao professor acompanhar o percurso de aprendizagem dos estudantes de maneira processual e contextualizada, em consonância com o princípio da avaliação formativa. Araújo (2020) argumenta que práticas dessa natureza favorecem a participação dos alunos e a identificação de suas dificuldades e avanços, permitindo intervenções pedagógicas mais adequadas.

Fávero (2020) complementa essa análise ao defender que a utilização de portfólios e registros reflexivos amplia a compreensão do professor sobre o processo de construção do conhecimento matemático, uma vez que esses instrumentos evidenciam o raciocínio dos alunos e a forma como articulam conceitos e estratégias. A prática avaliativa, nesse sentido, torna-se um espaço de diálogo entre o aluno e o professor, mediado pela análise das produções e pela reflexão sobre os erros e acertos como parte do processo de aprendizagem.

Entretanto, a literatura também aponta desafios estruturais e culturais para a consolidação de uma avaliação formativa. Diversos estudos evidenciam que o tempo reduzido para planejamento, a ausência de formação específica sobre avaliação e a pressão por resultados imediatos acabam reforçando práticas avaliativas tradicionais. Essas práticas, em geral, priorizam a mensuração do desempenho em detrimento da compreensão dos processos de aprendizagem. Para Teixeira (2019), essa limitação reflete a ausência de espaços institucionais que promovam a reflexão coletiva sobre o significado da avaliação no ensino de Matemática e sua função na formação dos alunos.

Além dos fatores estruturais, há também questões de ordem epistemológica e conceitual. Muitos professores ainda associam a avaliação à ideia de controle ou de aferição de resultados, o que restringe sua função formativa. Pimenta e Lima (2012) destacam que a transformação dessa concepção requer o fortalecimento de uma cultura de reflexão sobre a prática, na qual o professor compreenda a avaliação como instrumento de mediação pedagógica, indissociável do processo de ensino. A mediação, nesse contexto, implica observar, escutar e interpretar as ações dos alunos, produzindo respostas pedagógicas fundamentadas em evidências e não apenas em resultados numéricos.

Os estudos revisados apontam também que a avaliação, quando concebida como parte do processo formativo, contribui para o desenvolvimento da autonomia intelectual e da autorregulação da aprendizagem. Ao envolver o aluno na análise de seus próprios avanços e dificuldades, a avaliação se converte em prática reflexiva que estimula a metacognição e o pensamento crítico. Essa perspectiva dialoga com a concepção defendida por Fiorentini e Lorenzato (2012), para quem o ensino e a avaliação constituem dimensões indissociáveis da prática docente, ambas orientadas pela mediação e pela intencionalidade educativa.

Nesse sentido, o eixo da avaliação e mediação pedagógica revela que o modo como o professor avalia está diretamente relacionado à sua concepção de ensino e aprendizagem. A avaliação, quando reduzida a

instrumento de mensuração, reforça práticas transmissivas e descontextualizadas; quando concebida como parte do processo formativo, torna-se espaço de reflexão e mediação que contribui para a aprendizagem significativa da Matemática. Os achados da revisão indicam que consolidar uma cultura avaliativa formativa requer políticas de formação docente que priorizem o estudo teórico-metodológico da avaliação e criem condições institucionais para o planejamento e a reflexão coletiva sobre as práticas pedagógicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como propósito compreender as especificidades do ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da análise de produções acadêmicas publicadas entre 2015 e 2025 no Banco de Teses e Dissertações da CAPES. A investigação foi conduzida a partir do problema que orientou todo o percurso analítico: quais são as especificidades do ensino de Matemática nos anos iniciais registradas na literatura acadêmica recente e como elas se relacionam com a formação docente e com as práticas pedagógicas?

Com base nesse problema, buscou-se identificar e descrever as especificidades do ensino da disciplina, refletir sobre as práticas pedagógicas inovadoras e analisar as relações entre a formação docente e a qualidade do ensino. A metaanálise qualitativa das vinte e quatro produções selecionadas possibilitou a organização dos resultados em três eixos temáticos: práticas pedagógicas e metodologias, formação docente e desenvolvimento profissional, e avaliação e mediação pedagógica.

Os resultados mostraram que o ensino de Matemática nos anos iniciais é condicionado por múltiplos fatores interdependentes, entre eles as concepções docentes sobre o ensino e a aprendizagem, as condições de formação profissional e as estratégias avaliativas empregadas no cotidiano escolar. As práticas pedagógicas analisadas indicam que, embora haja iniciativas voltadas à contextualização e à resolução de problemas,

ainda predominam abordagens tradicionais, influenciadas pelas crenças dos professores sobre o papel da Matemática e sobre a função do ensino (Oliveira, 2009).

Verificou-se também que a formação inicial e continuada exerce papel decisivo na consolidação de práticas reflexivas e fundamentadas teoricamente. Conforme argumenta Teixeira (2019), a formação docente precisa ser concebida como processo contínuo de reconstrução dos saberes, pautado pela reflexão sobre a prática e pela articulação entre teoria e experiência. Essa compreensão implica reconhecer o professor como sujeito que produz conhecimento pedagógico e que, por meio da análise crítica de sua ação, pode ressignificar o ensino de Matemática.

No campo da avaliação, observou-se um movimento de ampliação de perspectivas, com a incorporação de práticas formativas e mediadoras que priorizam o acompanhamento do processo de aprendizagem. No entanto, os estudos também evidenciam limitações estruturais, institucionais e formativas que dificultam a implementação consistente dessas práticas. Essa constatação reforça a importância de políticas educacionais que promovam condições de trabalho e formação que sustentem a reflexão pedagógica contínua.

A análise da literatura permitiu compreender que as especificidades do ensino de Matemática nos anos iniciais não se restringem a aspectos metodológicos, mas abrangem dimensões epistemológicas e formativas que influenciam diretamente o modo como o professor organiza o ensino e como o aluno constrói o conhecimento. Dessa forma, a superação de práticas desarticuladas requer o fortalecimento da formação docente e o incentivo à investigação pedagógica como parte integrante da atividade profissional.

Considerando as conclusões alcançadas, este estudo contribui para ampliar o entendimento sobre as características e os desafios do ensino de Matemática nos anos iniciais, ao mesmo tempo em que aponta caminhos para novas pesquisas. Investigações futuras podem aprofundar a análise de experiências formativas que promovam a integração entre teo-

ria e prática, bem como examinar o impacto de políticas públicas voltadas à formação docente em Matemática. A continuidade dessas reflexões é fundamental para o aperfeiçoamento das práticas educativas e para a consolidação de um ensino de Matemática que favoreça a construção autônoma do conhecimento e a ampliação das capacidades intelectuais dos estudantes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. R. **Avaliação formativa no ensino de Matemática: reflexões sobre práticas e aprendizagens nos anos iniciais**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

CUNHA, M. I. **Práticas de ensino de Matemática e construção do conhecimento**. Revista Brasileira de Educação, v. 15, n. 45, p. 3-21, 2010.

FÁVERO, C. M. **Portfólios e autoavaliação como instrumentos de acompanhamento da aprendizagem matemática**. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2020.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. Campinas: Autores Associados, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MOREIRA, H. **Pesquisa qualitativa e o cotidiano da escola**. Petrópolis: Vozes, 2006.

OLIVEIRA, G. S. **Crenças de professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental sobre a prática pedagógica em Matemática**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PINHEIRO, R.; SOUSA, E.; ALMEIDA, R.; NASCIMENTO, M. **Formação continuada e ensino de Matemática nos anos iniciais: desafios e perspectivas**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 44, e180218, 2018.

SILVA, L. C. **Metodologias ativas e aprendizagem significativa no ensino de Matemática**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2023.

SOARES, E. F. **Saberes docentes e ensino de Matemática na formação inicial de professores**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

TEIXEIRA, C. B. **O ensino de Matemática nos anos iniciais**: reflexões de professoras sobre a prática pedagógica no contexto de escolas municipais de Picos – PI. 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

TEIXEIRA, C. B. Formação de professores e práticas pedagógicas no ensino de Matemática. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 12, n. 2, p. 45-61, 2020.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.034

A CONTRIBUIÇÃO DO USO DE DIFERENTES PERFIS DE INTELIGÊNCIA NA CONQUISTA DE COMPETÊNCIAS MATEMÁTICAS COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM DUAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS NA CIDADE DE MANAUS/ AMAZONAS

Carlos Eduardo Mota Lopes¹Deivila Alves Mota²

RESUMO

A pesquisa foi motivada pela constatação dos baixos índices de aprendizagem da Matemática por parte dos estudantes das escolas públicas do Ensino Médio no Brasil nas avaliações de PISA (Programme for International Student Assessment), 2022 e SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica), 2023. A Matemática sempre foi carregada de barreiras e dificuldades para sua aprendizagem, seja pelas metodologias utilizadas, seja pelas lacunas nos processos de formação inicial dos professores, notadamente no tocante aos novos conceitos que facilitem uma abordagem mais eficiente, principalmente as relacionadas aos diferentes perfis de inteligência. Desta forma, optou-se como temática dessa pesquisa “A contribuição do uso de diferentes perfis de inteligência na conquista de competências Matemáticas com alunos do Ensino Médio: Um Estudo de Campo na Escola Estadual Nathalia Uchoa, localizada no Município de Manaus/AM-Brasil, no Período

1 Doutorando do Curso de Ciências da Educação da Universidad de la Integración de las Américas - UNIDA, carlos_edumota@yahoo.com.br;

2 Doutorando do Curso de Ciências da Educação da Universidad de la Integración de las Américas - UNIDA, deivila.alves@gmail.com;

de 2025". Tendo como objetivo avaliar o uso das Inteligências Múltiplas para contribuição na efetividade do processo de aprendizagem da Matemática com os estudantes da 3ª série "A, B e C" do Ensino Médio. A pesquisa partiu de uma metodologia exploratória e descritiva com o enfoque qualitativo e quantitativo através da realização de questionários, observações, testes (MIDAS: Multiple Intelligences Developmental Assessment Scales) e entrevistas aplicadas para os professores e estudantes. Constatou-se que, conhecer os diferentes perfis intelectuais e de aprendizagem auxiliam o professor para fazer abordagens pedagógicas individualizadas respeitando as características de cada estudante. Evidenciou-se que há uma relação promissora entre as inteligências múltiplas com a aprendizagem da Matemática em sala de aula e com isso, os professores precisam criar condições para um aprendizado significativo e pautado nas diferenças individuais e em um ambiente acolhedor onde o estudante é o protagonista nesse processo.

Palavras-chave: Inteligências Múltiplas, Matemática, Aprendizagem, Escola pública, Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

Matemática sempre teve grande importância nas sociedades, em diferentes tempos e espaços, quase sempre usufruindo de *status* privilegiado nos processos formativos. Tais processos, no entanto, não raro, são acompanhados de muitas crenças, barreiras, dificuldades e preconceitos. A Matemática também normalmente é uma disciplina obrigatória nos currículos escolares e seus objetivos fundamentais são: desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de abstrair, racionalizar, analisar, generalizar e projetar coisas. Para atender e cumprir todos esses objetivos, a Matemática escolar deveria possuir uma linguagem fácil e que buscasse dar conta de aspectos concretos do dia a dia dos estudantes, sem deixar de ser um instrumento formal de expressão e comunicação para diversas ciências (SILVA, 2005).

A área de conhecimento em questão, comporta um campo vasto de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade, além de instigar a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento crítico e o desenvolvimento do raciocínio lógico, abstrato e analítico. Entretanto, a forma como vem sendo trabalhada no processo de ensino-aprendizagem no nível básico da educação, continua apresentando resultados indesejados, o que reflete nos baixos índices de aprendizagem nas escolas do Brasil, como os que se observa nos índices de aprendizagem divulgados pelos Programa Internacional de Avaliações de Estudantes (PISA) de 2018 e do Sistema de Avaliação do Ensino Básico (SAEB) de 2019 e isso tem sido motivo de questionamentos e de grande preocupação tanto para professores quanto para estudantes, familiares e todos os profissionais que trabalham na Educação.

Uma das principais razões na dificuldade do aprendizado de Matemática está associada à mecanização do ensino, uma vez que os estudantes apenas repetem e reescrevem no caderno ou na avaliação o que já foi escrito e discutido no quadro durante as abordagens das aulas do pro-

fessor (FERNANDES et al, 2008). Nesse contexto, é necessário entender como acontece o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, procurando verificar quais são as principais barreiras e bloqueios que enfrentam os professores e os estudantes para compreendê-la melhor e assim buscar formas, práticas, recursos e meios de minimizar essas dificuldades e quebrar as barreiras que apresenta essa temática na rotina da educação básica no Brasil e, em especial, na sala de aula na docência da disciplina de Matemática.

Outras razões do insucesso da aprendizagem da Matemática estão relacionadas a existência de diferentes perfis intelectuais e das formas especiais, específicas, particulares de conhecimentos, em especial, na Matemática, conforme apresentadas por Gardner (1995; 2000; 2011) onde discute a estrutura da mente, a teoria das inteligências múltiplas e as diferentes dimensões da inteligência, não se limitando a estratégias e propostas educacionais voltadas especificamente para o estímulo das inteligências verbal e lógico-matemática, que estão relacionadas as habilidades cognitivas e racionais, deixando de lado, especialmente o estímulo das inteligências de forma plural e individualizada e não considerando assim, o estudante de forma integral.

Este estudo busca compreender a atualidade da teoria de Gardner no contexto atual de uma unidade educativa na cidade de Manaus-AM, o que possibilitará ampliar as discussões de modo a contribuir para o fortalecimento da mesma ao mesmo tempo em que se estará ampliando situações de mudanças que favoreçam o desenvolvimento dos estudantes e das formas de produção de conhecimentos, pois ao se reconhecer as várias capacidades cognitivas, abre-se espaço para utilizá-las da melhor forma possível.

Nessa óptica o processo de aprendizagem pode ser potencializado e fortalecido através de estímulos diferenciados relacionados aos diferentes perfis intelectuais que cada estudante apresenta de forma individualizada.

EM TORNO DO CONCEITO DE INTELIGÊNCIA

Pocinho & Mendes (2021), ao buscarem a gênese e evolução do conceito de inteligência, remonta aos estudos de Wilhelm Wundt, realizados no Laboratório de Psicologia Experimental de Leipzig. Contudo, apoiando-se em pesquisas como as de Almeida et al., 2012; Candeias & Almeida, 2007, além dos achados de Schultz e Schultz, 2007, as autoras concluem que os primeiros estudos sistematizados deste constructo são atribuídos a Sir Francis Galton que definiu a inteligência em termos de energia e sensibilidade aos estímulos físicos. Foi um dos primeiros autores a ter em conta as diferenças individuais entre sujeitos, bem como a valorizar o fator hereditário das mesmas.

Segundo o mesmo estudo, foi só em 1905 que Alfred Binet e Théodore Simon criaram o primeiro instrumento verdadeiramente psicológico que permitia medir a inteligência, designado por Escala de Inteligência de Binet-Simon. Todavia, uma vez que este instrumento se concentrava nas funções cognitivas, acabou por associar a inteligência às capacidades escolares, marcando fortemente, e ao longo de vários séculos, a forma como os investigadores consideraram a inteligência. Ainda assim, a criação deste teste, permitiu a introdução do conceito de idade mental que deu origem à tradição psicométrica e permitiu a medida e quantificação da inteligência, atribuindo ao sujeito um papel ativo.

No tocante à escala de Inteligência proposta por Binet-Simon, ressalta-se que a mesma passou por sucessivas revisões.

A Escala de Inteligência de Binet-Simon foi revista por diversos autores, sendo traduzida por Henry Goddard, em 1908, do francês para o inglês (Schultz & Schultz, 2007) e adaptada, em 1916, por Lewis Terman, passando a ser conhecida por Escala Stanford-Binet (Almeida, 2002; Schultz & Schultz, 2007). Este autor foi a primeira pessoa a utilizar o Quociente de Inteligência para cotar os resultados. Em 1939, David Wechsler desenvolveu o primeiro teste de inteligência a incluir testes não-verbais, que acabou por se tornar o mais popular e mais utilizado teste de inteligência (Almeida, 2002). Contrariamente ao que acontecia na Europa, nos Estados Unidos, alguns psicólogos,

incluindo Louis Leon Thurstone e Joy Paul Guilford, acreditavam que a inteligência englobava um conjunto de diversos fatores, relativamente independentes entre si (POCINHO & MENDES, 2021, p. 2).

AS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A teoria das Inteligências Múltiplas, como o próprio Gardner confirma, trata-se de uma sistematização das teorias de Thurstone e Guilford, e que foi divulgada pela primeira vez em 1983 com a publicação da obra *Frames of Mind*. Segundo Gardner (2000), a inteligência é descrita como “um potencial biopsicológico para processar informações que pode ser ativado num cenário cultural para solucionar problemas ou criar produtos que sejam valorizados numa cultura” (p. 47), uma vez que o ser humano está fortemente dependente da sua cultura, aspecto que já havia sido realçado por outros autores como Vigotsky e Jerome Bruner, onde ambos defendem que a aprendizagem e o pensamento ocorrem em um ambiente histórico e social, e que a inteligência está relacionada fortemente ao contexto onde vive o indivíduo e é mesmo vista como produto desta (FRANCO, 2007).

Segundo Gama (2009), a Teoria das Inteligências Múltiplas, de Howard Gardner é uma alternativa para o conceito de inteligência como uma capacidade inata, geral e única, que permite aos indivíduos um desempenho, maior ou menor, em qualquer que seja a área de atuação.

O autor também argumenta que a visão unidimensional de avaliação das mentes dos indivíduos que ele mesmo chamou de “visão uniforme” por tratar-se de um sistema de medida claramente meritocrático baseado em teste de QI com uso de instrumento tipo papel e lápis provocou grande insatisfação e inquietude no autor, levando-o a apresentar uma visão alternativa que, segundo ele, produz um tipo de escola e educação diferente, mais inclusiva, plural e integral.

Nessa abordagem, uma visão pluralista da mente que, segundo o autor, reconhece que as pessoas são dotadas de diferentes forças e estilos

cognitivos. E que era possível acreditar na possibilidade de uma escola focada no indivíduo e que levasse em conta a visão múltipla de inteligência diferentemente da visão unitária estabelecida pelo teste de QI.

A esse respeito, Garutti (2012, p. 5) reitera que “Quase 80 anos depois de os primeiros testes desenvolvidos para avaliar a capacidade intelectual, Gardner tentou ampliar o alcance do potencial humano além dos confins do escore de QI”. Gardner (1995) planejava com esse argumento, uma escola ideal para o futuro com a crença de que os indivíduos aprendem de maneiras diferentes e exclusivas. E, que não se aprende tudo o que há para ser aprendido.

Nesse sentido, conforme as ideias do autor, uma escola que trabalha com foco no indivíduo apresenta maiores condições de realizar avaliações das aptidões e capacidades individuais e em consequência o desenvolvimento das habilidades de seus alunos de forma integral. A partir de suas pesquisas sobre inteligências, Gardner (2000) desenvolveu uma teoria que identifica e conceitua, originalmente 8 inteligências e uma que considera como potencial e que todos os indivíduos normais são capazes de atuar em nove áreas intelectuais diferentes e independentes, a saber: linguística, lógico-matemática, musical, espacial, cinestésica, interpessoal, intrapessoal, naturalista e existencial.

Todas as inteligências estabelecidas pelo autor devem ser estimuladas e motivadas através de atividades, técnicas, abordagens e procedimentos diversos e assim, baseados nesses perfis em todos os indivíduos desde a mais tenra idade, pois nem todos aprendem da mesma maneira e no mesmo tempo. Todos os indivíduos apresentam uma mistura de várias dessas inteligências, onde algumas podem ser mais predominantes que outras. (Rocha e Barone, 2001). A seguir, as nove inteligências descritas segundo o autor:

1. **Inteligência Linguística:** É a habilidade para se expressar com facilidade por meio da linguagem (oral e escrita) e gestos. Esta inteligência se relaciona com a facilidade de o indivíduo escrever

e interpretar códigos linguísticos e aplicá-la em diversas situações de interação e comunicação. Esse tipo de inteligência é comum em pessoas com facilidade de se expressar, assim como aprender novos idiomas;

2. **Inteligência Lógico-Matemática:** Esta inteligência é muito complexa, assim como a inteligência linguística. Ela pode manifestar-se no indivíduo de forma elevada e pode levar o aluno a se desenvolver sem mesmo precisar de ajuda de outros. Esse tipo de inteligência é manifestado em pessoas que possuem habilidades em raciocínio lógico-dedutivo e de resolução de problemas complexos que envolvem elementos numéricos, formar e sequências. Pode-se dizer que essa inteligência está associada ao pensamento científico, pois é observado que muitos dos grandes cientistas eram matemáticos;
3. **Inteligência Espacial:** É caracterizada pela percepção espacial do meio e apresenta diferentes habilidades do indivíduo. Esse conjunto de habilidades permite o ser humano perceber o mundo com maior precisão de maneira tridimensional e decodificar padrões gráficos. Essa inteligência se relaciona com as pessoas que tem facilidade de percepção das cores, linhas, formas e espaço, bem como a relação entre eles. É a capacidade de formar modelos mentais a partir de observações do meio, a exemplo de marinheiros, pintores, escultores, cirurgiões, etc. Smole (1999) afirma que é a capacidade de visualização do espaço em diferentes perspectivas que pode auxiliar na orientação espacial. Um jogador de xadrez, por exemplo, utiliza a percepção espacial para definir planos;
4. **Inteligência Corporal-Cinestésica:** Está ligada à coordenação motora, aos sentidos, à expressão corporal. Segundo Gardner: “[...] A inteligência corporal-cinestésica envolve o uso de todo o corpo ou de partes do corpo para resolver problemas ou criar produtos” Gardner (2000). De acordo com o mesmo autor (1995) os aspectos cognitivos do uso do corpo evidenciam-se na capacidade de uti-

lizá-lo para expressar emoções, como na dança, jogar um jogo ou criar um novo produto (como no planejamento de uma invenção). As principais características desta inteligência são o controle dos movimentos do próprio corpo e a capacidade de manusear objetos com habilidade;

5. **Inteligência Existencial:** É uma inteligência que explora a natureza da existência em suas múltiplas maneiras, a existência humana como indivíduos no cosmos e a capacidade de reflexão diante de tal fato. Esta inteligência, segundo Gardner (2000) ainda deve ser estudada e discutida mais profundamente e por isso foi a última inteligência descrita pelo autor;
6. **Inteligência Naturalista:** É a inteligência em que o indivíduo inclui o conhecimento e preocupação pelo meio ambiente (Akbari & Hosseini, 2008), a sensibilidade a todos os acontecimentos que ocorrem na mesma, bem como a capacidade de reconhecer, distinguir e classificar seres vivos e não-vivos (Coban & Dubaz, 2011), e distinguir as suas diferenças e similaridades (Ozdilek, 2010). Assim como, fenômenos físicos e químicos ligados a natureza;
7. **Inteligência Musical:** Essa inteligência inclui as pessoas que utilizam da habilidade musical em seu aproveitamento, como forma de aprimoramento. De acordo com Gardner et al (1998 apud Rocha et al, 2001, p.47): “Inteligência Musical é a capacidade de interpretar, escrever, ler e expressar-se pela música”. “A Inteligência musical também consiste na sensibilidade para ritmos, sons, timbres e batidas. Além de facilidade para o manuseio de instrumentos musicais”. Barone, & Silveira (2001, p.17);
8. **Inteligências intrapessoal:** Essa inteligência apresenta a capacidade que o indivíduo possui de entender a si mesmo, o autoconhecimento, para que possa viver em harmonia na sociedade. É a competência que o indivíduo tem de conhecer a si mesmo, administrar e reconhecer as suas emoções e sentimentos, estar bem consigo mesmo. Uma pessoa com essa habilidade

reconhece suas próprias qualidades, fortalezas e fraquezas. Assim utiliza essa percepção para lidar de maneira eficaz em determinado ambiente. Ela reconhece seus próprios limites, aspirações e medos;

9. **Inteligências Interpessoal:** É a inteligência que permite a capacidade de compreender a outras pessoas, suas relações, como trabalham, organizam-se, motivam-se, fascina, inspiram, relacionam-se, cooperam. Pessoas com esse tipo de inteligência tem grande habilidade de comunicação. Nas pessoas, essa inteligência se manifesta naqueles que sabem negociar, assumem liderança e reconhecem quando os que estão ao seu redor não estão bem.

O autor defende que, mesmo com certa independência, as inteligências não funcionam isoladamente, o que permite inferir que há uma combinação delas para realização de uma determinada atividade ou resolução de um problema específico. Por exemplo, um compositor ao criar uma nova canção explora ao mesmo tempo a sua inteligência linguística, a inteligência musical e ainda a cinestésica. Como mencionado anteriormente pelo autor, as inteligências podem se relacionar e são importantes para o desenvolvimento do ser humano. A inteligência linguística, por exemplo, pode-se apresentar tanto em um escritor como em palestrante ou político.

É importante também levar em conta que a teoria das inteligências múltiplas não tem como objetivo padronizar os estudantes em uma outra forma de teste de inteligência como o do QI, mas traçar caminhos e alternativas para identificar e pontuar as dificuldades encontradas pelos alunos, assim como suas habilidades e competências, a partir disso, propor metodologias e abordagens didáticas, usar critérios específicos que atendam as inteligências identificadas, que venham a estimular tais habilidades e dessa forma trabalhar os estudantes a partir de suas dificuldades (Gardner, 2000).

AS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Pesquisas cognitivas recentes documentam que os alunos possuem diferentes tipos de capacidades intelectuais; por consequência, aprendem, memorizam e apresentam desempenhos diferenciados e compreendem de modos diferentes. Nesta perspectiva, o professor deve ser alguém que adquiriu uma compreensão profunda dos conhecimentos que pretende ensinar, com a capacidade de abordar os temas de múltiplas perspectivas. Para além disso, este professor deve educar para a compreensão profunda e isso só se consegue, com pedagogias diferenciadas que recorram a várias maneiras de abordar o mesmo tema. É esta abordagem multidisciplinar que Gardner (2011b) recomenda às escolas como uma forma de facilitar, não só uma melhor compreensão, mas também uma melhor transferência de saberes. A investigação tem mostrado o sucesso da abordagem das múltiplas inteligências na aprendizagem escolar, pois cada aluno possui um perfil único de inteligências. Um estudo longitudinal de 2011 a 2015, levado a cabo por Lai e Yap (2016), mostrou que a aplicação da teoria das múltiplas inteligências capacita estratégias mais estruturadas que melhoram significativamente as competências cognitivas dos alunos na aprendizagem das ciências. O perfil de inteligências múltiplas mostrou uma passagem da dominância da inteligência intrapessoal nos primeiros anos do estudo (2011-2013) para as inteligências interpessoal, cinestésica e naturalística nos dois últimos anos (2014-2015). Outra investigação mostra um aumento do rendimento académico e da retenção do conhecimento (Yalmanci & Gozum, 2013). Esses autores realizaram uma investigação experimental com uma amostra aleatória de 60 estudantes do 3º ano do Departamento de Ciências da Faculdade de Educação duma universidade turca. Trinta estudantes foram sujeitos ao método das “inteligências múltiplas” (grupo experimental), durante um ano letivo, e os outros 30 estudantes (grupo de controle), sujeitos ao método tradicional. O grupo experimental obteve ganhos significativos nas classificações e na

aquisição/retenção de conhecimento, quando comparado com o grupo de controle.

A AVALIAÇÃO DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS

A teoria das Inteligências Múltiplas abordada por Gardner (1995), tem criado algumas dificuldades para a criação de um instrumento que permita medir as inteligências devido à grande ênfase atribuída aos aspectos contextuais e criativos de cada inteligência abordada. Ainda assim, alguns autores criaram instrumentos que permitem medir as Inteligências Múltiplas de cada pessoa de forma eficiente. O autor aconselha a utilização do MIDAS2, o qual é um questionário de autorrelato que avalia de forma individual a predisposição intelectual de cada indivíduo e para cada uma das nove diferentes Inteligências.

Este questionário é composto por escalas principais, que representam cada uma das variadas inteligências como categorias gerais de habilidades, que influenciam o comportamento, e por subescalas adicionais que descrevem atividades e capacidades mais específicas, utilizada como indicadores qualitativos da capacidade e que são facilitadores da interpretação dos resultados (Shearer, 2009; 2012).

A investigação sobre o MIDAS, liderada por C. Branton Shearer, começou em 1987 e prolongou-se ao longo de 6 anos (Shearer, 2012). Desta forma, tendo por base as características comportamentais das inteligências descritas no livro de Gardner, *Frames of Mind* (1983), foi originado um conjunto de 125 itens, revisto e avaliado por vários autores, incluindo o próprio teórico Gardner. Todos estes itens foram testados através de entrevistas e de estudos quantitativos, para examinar vários pontos específicos: o acordo entre observadores, a validade teste-reteste, os padrões de resposta aos itens, a estrutura das perguntas e a correlação entre itens (Way & Shearer, 1990; Shearer, 1992; Shearer & Jones, 1994).

Cada um dos itens deste instrumento possui 6 opções de resposta: “Not at all; Fairly Good; Good; Very Good; Excellent; I don’t know or Does

not apply”, as quais foram ajustadas através das informações recolhidas pelo padrão de respostas de um grupo representativo de participantes. As suas respostas caracterizavam-se por terem valores elevados, moderados e baixos, pelo que a média de todas as escalas apresenta valores consistentes (Shearer, 2012).

O MIDAS é um instrumento grandemente utilizado na investigação sobre as Inteligências Múltiplas uma vez que, segundo vários estudos realizados, apresenta boas qualidades psicométricas. Os últimos estudos, elaborados pelo próprio Shearer (2012), em diversos países, apontam neste sentido, ao apresentarem consistência as traduções e indicarem diferenças mínimas que podem ser facilmente atribuídas a diferenças culturais. Os padrões de repostas nas diversas populações estudadas são mesmo semelhantes e indicam ainda que o MIDAS mede as habilidades de uma maneira consistente, independentemente da Língua e das experiências culturais.

No Brasil, foi também criado um instrumento chamado de Questionário Icónico, no qual consiste em um questionário composto por 24 itens, representativos das Inteligências Múltiplas, em que o indivíduo deve dar um valor entre 0 e 4 a cada item, de acordo com o grau de auto identificação com cada um dos itens.

METODOLOGIA

A pesquisa de campo realizada na escola caracteriza-se com o propósito **exploratório-descritiva**, visto que descreve o comportamento dos fenômenos observados, estabelece relações entre as variáveis por métodos experimentais e que possibilita ao pesquisador maximizar o seu nível de conhecimento sobre um determinado fenômeno, tema ou problema específico.

De acordo com Gil (1991), envolve entrevistas com pessoas, levantamento de dados, análises de exemplos para maior compreensão do estudo em questão.

A pesquisa exploratória procura explorar um determinado fenômeno, de maneira a fornecer informações gerais e importantes para uma investigação mais precisa e tem como objetivo uma maior proximidade com o tema, fenômeno ou fato, que pode ser desenvolvido com base em hipóteses ou intuições (GIL, 2008).

Já a pesquisa descritiva procura descrever as características de determinadas populações amostrais ou fenômenos. Uma de suas características está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como os questionários e as observações sistemáticas (GIL, 2008).³

O enfoque, trata-se de uma abordagem, **qualitativa e quantitativa**. A abordagem quantitativa tem o objetivo de coletar fatos: Os números. Os dados quantitativos são estruturados, mensurados e estatísticos, e assim, servem de pilar para abstrair as conclusões gerais de uma pesquisa. A abordagem qualitativa tem o objetivo de coletar as informações que não apenas tentam mensurar um problema, mas descrevê-lo e discorrê-los em termos de impressões, opiniões, pensamentos, ótica, experiências e pontos de vista.

Dessa forma, tanto o método qualitativo, quanto o quantitativo tem como preocupação e objetivos principais estabelecer informações concretas para a investigação através dos diversos recursos como documentos e materiais selecionados e definidos como itens da pesquisa.

A escola estadual Nathalia Uchôa, localiza-se na Rua Waldomiro Lustoza nº 350 no Bairro do Japiim no município da Cidade de Manaus /AM, Brasil e atua em dois turnos de trabalho para atendimento a comunidade, com o ensino fundamental e médio. A escola possui um universo de 884 alunos e 35 professores distribuídos nas mais diversas áreas da educação básica.

A amostra foi censitária para os alunos das turmas das 3ª séries "A, B e C" do ensino médio, ou seja, foram selecionados para coleta de dados os

3 GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

252 alunos que estão matriculados nas turmas em foco desta pesquisa e 04 professores de Matemática dos turnos vespertino e noturno.

Tabela 1 – Amostra da população de Estudantes

Frequência		QTD	%
Gênero	Meninos	146	57,9
	Meninas	106	42,1
Idade	15	2	0,7
	16	19	7,6
	17	228	90,5
	18	3	1,2
Série	3	252	100
Total		252	100

Fonte: pesquisador, 2025

A pesquisa utilizou os questionários físicos baseados nos testes (MIDAS – Multiple Intelligences Developmental Assessment Scales), entrevistas e observações simples. Esse tipo de questionário, segundo Gil (2008) é comumente chamado de pesquisas in loco e, funciona como uma ferramenta de pesquisa científica utilizada em uma abordagem qualitativa que é utilizada para obter informações sobre conhecimentos, atitudes, opiniões, crenças, valores, interesses, expectativas, aspirações, desejos e os sentimentos de uma determinada população analisada, essenciais para a compreensão de um fenômeno, objetivo ou problema.

Os questionários foram distribuídos para os professores e alunos da amostra com questões relacionadas ao tema proposto na pesquisa.

A distribuição foi realizada pessoalmente pelo próprio pesquisador. Os entrevistados responderam na hora ao lado do pesquisador que esteve presente durante toda essa etapa com o objetivo de mitigar quaisquer dúvidas apresentadas no momento da realização da pesquisa.

Os questionários utilizados como instrumento foram baseados nos testes propostos por Gardner (MIDAS), uma vez que segundo o autor, constitui a operacionalização sistemática dos conceitos teóricos da IM (Inteligências Múltiplas).



As entrevistas definidas na investigação foram realizadas de forma individualizadas com toda a amostra das turmas observadas na pesquisa.

Segundo Bauer e Gaskell (2002, p.78), as entrevistas individuais são mais recomendadas e, dentre outras situações, “quando o tópico se refere a experiências individuais, detalhadas, escolhas e biografias pessoais” ou para abordar “assuntos de sensibilidade particular que podem provocar ansiedade”.

Tondo (1999), com sua experiência, afirma que é fundamental que o entrevistador possa desenvolver uma relação de confiança e empática com os entrevistados, a fim de deixá-los à vontade para relatar suas experiências individuais.

As observações foram realizadas através de 4 docências da disciplina de Matemática, no período de fevereiro a junho de 2025, onde o foco foi o sujeito da pesquisa.

A coleta de dados de pesquisa é um processo em que se objetiva apurar as informações necessárias para comprovar ou confirmar uma problemática levantada. E com esse intuito, foram desenvolvidas algumas técnicas de averiguação. Dessa maneira o agrupamento de dados tem como principal atribuição direcionar o sentido pelo qual a pesquisa será conduzida. Esse recolhimento foi realizado de diversas formas e maneiras através da pesquisa exploratória.

Os resultados da pesquisa serão apresentados em forma de gráficos, infográficos, esquemas, quadros, figuras e tabelas com aplicação de sua leitura estatística quantitativa e qualitativa para testar a hipótese que foi construída durante o planejamento de toda a pesquisa investigativa.

O objetivo desse tipo de estudo é procurar padrões, ideias ou hipóteses. A ideia então, não é simplesmente testar ou confirmar uma determinada hipótese, e sim realizar descobertas de todas as formas possíveis.

A aplicação do Instrumento foi realizada nas 3 turmas das 3ª séries da escola objetivo da pesquisa que é composta por 138 alunos e com 05 professores docentes de Matemática, onde foram realizadas as entrevistas e aplicação dos questionários e das observações.

Gil (1999) em seu conceito define a entrevista como uma maneira de interação entre as partes e com uma integração social. Mais especificamente, é uma maneira de diálogo mútuo, em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação necessária em uma investigação.

No procedimento de recolha dos dados foi privilegiado o recurso à internet, com utilização das facilidades proporcionadas pela plataforma Google forms para a realização de trabalhos desta natureza que precisa de gerenciamento do tempo e a facilidade de obter dados concretos. Por se tratar de uma ferramenta eletrônica, esta abordagem permitiu uma maior rapidez do processo de recolha e tratamento das informações, ao mesmo tempo que garantiu o caráter anônimo e confidencial das respostas dos participantes em foco da pesquisa.

Foi explicado que as questões colocadas eram de respostas rápidas, não existindo respostas certas ou erradas, mas apenas respostas que exprimem o pensamento e sentimentos dos participantes. De maneira a ser recolhida informações relevantes para a validade da investigação. Da mesma forma, foi solicitado a máxima sinceridade, responsabilidade e espontaneidade nas respostas dadas em todos os procedimentos abordados para garantir um resultado mais significativo.

Depois de recolhido todos os dados, foi iniciado à preparação das informações através de uma análise rigorosa dos dados extraídos que teve como objetivo a identificação de valores válidos, inconsistentes, omissos ou redundantes.

Após a coleta, os dados foram organizados, digitados e tratados em planilhas eletrônicas. Foi realizada uma análise descritiva inicial para verificar médias, desvios-padrão e possíveis inconsistências.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para trabalhar as inteligências múltiplas na sala de aula, foi preciso criar um ambiente educacional voltado para o desenvolvimento de todas

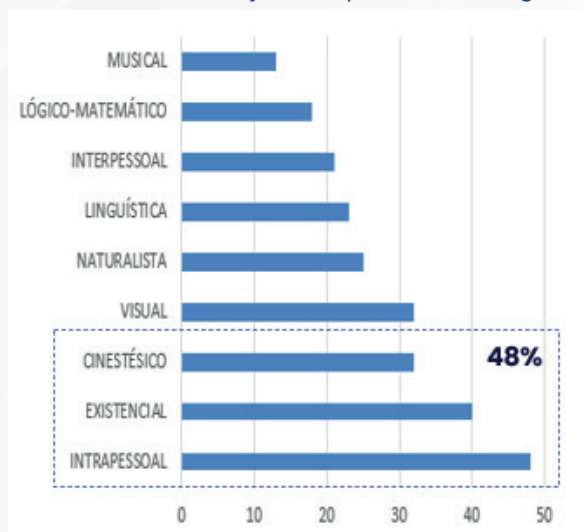
as habilidades e proporcionar de igual modo a oportunidade para todos os alunos. As atividades escolares devem oferecer materiais, procedimentos, metodologias ativas e abordagens diferenciadas que se relacionem com todas as inteligências e perfis de aprendizagem, assim como, tarefas desafiadoras que estimulem as habilidades que possam estar adormecidas. Assim, o professor e a escola precisam primeiramente conhecer as características individuais de cada aluno e qual é a forma predominante da turma para trabalhar de maneira mais eficaz e eficiente o processo de ensino aprendizagem na sala de aula dos alunos na disciplina de Matemática.

Para buscar as respostas necessárias baseadas no objetivo da pesquisa, foi inicialmente aplicado um questionário “A” de autorrelato baseado no teste MIDAS (Multiple Intelligences Developmental Assessment Scales) que tem como referência a teoria de Gardner para avaliação dos diferentes perfis de inteligências do objeto da pesquisa.

Após Avaliação e estratificação dos dados do questionário da turma do 3º ano “A, B e C”, e de acordo com a teoria das inteligências múltiplas proposta por Gardner, 1995 as inteligências predominantes em detrimento as 9 inteligências abordadas, foram: Intrapessoal, Existencial e Cinestésica- Corporal.

Dessa forma, observando o **gráfico 1, verifica-se que 48%** das inteligências conforme definida por Gardner, 1995 da turma objeto da pesquisa são predominantemente as Inteligências Intrapessoal, Existencial e Cinestésica/Corporal.

Gráfico 1 – Estratificação dos perfis de Inteligências



Fonte: pesquisador, 2025

Nesse contexto e baseando-se nos autores de referência, e dessa forma prevendo que as principais aptidões específicas dos alunos são: As relações intrapessoal, aprendizado através do movimento corporal com experiências e de forma predominantemente de observação interna e de autoconhecimento, é de se esperar que com esses conhecimentos prévios o docente de Matemática use as ferramentas mais adequadas para abordagens de metodologias, práticas e dinâmicas pedagógicas que auxiliem uma aprendizagem mais significativa. É necessário ressaltar que esse é o perfil de inteligências predominante da turma e que cada aluno de forma individual e especial apresentam suas próprias inteligências predominantes, o que há de ser considerado. Para buscar as respostas necessárias baseadas ao objetivo da pesquisa e relacionar a teoria das Inteligências Múltiplas para contribuição no desempenho dos alunos objeto da pesquisa, foi avaliada as notas da disciplina de Matemática referente a primeira unidade da matéria (fevereiro a abril de 2025) e comparada aos melhores desempenhos com relação as teorias propostas por Gardner (Inteligências Múltiplas). Após a estratificação e análise dos dados relacionados as Inteligências Múltiplas, é possível observar na **Tabela 2 (Relação**



de desempenho e as inteligências múltiplas) os desempenhos dos alunos da turma correlacionado com as principais inteligências. Para realizar esta relação foi definido 4 classes/Níveis de notas para o desempenho (A, B, C e D), onde A (8,0 – 10,0), B (7,0 – 7,9), C (6,0 – 6,9) e C (<6,0).

Tabela 2 – Relação de Desempenho e as Inteligências Múltiplas

GRUPO	INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS	QTD	%	PEARSON	CORRELAÇÃO	PERFIS APRENDIZAGEM	PEARSON	CORRELAÇÃO	QTD	%	TTL	MÉDIA
A	Lógico-Matemática	16	31	$r = 0,77; p = 0,01$	ALTA	SVASe	$r = 0,69; p = 0,01$	ALTA	21	40		
	Visual/Espacial	24	46	$r = 0,68; p = 0,01$	ALTA	VA	$r = 0,67; p = 0,01$	ALTA	41	79	52	8,0 - 10,00
	Linguístico	12	23	$r = 0,58; p = 0,03$	MÉDIA	VCA	$r = 0,71; p = 0,01$	ALTA	38	73		
B	Existencial	18	18	-	BAIXA	SVAG	$r = 0,65; p = 0,05$	ALTA	38	37		
	Visual/Espacial	26	25	-	ALTA	VK	$r = 0,48; p = 0,05$	ALTA	77	75	102	7,0 - 7,9
	Existencial	52	51	$r = 0,46; p = 0,05$	BAIXA	VCA		ALTA	83	81		
C	Naturalista	15	27	$r = 0,32; p = 0,05$	BAIXA	SVeAS	$r = 0,43; p = 0,06$	MÉDIA	28	50		
	Visual/Espacial	13	23	-	ALTA	AK	$r = 0,49; p = 0,06$	BAIXA	33	58	56	6,0 - 6,9
	Existencial	16	28	-	BAIXA	VAC	$r = 0,51; p = 0,05$	MÉDIA	32	57		
D	Musical	13	31	$r = 0,44; p = 0,06$	BAIXA	IVAS	$r = 0,44; p = 0,06$	BAIXA	21	50		
	Naturalista	10	24	-	BAIXA	AK		BAIXA	18	43	42	< 6,0
	Visual/Espacial	8	19	-	ALTA	AVC	$r = 0,46; p = 0,06$	MÉDIA	30	71		

252

Fonte: pesquisador, 2025

Dessa maneira o grupo “A” que apresenta os alunos que obtiveram o melhor desempenho na disciplina de Matemática para o período pesquisado e que tem como principais perfis intelectuais o Lógico-Matemático, Visual e Linguístico. Com base no Autor Gardner 1995, pode-se inferir que para disciplina de Matemática (Disciplina onde exigem um raciocínio voltado a números, cálculos e formas) e perfil de prática aplicada pela docência (Visual, Cinestésico e linguístico) em sala de aula mencionadas no autorrelato dos alunos, há evidências que possam ser levadas em consideração para inferir estas relações na contribuição dos diferentes perfis de inteligência e de aprendizagem para potencializar o processo de aprendizagem e assim maximizar o desempenho dos alunos na disciplina abordada na turma objeto da pesquisa.

Ainda no contexto do tema, os alunos que apresentaram os desempenhos mais baixos (C e D) têm os perfis de inteligência e de aprendizagem diferentes da turma e da abordagem da docência em sala de aula o que corrobora ainda mais para possível contribuição desses perfis na potencialização do processo de aquisição do conhecimento conforme relatado

pelos autores pesquisados, podendo inferir o potencial positivo da hipótese da pesquisa relacionada a teoria das Inteligências Múltiplas e de aprendizagem propostas pelo teórico Gardner.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa procurou apresentar como as inteligências múltiplas podem contribuir para auxiliar de forma efetiva no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática na educação básica. Assim, o estudo partiu da observação dos baixos índices de desempenho dos alunos do Ensino Médio no Brasil frente as avaliações nacionais de Matemática e com o objetivo de apresentar uma discussão sobre práticas pedagógicas que contribuem para uma aprendizagem baseada nas diferentes maneiras de aprender. Para isso, o tema esteve em torno da temática das inteligências Múltiplas, seja na forma do aprender do aluno ou na atuação docente por meio da escuta sensível, das mesmas no ensino da Matemática.

Os resultados aplicados ao objeto da pesquisa mostram que as inteligências múltiplas proporcionam um aprendizado mais significativo e efetivo. É possível inferir também a necessidade do protagonismo do aluno em sala de aula observando sua diversidade através da mediação do professor, levando em consideração as vivências do indivíduo e o ambiente escolar como meio motivador e estimulante para promover assim uma aprendizagem significativa.

Dessa forma, fica claro que, para além das práticas pedagógicas, outros fatores como o meio e o envolvimento recíproco entre os sujeitos envolvidos são importantes para que a aprendizagem seja, de fato, significativa.

A pesquisa apontou, também, que cada indivíduo aprende de forma diferente, de acordo com suas habilidades. Nesse sentido, reafirma-se a importância de conhecer as inteligências múltiplas no aprender de cada discente, identificadas por Gardner.

Assim, com base nessa análise atenta feita pelo docente é possível traçar uma metodologia que seja significativa ao processo de aprendizagem e em especial o da Matemática.

Diante do que já foi exposto, pode-se concluir que não existe apenas uma inteligência geral, mas os indivíduos possuem nove inteligências distintas, que são relacionadas e podem ser abordadas de forma variadas frente aos desafios impostos em resolver problemas mais complexos da Matemática. Ainda nesse contexto, também foi observado que a atuação em sala de aula através de metodologias, sistemática e formas de ensinar precisam ser aprimoradas. Pois é importante ressaltar que quando as práticas educacionais são realizadas, considerando todas essas dimensões do ser humano, mais alunos são atingidos, motivados e estimulados ao aprendizado e assim contribuindo para um melhor desempenho da disciplina de Matemática frente as avaliações no Ensino Médio quando para a vida; formando assim um aluno único, especial e integral.

Em Síntese, e após correlacionar os diferentes perfis intelectuais com o desempenho da turma para a disciplina de Matemática, há evidências que possam ser levadas em consideração para inferir que estas relações possam potencializar e contribuir de forma positiva no processo de ensino-aprendizagem e assim maximizar o desempenho dos alunos na disciplina abordada na turma objeto da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AKBARI, R., & HOSSEINI, K. (2008). Multiple intelligences and language learning strategies: Investigating possible relations. *System*, 36, 141-155.

ALMEIDA, L. (2002). As aptidões na definição e avaliação da inteligência: O concurso da análise fatorial. *Paidéia*, 12(23), 5-17. <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2002000200002>.

ALMEIDA, L., Ferrando, M., Ferreira, A. I., Prieto, M. D., Fernández, M. C., & Sainz, M. (2009). Inteligências múltiplas de Gardner: É possível pensar a inteligência

sem um fator g? *Psychologica*, 50, 41-55. https://doi.org/doi:10.14195/1647-8606_50_3.

ALMEIDA, L., Roazzi, A., & Spinillo, A. (2012). O estudo da inteligência: Divergências, convergências e limitações dos modelos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 5(2), 217- 230. <https://periodicos.unb.br/index.php/revistapt/article/view/17070>.

BARONE, D.A.C. & SILVEIRA, S.R. *Ciência Cognitiva e Inteligências Múltiplas: Teoria e Prática*, v.4, nº1, p. 09-19, maio 2001.

FERNANDES, A.R.B. et al. Principais motivos que dificultam a aprendizagem da Matemática. Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - PRG - XI Encontro de Iniciação à Docência. Paraíba, 2008.

GAMA, M. C. (1998). A Teoria das Inteligências Múltiplas e suas implicações para Educação. Obtido em 17 de Julho de 2009, de *Psy_coterapeuta On line*: <http://www.homemdemello.com.br/psicologia/intelmult.htm>.

GARDNER, Howard. *Estruturas da Mente: A teoria das inteligências múltiplas*. Porto Alegre: Editora ARTMED, 1994.

GARDNER, H. *Inteligência: um conceito reformulado*. O criador da teoria das inteligências múltiplas explica e expande suas ideias com enfoque no século XXI. Rio de Janeiro: Objetiva, 2000.

GARDNER, H. (2011b). *Leading minds: An anatomy of leadership*. Hachette UK.
GARDNER, H. (1983). *Frames of mind: The theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.

GARDNER, H. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artmed, 1995.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

LAI, H. Y. & Yap, S. L. (2016) Application of Multiple Intelligence Theory in the assessment for learning. In: S. Tang & L. Logonnathan. *Assessment for learning within and beyond the classroom*. (Eds. pp. 427-436) Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-0908-2_36.

SCHULTZ, D. P., & SCHULTZ, S. E. (2007). História da psicologia moderna. Thomson Learning. SHEARER, C. B. (2009). Criterion related validity of the MIDAS assessment. Image, 52(66), 1-33. <https://www.bing.com/sear>.

SHEARER, C. B. (2012). Cross cultural factor analytic studies of a Multiple Intelligences selfassessment. The International Journal of Educational and Psychological Assessment, 12(1), 1-19. Acesso em: 18/02/2023.

SILVA, J.A.F. Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na Matemática: algumas considerações. 2005. Acesso em: 18/02/2023.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. Múltiplas Inteligências na Prática Escolar. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, 1999.

POCINHO, Margarida & MENDES, Cristina. Avaliação das Inteligências Múltiplas em Crianças do Ensino Fundamental. Psicologia: Teoria e Pesquisa., v.37, e. 37304, 2021

YALMANCI, S. G., & GOZUM, A. I. (2013). The effects of multiple intelligence theory based teaching on students' achievement and retention of knowledge. International Journal on New Trends in Education and Their Implications, 4(3), 27-36. 04 [http:// www.ijonte.org/FileUpload/ks63207/File/04.yalmanci](http://www.ijonte.org/FileUpload/ks63207/File/04.yalmanci).

.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.035

DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA AO LANÇAMENTO DE FOGUETES: UMA PRÁTICA INTERDISCIPLINAR DE ENSINO

Alex Manoel Vieira¹
Regina Helena Munhoz²

RESUMO

O presente trabalho busca apresentar os resultados de um projeto interdisciplinar desenvolvido com turmas de 9º ano do ensino fundamental, no ano de 2024, tratando-se de um recorte de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade do Estado de Santa Catarina. O projeto, iniciado nas aulas de matemática, teve como principal embasamento teórico a história da matemática (HM) e o planejamento, construção e lançamento de foguetes, envolvendo as disciplinas de Matemática, Ciências e Língua Portuguesa. Ao longo do projeto, os estudantes desenvolveram um protótipo de foguete e realizaram o lançamento do mesmo por intermédio de água e ar comprimido, além da medição da distância horizontal de lançamento. Os resultados apontam que os estudantes ficaram bem motivados em participar ativamente dessa atividade, além de desenvolverem a abstração e compreensão prática de conceitos matemáticos, científicos e de escrita científica, fundamentais nesta etapa escolar. A parceria entre as referidas disciplinas evidenciou a

-
- 1 Doutorando pelo Programa de Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade Do Estado de Santa Catarina - SC, alexvieira.264@gmail.com;
 - 2 Professora do Programa Pós-graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias da Universidade do Estado de Santa Catarina - SC, regina.munhoz@udesc.br.

necessidade de um ensino que articule os diferentes campos dos saberes e como trabalho final, cada componente desenvolveu um produto final para agregar ao projeto. O embasamento teórico consiste nos estudos de Antônio Miguel, Ubiratan D'Ambrósio e Iran Abreu Mendes, além da Base Nacional Comum Curricular como respaldo para as habilidades consolidadas neste trabalho. Assim, este estudo demonstra a importância da interdisciplinaridade no ensino e revela suas potencialidades para melhorar a compreensão e o engajamento dos estudantes no âmbito educacional.

Palavras-chave: História da Matemática, Interdisciplinaridade, Ensino e Aprendizagem, Matemática, Educação Básica.

1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo apresenta um recorte de uma pesquisa em nível de mestrado, desenvolvida pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias (PPGECMT) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Tais estudos buscaram investigar junto a professores que ensinam matemática suas percepções relacionadas a utilização da história da matemática (HM) em suas aulas, confrontando as principais contribuições desta metodologia juntamente com os fatores/dificuldades que inviabilizam essa prática na educação básica, sendo as análises aqui apresentadas uma continuidade das discussões trazidas em Vieira (2024).

Nessa referida pesquisa, em uma primeira etapa realizou-se um mapeamento sistemático da literatura, com o objetivo de categorizar as principais contribuições/objeções da HM no campo da educação matemática. Após tais análises, realizou-se uma coleta de dados, por intermédio de um formulário eletrônico, composto por trinta e quatro perguntas, aplicadas sob a perspectiva da escala *Likert*, categorizadas em três principais eixos: (i) Práticas pedagógicas; (ii) Processo de ensino e aprendizagem; e (iii) Planejamento docente. Tal pesquisa, aprovada pelo comitê de ética da plataforma Brasil, permitiu a coleta e análise de dados com os 66 docentes que compuseram a amostra.

Em síntese, os resultados apontam que os docentes concordam com a importância da HM para o processo de ensino e aprendizagem de estudantes da Educação Básica, além das contribuições voltadas para sua própria formação e para construção de seus saberes epistemológicos e pedagógicos. Entretanto, assinalam que a falta de tempo hábil para o planejamento, aliada à falta de recursos pedagógicos embasados pela HM caracterizam-se como os principais obstáculos da implementação desta tendência em suas práticas pedagógicas.

Em face do exposto, sentiu-se a necessidade da elaboração de um produto educacional caracterizado como um e-book intitulado: *"História da Matemática: apresentação de propostas para serem usadas em sala de*

aula”. Este recurso digital apresenta seis propostas de ensino, fundamentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Brasil (2018), e nos estudos voltados à HM. Destas propostas, duas foram validadas durante o processo de elaboração da dissertação, sendo que os resultados da proposta intitulada: “Katherine Johnson: Da sala de aula para o universo” é que serão contemplados neste presente capítulo.

Diante disso, tem-se como objetivo socializar os resultados obtidos a partir de uma prática interdisciplinar de ensino, com turmas de 9º ano do ensino fundamental, a qual contou com fundamentos teóricos da história da matemática e do viés interdisciplinar. Essa prática gerou como produto final o planejamento, construção e lançamento de foguetes confeccionados com garrafas recicláveis. Para o desenvolvimento interdisciplinar, integraram-se ao projeto os componentes de matemática, ciências e língua portuguesa.

Nossa aplicação ocorreu em uma escola da rede pública de ensino da cidade de Joinville-SC, considerada de vulnerabilidade socioeconômica, enquanto nossa amostra de estudantes está concentrada em três turmas regulares de 9º ano do ensino fundamental, totalizando cerca de 96 estudantes, com faixa etária entre 14 a 15 anos.

A partir de tais considerações, para organização do trabalho apresentamos inicialmente no capítulo 1 a introdução à pesquisa, definindo nossa pesquisa prévia e suas implicações para a escrita deste relato. Em seguida, no capítulo 2 definimos nossos referenciais teóricos ao que tange a interdisciplinaridade no ensino de matemática e aos recursos da história da matemática. Já o capítulo 3 busca apresentar a metodologia de pesquisa, enquanto no capítulo 4 discutimos os resultados e discussões do projeto. Por fim, o capítulo 5 compõem as considerações finais desta pesquisa.

2 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UMA FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR DE ENSINO

A utilização da história da matemática (HM), assim como acontece com outras metodologias de ensino, tem se mostrado uma possibilidade

relevante no processo educativo, com um crescimento significativo tanto no meio educacional quanto no meio acadêmico, conforme investigado em pesquisas prévias por Vieira (2024).

Sua aplicação no contexto educacional possibilita resultados expressivos, tanto no desenvolvimento dos estudantes da educação básica, visando uma formação de futuros cidadãos críticos e conscientes, quanto na formação do docente ao qual utiliza-se das teorias da HM para embasar suas práticas pedagógicas, agregando importantes contribuições aos seus saberes didáticos e pedagógicos.

Assim, a HM desempenha um papel fundamental na formação profissional dos docentes, que, ao estudarem ou incorporarem essa abordagem em suas práticas pedagógicas, ampliam suas possibilidades didáticas e fortalecem sua compreensão sobre o ensino da matemática. Essa perspectiva encontra respaldo em diferentes pesquisadores da área, como D'Ambrosio (2012), Miguel e Miorim (2011) e Mendes e Chaquiam (2016).

Ao ensinar matemática, muitas vezes o foco recai apenas na transmissão de técnicas e procedimentos, o que pode levar o estudante a enxergar a disciplina como algo distante de sua realidade. Inserir a dimensão histórica nesse processo rompe com estas percepções do estudante para com o objeto de ensino, uma vez que permite compreender que cada conceito matemático está ligado a problemas concretos, contextos sociais e culturais específicos. Essa abordagem amplia o horizonte de significados e torna o aprendizado mais próximo e relevante para os alunos.

Para isso, a presença da história da matemática nas práticas pedagógicas auxilia na construção de uma visão mais crítica e investigativa sobre o conhecimento. Ao perceber que a matemática foi desenvolvida de forma gradual, a partir de necessidades reais de civilizações, o estudante passa a valorizar o processo de criação e não apenas o resultado final. Isso contribui para uma postura mais ativa diante do saber e abre espaço para que a disciplina seja compreendida não como um conjunto de verdades absolutas, mas como fruto da experiência humana ao longo

do tempo, ampliando também seus horizontes para uma possível interdisciplinaridade com outros componentes.

A história deve ser o fio condutor que direciona as explicações dadas aos porquês da Matemática. Assim, pode promover uma aprendizagem significativa, pois propicia ao estudante entender que o conhecimento matemático é construído historicamente a partir de situações concretas e necessidades reais (MIGUEL; MIORIM, 2011, p. 45).

Tendo em vista as potencialidades que a abordagem histórica oferece ao ensino de matemática, Miguel (1997) apresenta, como resultado de sua pesquisa, doze argumentos que reforçam e justificam a relevância dessa perspectiva no âmbito educacional. Esses argumentos procuram demonstrar como a inserção da dimensão histórica contribui não apenas para a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também para a valorização do processo de construção desse conhecimento ao longo do tempo, revelando-o como fruto das necessidades e transformações da sociedade.

No desenvolvimento de nossa proposta, optamos por destacar o 8º argumento defendido pelo pesquisador, o qual afirma que a história é um instrumento unificador dos vários campos da matemática, e acrescentamos a possibilidade de unificar não apenas a matemática, mas também outros campos do conhecimento.

A partir das contribuições da história da matemática, nos debruçamos em outro pilar importante para elaboração do projeto: a contextualização de problemas modelados para linguagem matemática.

Lara e Duarte (2018, p.174) afirmam que o ensino de hoje não mudou comparado com as metodologias adotadas antigamente, mas o agravante é o fácil acesso à informação e ao entretenimento digital que acaba cada vez mais competindo com a sala de aula pela atenção dos alunos. A contextualização é um fator importante tanto no processo de ensino, quanto de aprendizagem, permitindo que o aluno internalize de maneira mais significativa o conteúdo abordado. A contextualização está ligada com a intencionalidade de proporcionar ao aluno experiências diferentes

ao decorrer do processo de ensino, sendo capaz de interpretar melhor sua realidade.

Silva et al. (2017) defende que é importante que as metodologias de ensino tenham sempre uma ligação com o concreto, ou seja, com elementos que façam parte do dia a dia da comunidade na qual estão inseridos os alunos. Neste sentido, ao perceberem que a matemática pode ser compreendida a partir de situações reais, os alunos passam a enxergar a disciplina não apenas como um conjunto de conteúdos abstratos, mas como uma ferramenta útil para interpretar e intervir no mundo que os cerca.

É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta (D'Ambrosio, 2012, p. 31).

A narrativa de D'Ambrosio (2012) descreve uma situação recorrente em sala de aula, onde dificilmente estudantes percebem que conceitos matemáticos estão interligados em sua vida prática, onde é possível utilizá-los para resolver problemas e desafios presentes em seu cotidiano. A partir da necessidade pedagógica da contextualização, utilizamos a interdisciplinaridade para dar suporte a estas teorias, sendo uma abordagem que pode integrar a história da matemática e sua contextualização no desenvolvimento do projeto.

Segundo Fazenda (1991, p. 39), a interdisciplinaridade é “uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que pressupõe uma atitude diferente a ser assumida frente ao problema de conhecimento, ou seja, é a substituição de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano”. Em outras palavras, trata-se da capacidade de articular e integrar diferentes áreas do saber, superando a visão isolada dos conteúdos e reconhecendo-os como partes de um todo maior, em permanente interação no contexto das relações humanas e sociais.

De maneira corroborativa, Andrade (1995, p. 23), argumenta que para a interdisciplinaridade ser introduzida no âmbito escolar é preciso partir de um modelo construtivista, objetivando que o ser humano nasce com potencial de aprender, e esta capacidade se desenvolve em interação com o mundo. Assim, o ensino se afasta de práticas mecânicas e descontextualizadas, aproximando-se de uma perspectiva que valoriza a experiência, a problematização e a construção coletiva do saber, tornando-se não apenas mais acessível, mas também mais relevante para a formação integral do estudante.

Dessa forma, a presente pesquisa se sustenta em três pilares fundamentais: a história da matemática, a contextualização e a interdisciplinaridade. A articulação entre esses elementos pode propiciar um ensino mais dinâmico e significativo, no qual o estudante reconhece a matemática como um saber historicamente construído, inserido em contextos sociais e culturais, e em constante diálogo com outras áreas do conhecimento. Ao integrar essas dimensões, buscamos não apenas potencializar o processo de ensino e aprendizagem, mas também contribuir com a formação de sujeitos ativos na sociedade.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de um estudo qualitativo, pois segundo Creswell (2010) este método de pesquisa trata-se de uma investigação que busca a subjetividade dos fenômenos podendo produzir novas compreensões acerca de uma determinada temática – neste caso, as potencialidades da interseção entre interdisciplinaridade e HM para o processo de aprendizagem, a partir de um relato de experiência de um projeto desenvolvido em turmas da educação básica -, ou seja, apresentando uma discussão densa sobre os resultados que compreendem o corpus analítico-investigativo da pesquisa.

O projeto foi desenvolvido pelo período de três semanas, contemplando os componentes obrigatórios da educação básica: matemática,

língua portuguesa e ciências. Além disso, o projeto também contou com o apoio do clube de robótica da unidade escolar, com aulas semanais no contraturno escolar. No Quadro 1, é realizada uma síntese do trabalho desenvolvido em cada um dos componentes que abrangeram o projeto:

Quadro 1 - Organização das Aulas Por Componente Curricular.

Matemática	Língua Portuguesa	Ciências	Clube de Robótica
Total de aulas: 12	Total de aulas: 5	Total de aulas: 6	Total de aulas: 4
Aula introdutória; Filme para contextualização; Estudo de ângulos complementares; Pesquisa: Notação científica; Construção do foguete; Lançamento.	O que é um relatório científico? Quais elementos compõem sua narrativa? Escrita e orientação do relatório.	Leis de Newton; Composições químicas da atmosfera dos planetas; Criação de moléculas representando as respectivas atmosferas.	- Criação da base de lançamento com utilização de canos de PVC.

Fonte: Autoria Própria (2025).

Importante destacar que o primeiro autor, além de pesquisador também foi o professor regente de matemática que mediu a aplicação do projeto na unidade escolar, visando validar uma das atividades propostas no produto educacional constituído a partir de sua dissertação de mestrado. Além disso, ressalta-se que dois professores de língua portuguesa também participaram do projeto, uma professora de ciências, e uma professora - licenciada em educação física - que atua como professora integradora de mídias na unidade escolar orientando o clube de robótica. Estes cinco docentes contribuíram ativamente para o desenvolvimento do projeto, com contribuições significativas de suas respectivas áreas de conhecimento, gerando ao final de cada um dos processos um produto físico, os quais estão mencionados na sessão seguinte.

O Quadro 2 apresenta as habilidades curriculares da base nacional comum curricular que embasam as atividades desenvolvidas com cada um dos componentes:

Quadro 2 - Habilidades da BNCC Contempladas por Componente Curricular.

Matemática	(EF09MA04) Resolver e elaborar problemas com números reais, inclusive em notação científica, envolvendo diferentes operações. (EF09MA18) Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros.
Língua Portuguesa	- (EF69LP29) Refletir sobre a relação entre os contextos de produção dos gêneros de divulgação científica (reportagem de divulgação científica, verbete de enciclopédia, esquema, infográfico, relatório, relato multimidiático de campo, entre outros) e os aspectos relativos à construção composicional e às marcas linguísticas características desses gêneros, de forma a ampliar suas possibilidades de compreensão (e produção) de textos pertencentes a esses gêneros
Ciências	(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via Láctea) e dela no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões). (EF09CI16) Selecionar argumentos sobre a viabilidade da sobrevivência humana fora da Terra, com base nas condições necessárias à vida, nas características dos planetas e nas distâncias e nos tempos envolvidos em viagens interplanetárias e interestelares.

Fonte: Autoria Própria (2025).

As cinco habilidades desenvolvidas no projeto integram o currículo do 9º ano do ensino fundamental, todavia, além de tais habilidades foi necessária uma revisão curricular de habilidades de anos letivos anteriores, como o estudo de ângulos complementares (matemática - 7º ano) e elementos da diferenciação entre fato e opinião (língua portuguesa - 8º ano).

A sessão seguinte tem como objetivo apresentar o relato de experiência com as vivências obtidas a partir da aplicação do projeto, apresentando discussões voltadas às potencialidades do trabalho por intermédio da HM e da interdisciplinaridade e os produtos finais desenvolvidos por cada componente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto iniciou-se com a apresentação dos objetivos e atividades que seriam desenvolvidos pelos estudantes, o qual teria como finalidade a criação de um material para representar o trabalho de cada um dos componentes para com o projeto, sendo:

- Matemática: Confeção do foguete, a partir de garrafas recicláveis, utilizado para a medição da distância horizontal, após o lançamento com água e ar comprimido;
- Língua Portuguesa: Elaboração de um relatório científico com as atividades desenvolvidas no decorrer de todo o projeto;
- Ciências: Criação de moléculas representando elementos da atmosfera dos planetas, construídas com papéis que eram recolhidos da lixeira ao final das aulas;
- Clube de robótica: Criação da base de lançamento, com um ângulo de lançamento de 45° .

O projeto foi intitulado de “Katherine Johnson: da sala de aula para o universo”. Para organização dos trabalhos, os estudantes organizaram-se em equipes de até 4 estudantes. Após a organização das equipes foi realizado um sorteio para definir o planeta do sistema solar ao qual a equipe estaria representando, por exemplo: (a) “*equipe a*” formada pelos estudantes A1, A2, A3 e A4 são responsáveis pelas pesquisas do planeta Mercúrio; (b) “*equipe b*” formada pelos estudantes A5, A6, A7 e A8 são responsáveis pelas pesquisas do planeta Saturno, e assim por diante, contemplando todas as equipes.

Uma vez que as equipes foram definidas, os estudantes foram apresentados à competição a qual o projeto estaria participando, por meio da medição da distância horizontal até a base de lançamento, após o lançamento do foguete, sendo a equipe com a maior distância a vencedora da competição.

Contudo, como o projeto foi desenvolvido com três turmas de 9º ano, ao mesmo tempo em que ocorreria a competição da maior distância de lançamento horizontal, também seria realizado o cálculo da média aritmética de lançamentos de cada uma das turmas individuais, investigando a turma a qual possuiu a maior média de alcance no lançamento.

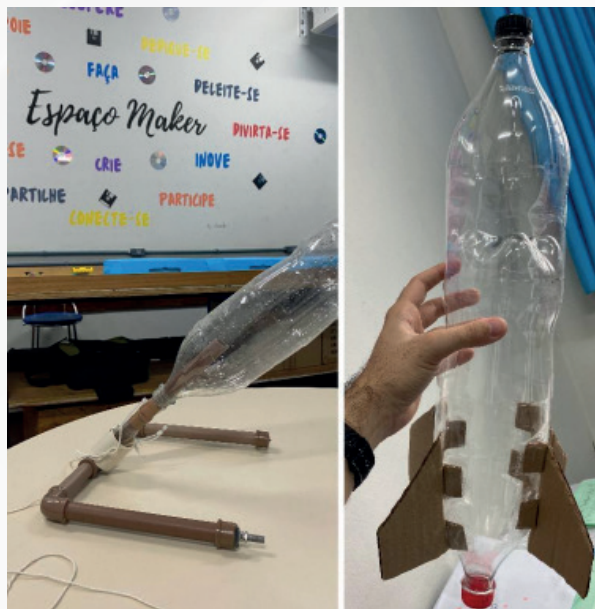
Em virtude disso, o projeto se propôs a trabalhar a competição não apenas de forma competitiva entre os grupos, mas também de maneira colaborativa, pois ao mesmo tempo em que os estudantes precisavam organizar-se para que seu foguete alcançasse a maior distância possível (competitiva) deveriam auxiliar as outras equipes de sua turma, para que a turma vencesse a competição também (cooperativa).

Para incentivar os estudantes, foi proposto que a turma vencedora do desafio receberia um período de recreação na unidade escolar, sendo realizado por intermédio de algumas atividades diversificadas, como a aplicação de uma brincadeira denominada “Torta na Cara” com questões de conhecimentos de cada um dos componentes curriculares, além de questões de conhecimentos gerais.

Com a introdução do projeto notou-se uma certa euforia dos estudantes para a competição, uma vez que possuíam o desejo de ser a turma vencedora e participar da atividade “Torta na Cara”. Ainda, os estudantes mostraram certa curiosidade em como o projeto iria se desenvolver com três componentes curriculares ao mesmo tempo, uma vez que *“difícilmente trabalham as matérias juntas na escola”*, conforme mencionado pelos próprios estudantes nesta aula introdutória.

Como alguns estudantes faziam parte do clube de robótica, estes foram selecionados para confeccionarem a base de lançamento que seria utilizada por todas as equipes no lançamento do foguete. A figura 01 apresenta o modelo da base de lançamento criada, juntamente com o foguete modelo que foi apresentado para cada uma das turmas:

Figura 01 - Base de lançamento e foguete modelo.



Fonte: Adaptado de Vieira (2024).

O projeto iniciou-se com a apresentação do filme *Estrelas Além do Tempo* (2016), apresentado por intermédio da plataforma de *streaming digital* Disney Plus. O filme tinha como objetivo uma contextualização histórica do projeto, trazendo importantes discussões acerca da luta contra o racismo e segregação de gênero, invisibilidade histórica, a corrida espacial e o contexto histórico, princípios matemáticos e físicos no lançamento de foguetes e a importância da precisão matemática para o sucesso da corrida espacial. Além disso, o filme serviu como embasamento para o relatório científico elaborado, uma vez que trouxe importantes elementos da narrativa para seus planejamentos.

Após o filme, os estudantes sentaram-se em uma roda de conversa com o professor de matemática e discutiram cada um dos aspectos do filme, trazendo reflexões importantes da HM e principalmente das mulheres na ciência.

Esta aula teve como principal abordagem a reflexão sobre o contexto histórico e das mentes brilhantes de Katherine Johnson, Dorothy Vaughan e Mary Jackson. Como atividade complementar, os estudantes deveriam



pesquisar sobre a vida acadêmica e profissional das três matemáticas, trazendo suas contribuições e histórias de vida, uma vez que tais cientistas desempenharam funções de “computadoras humanas” em uma época de segregação racial e de gênero, conforme investigado no filme.

O trabalho específico desenvolvido por meio dos componentes de matemática, língua portuguesa e ciências pode ser verificado com detalhes presentes na etapa de validação da dissertação, conforme pesquisa prévia realizada por Vieira (2024). Para o recorte aqui presente, destacar-se-á os produtos finais desenvolvidos por cada um desses componentes curriculares.

4.1 O COMPONENTE CURRICULAR DE MATEMÁTICA

Com relação aos trabalhos desenvolvidos em matemática, os estudantes realizaram os cálculos, medições e análises voltadas à construção dos foguetes com garrafas recicláveis, para isso utilizaram materiais como: tesoura, régua, estilete, cola quente, fita adesiva e tinta.

Ao decorrer do projeto, foram trabalhados conceitos matemáticos relacionados à ângulos complementares, notação científica e transformações de unidade de medida, mais detalhes de tais abordagens estão presentes no estudo de Vieira (2024).

Vale ressaltar que os foguetes deveriam representar o planeta do sistema solar o qual a equipe representava, com detalhes de sua atmosfera e/ou coloração visual. Na Figura 02 apresentam-se alguns dos modelos desenvolvidos pelos estudantes:

Figura 02 - Foguetes desenvolvidos pelos estudantes - Aula de Matemática.



Fonte: Adaptado de Vieira (2024).

Após as construções, partimos para o lançamento oficial dos foguetes, realizando o lançamento do mesmo por intermédio de água e ar comprimido. Uma vez realizado o lançamento, era constatada a distância horizontal entre a base de lançamento (fixa no chão) e o ponto em que o foguete lançado parou após o lançamento. Cada equipe pode realizar entre quatro a cinco lançamentos diferentes no período da aula, e foi registrado apenas a maior distância horizontal alcançada em todos os lançamentos testes da equipe para registros oficiais. O Quadro 3 apresenta alguns registros estatísticos referentes ao lançamento dos foguetes em cada uma das três turmas participantes do projeto. Importante ressaltar ainda que, a turma do 9º A possuía um total de onze equipes, enquanto a turma do 9B e do 9C possuíam, 10 equipes.

Quadro 3 - Medidas Estatísticas Obtidas a Partir dos Lançamentos.

	9º Ano A	9º Ano B	9º Ano C
Maior distância horizontal registrada	57,5 m	46 m	71 m
Média	30,5 m	30,1 m	41,3 m
Desvio padrão	16,1 m	14,7 m	21,6 m

Fonte: Autoria Própria (2025).



A partir dos dados apresentados, nota-se que a equipe com a maior distância horizontal alcançada foi a turma do 9º ano C, alcançando 71 metros no lançamento horizontal. Todavia, observamos que o desvio padrão desta turma apresenta o maior registro, uma vez que a equipe vencedora obteve um dado discrepante em comparação com o alcance registrado pelas outras equipes.

Tais informações estatísticas serviram como uma base de dados para introduzir conceitos de estatística alguns meses após o término do projeto, apresentando aos estudantes os registros e trabalhando com conceitos de média, moda, mediana, desvio padrão e construção de gráficos.

4.2 O COMPONENTE CURRICULAR DE CIÊNCIAS

No componente curricular de ciências, as aulas tiveram como foco o estudo da condição de vida e da exploração humana fora do planeta Terra, articulando conhecimentos da física e da química em uma perspectiva interdisciplinar ao que se refere às características químicas e físicas que compõem a atmosfera. As discussões iniciaram-se a partir da problematização sobre a possibilidade de sobrevivência humana em outros planetas, levando os estudantes a refletirem sobre os fatores físicos e químicos que tornam a Terra um ambiente propício à vida. Ressalta-se que, assim como nas aulas de matemática, os estudantes desenvolveram os trabalhos nos mesmos grupos formados para a criação do foguete sob o mesmo planeta escolhido no início do projeto.

Nesse contexto, foram trabalhadas as três Leis de Newton, com ênfase na terceira — a Lei da Ação e Reação —, fundamental para a compreensão do princípio de funcionamento dos foguetes. A partir desse conceito, os estudantes puderam relacionar teoria e prática ao observar o lançamento de um foguete construído com materiais simples, cuja propulsão se baseava na proporção entre água e ar comprimido. Essa experiência possibilitou compreender, de forma concreta, como as forças atuam em

sentidos opostos e como o equilíbrio entre massa e pressão influencia o alcance e a trajetória do lançamento.

Além dos conceitos físicos, foram explorados também os aspectos químicos relacionados à composição da atmosfera terrestre e dos demais planetas do Sistema Solar. Os estudantes analisaram os principais elementos e moléculas que compõem essas atmosferas, discutindo como essas diferenças interferem diretamente nas possibilidades de existência de vida e nas condições ambientais de cada planeta, gerando o produto final apresentado na Figura 03.

Figura 03 - Estudantes apresentando as moléculas que compõem a atmosfera do planeta escolhido.



Fonte: Adaptado de Vieira (2024).

Dessa forma, o componente de ciências contribuiu significativamente para a construção de um olhar investigativo e crítico sobre as condições necessárias à vida fora da Terra, integrando conhecimentos científicos com situações práticas e experimentais.

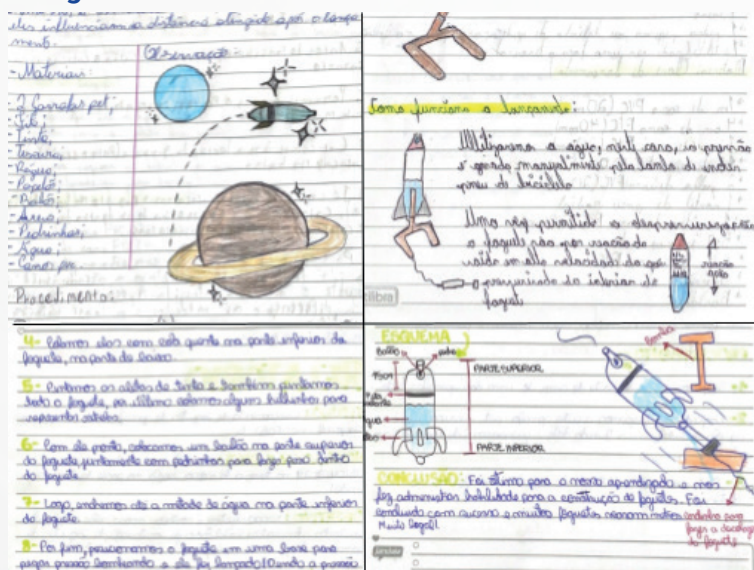


4.2 O COMPONENTE CURRICULAR DE LÍNGUA PORTUGUESA

Já em língua portuguesa, os estudantes investigaram os elementos que compõem um relatório científico. Inicialmente, ambos os professores apresentaram textos auxiliares envolvendo construção de foguetes, por meio de estudos da *National Aeronautics and Space Administration (NASA)*. Após os estudos de interpretação e análise, os estudantes tiveram o objetivo de desenvolver seus próprios relatórios científicos a partir dos estudos apresentados neste projeto.

Diferentemente dos outros componentes, para o desenvolvimento do relatório científico os estudantes trabalharam de maneira individual, trazendo os relatos e experimentos vivenciados desde a aula introdutória e as reflexões advindas do filme que foi utilizado para contextualizar o projeto, perpassando pelos estudos das características físicas e químicas do planeta estudado, chegando até o momento do lançamento do foguete. A Figura 04 apresenta um dos relatórios científicos elaborados nesta etapa.

Figura 04 - Recortes do relatório científico desenvolvido.



Fonte: Autoria própria (2025).

Além das atividades desenvolvidas no período regular, o projeto contou com o apoio da equipe de robótica, com aulas no contraturno escolar, no qual desenvolveu-se o foguete modelo e a base de lançamento, com ângulo pré-definido de 45° , conforme discussões levantadas no início desta sessão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta interdisciplinar desenvolvida ao longo deste trabalho mostrou-se uma experiência pedagógica enriquecedora e significativa, tanto para os estudantes quanto para os professores por envolverem os processos de ensino e aprendizagem. Ao articular os componentes curriculares de matemática, língua portuguesa e ciências, buscou-se romper com a fragmentação tradicional dos saberes, promovendo uma aprendizagem contextualizada, dinâmica e próxima da realidade dos alunos, onde os estudantes tornaram-se protagonistas no desenvolvimento de cada um dos materiais que compõem o projeto.

A interdisciplinaridade permitiu que os conteúdos dialogassem entre si, revelando aos estudantes que o conhecimento não se limita às fronteiras disciplinares, mas se constrói de forma integrada e cooperativa. Além disso, destaca-se que o trabalho docente em parceria com outros campos do conhecimento facilitou as exemplificações e as aulas teóricas que compuseram o projeto, uma vez que os estudantes tiveram diferentes visões curriculares sob uma perspectiva interdisciplinar.

Partindo da história da matemática e da trajetória inspiradora de Katherine Johnson — cientista negra cuja atuação foi fundamental para o avanço da exploração espacial e para o reconhecimento do papel das mulheres na ciência —, os alunos puderam compreender que a matemática vai muito além dos cálculos e fórmulas. Ela é uma linguagem que explica fenômenos, constrói pontes entre teorias e práticas, e, acima de tudo, está intimamente ligada às transformações sociais e tecnológicas da humanidade. Essa abordagem histórica e contextualizada contribuiu

para despertar o interesse, o engajamento e o senso crítico dos estudantes, permitindo que percebessem a relevância da matemática em situações reais. No que tange aos estudos de ângulos e notação científica que compuseram o projeto, os estudantes também demonstraram um interesse e uma compreensão maior, em comparação com as aulas que normalmente eram realizadas de maneira isolada no componente curricular.

No campo das ciências, o estudo das leis de Newton, especialmente a lei da ação e reação, serviu como base para compreender o funcionamento do lançamento de foguetes, estabelecendo uma ponte concreta entre teoria e prática. A atividade experimental — o lançamento de foguetes com base na proporção entre água e ar — possibilitou que os alunos vivenciassem o processo científico em todas as suas etapas: da formulação de hipóteses à observação dos resultados. Essa experiência promoveu não apenas o desenvolvimento de competências científicas, mas também o trabalho colaborativo, a investigação e o pensamento crítico.

Já no componente de língua portuguesa, a construção de textos explicativos, relatórios e produções orais acerca das descobertas e experimentos realizados ampliou as habilidades de escrita, comunicativas e argumentativas dos alunos. O ato de escrever e refletir sobre o que foi aprendido permitiu consolidar o conhecimento, favorecendo a interpretação, a organização de ideias e o uso da linguagem científica de forma coerente e significativa. Assim, a linguagem assumiu seu papel central na construção e na socialização do saber, fortalecendo o diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento. De modo geral, o trabalho reafirma que a aprendizagem ganha profundidade quando o ensino é contextualizado e interdisciplinar. A utilização da história da matemática como fio condutor revelou-se uma estratégia promissora para aproximar os conteúdos das vivências dos alunos, fortalecendo o senso de pertencimento e mostrando que o conhecimento científico é fruto de trajetórias humanas marcadas por desafios, descobertas e superações.

Portanto, este projeto não se limitou à transmissão de conteúdos, mas constituiu-se como um espaço de experimentação, reflexão e cons-

trução coletiva de saberes. A experiência reforça a importância de práticas pedagógicas inovadoras que valorizem o protagonismo dos estudantes e a integração entre as áreas do conhecimento. Ao final, permanece a convicção de que ensinar matemática, português e ciências de forma articulada é, antes de tudo, um convite para que os alunos compreendam o mundo em sua complexidade — e se reconheçam como sujeitos capazes de transformá-lo por meio do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Rosa Maria Calaes de. **Interdisciplinaridade**: um novo paradigma curricular. Revista Dois Pontos, 1995.

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

CRESWELL, J. W.. **Projeto de pesquisa: métodos quantitativo, qualitativo e misto**. Trad. Magda França Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

FAZENDA, I. C. A. **Práticas Interdisciplinares na Escola**. 8 ed. Cortez, 147 p., 1991.

LARA, Moisés da Silva; DUARTE, Luciana Gili Vieira. A contextualização na formação de professores de química. **Docência em ciências**, Curitiba, v. 3, p. 173-196, 2018. Disponível em: periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7682/5731. Acesso em: ago/2025.

MENDES, Iran Abreu; CHAQUIAM, Miguel. **História nas aulas de Matemática**: fundamentos e sugestões didáticas para professores. Belém: SBHMat, 2016.

MIGUEL, Antônio. As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **Zetetiké**, Campinas, v. 5, n. 8, p. 73- 105, jul./dez. 1997.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, Maria Ângela. **História da Matemática**: propostas e desafios. Coleção Tendências em Educação Matemática, 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

SILVA, G. N. da; SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, C. R.; OLIVEIRA, G. S. de. **Uma abordagem sobre as dificuldades de aprendizagem em matemática e a discalculia do desenvolvimento**. XIII Congresso Nacional de Educação: EDUCERE, 2017.

VIEIRA, Alex Manoel. **História da matemática e suas perspectivas para a educação básica**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em ensino de ciências, matemática e tecnologias, Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Joinville/SC, 2024.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.036

USO DA PLATAFORMA ADAPTATIVA KHAN ACADEMY NA RECOMPOSIÇÃO DAS APRENDIZAGENS EM MATEMÁTICA

José Rogério Vieira Evangelista¹Luiz Eduardo Torres dos Santos²

RESUMO

A recomposição das aprendizagens em matemática é um desafio enfrentado por diversas instituições de ensino no Brasil, especialmente no ensino básico. Neste contexto, as plataformas adaptativas, como a Khan Academy, têm ganhado destaque por suas funcionalidades que promovem o ensino personalizado e a recuperação de conteúdos não assimilados. Este estudo teve como objetivo analisar de que maneira o uso da plataforma Khan Academy pode contribuir para a recomposição das aprendizagens em matemática, considerando os desafios pedagógicos e as potencialidades tecnológicas do ambiente escolar brasileiro. A metodologia adotada foi a revisão bibliográfica narrativa, com base em dez artigos científicos publicados entre 2019 e 2024. A análise dos estudos evidenciou quatro categorias principais: recomposição das aprendizagens, personalização do ensino, papel do professor e acessibilidade tecnológica. Os resultados indicam que a plataforma, quando utilizada de forma planejada e com mediação docente ativa, favorece a retomada

1 Mestrando do Curso de Mestrado em Tecnologias Emergentes em Educação da MUST UNIVERSITY - FLORIDA - USA , jose.evangelista1@prof.ce.gov.br;;

2 Graduado do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual do Ceará - UECE, Mestre do curso de Climatologia da Universidade Estadual do Ceará - UECE eduardobioquimico@yahoo.com.br;;

de conteúdos, estimula a autonomia discente e amplia as possibilidades de ensino personalizado. Além disso, mesmo em contextos de vulnerabilidade, a Khan Academy mostrou-se eficaz quando integrada a políticas pedagógicas e estratégias de apoio institucional. Conclui-se que a Khan Academy pode ser uma aliada estratégica na superação de lacunas educacionais em matemática, desde que acompanhada por ações formativas, infraestrutura adequada e engajamento pedagógico contínuo, como discutem Khan (2020), Corrêa (2019) e David e Jeff (2023).

Palavras-chave: Plataforma Adaptativa. Ensino Personalizado. Matemática. Recomposição da Aprendizagem. Educação Básica.

INTRODUÇÃO

A educação matemática enfrenta, historicamente, desafios significativos no que diz respeito ao domínio dos conteúdos por parte dos estudantes. Segundo os resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) de 2022, cerca de 73% dos alunos brasileiros não atingiram o nível mínimo de proficiência em matemática, evidenciando defasagens que comprometem seu desempenho em avaliações e sua autonomia no uso da matemática no cotidiano¹. Diante disso, surgem propostas inovadoras baseadas no uso de tecnologias digitais para favorecer a recomposição das aprendizagens. A plataforma adaptativa Khan Academy tem se destacado como uma alternativa viável e acessível, oferecendo trilhas personalizadas e feedback contínuo aos alunos. Para Khan (2020), o uso da tecnologia na educação pode democratizar o acesso ao conhecimento e transformar a forma como os conteúdos são transmitidos, permitindo uma jornada de aprendizagem mais centrada no aluno.

Estudos recentes apontam que a Khan Academy pode contribuir significativamente para o avanço da aprendizagem em matemática, especialmente quando usada como apoio no ensino regular. Academy (2022) demonstrou, em uma pesquisa de eficácia, que o uso sistemático da plataforma está relacionado a ganhos expressivos no desempenho dos estudantes, sobretudo em contextos de ensino público. Chan, Connora e Peat (2020) reforçam essa perspectiva ao destacar que a plataforma, ao ser integrada ao currículo de cursos de matemática em instituições de ensino superior, favoreceu a progressão dos alunos em conteúdos fundamentais, contribuindo para uma aprendizagem mais sólida. Esses resultados sustentam a necessidade de se investigar como a plataforma pode ser aplicada de maneira estratégica no ensino básico brasileiro, com vistas à recomposição das aprendizagens.

No cenário nacional, segundo o Brasil (2018), a Base Nacional Comum Curricular destaca a importância do uso de tecnologias educacionais no desenvolvimento das competências matemáticas e na superação das

desigualdades de aprendizagem. Corrêa (2019), em estudo realizado no contexto do ensino híbrido, identificou que a Khan Academy pode potencializar a autonomia dos estudantes ao oferecer um ambiente interativo e personalizado. Complementando essa discussão, David e Jeff (2023) destacam a experiência positiva de professores e alunos norte-americanos com o uso da plataforma, apontando melhorias no engajamento, na motivação e na personalização do ensino. Dessa forma, o presente estudo propõe-se a analisar de que maneira o uso da Khan Academy pode contribuir para a recomposição das aprendizagens em matemática, considerando os desafios e as possibilidades do contexto escolar brasileiro.

A defasagem na aprendizagem matemática tem se mostrado um desafio persistente na educação básica brasileira, exigindo estratégias eficazes de recomposição dos conteúdos essenciais. Nesse contexto, a adoção de tecnologias educacionais, como plataformas adaptativas, tem sido considerada uma alternativa promissora para atender às necessidades individuais dos alunos e promover o avanço na aprendizagem. Conforme destacam Pereira, Silva e Souza (2023, p. 5), “as plataformas adaptativas configuram-se como ferramentas inovadoras capazes de personalizar o ensino, potencializando a recuperação das defasagens de forma mais dinâmica e eficiente”. A Khan Academy, por exemplo, apresenta recursos personalizados que permitem a identificação e o trabalho contínuo com as lacunas de conhecimento dos estudantes (Khan, 2020; Academy, 2022). Estudos recentes destacam resultados positivos na aplicação da plataforma, tanto no desempenho acadêmico quanto no engajamento dos alunos (Chan et al., 2020; Martins, 2021). No entanto, ainda é necessário investigar como essa ferramenta pode, de fato, contribuir de forma sistemática para a recomposição da aprendizagem em matemática no contexto escolar brasileiro.

Diante disso, pergunta-se: De que maneira o uso da plataforma adaptativa Khan Academy pode contribuir para a recomposição das aprendizagens em matemática no ensino básico, considerando os desafios pedagógicos e as potencialidades tecnológicas do ambiente escolar brasileiro?

A crescente demanda por metodologias que atendam às diversidades de aprendizagem em matemática tem impulsionado o uso de plataformas digitais adaptativas no ambiente escolar. A Khan Academy destaca-se nesse cenário por oferecer recursos que personalizam o ensino, respeitando o ritmo individual dos alunos (Khan, 2020). Estudos apontam que seu uso pode melhorar significativamente o desempenho em matemática, sobretudo ao identificar lacunas de conhecimento e propor atividades específicas para cada estudante (Academy, 2022; Martins, 2021). No entanto, apesar dos avanços, ainda há necessidade de ampliar investigações que avaliem sua eficácia no contexto da recomposição de aprendizagens, especialmente na rede pública brasileira, marcada por desigualdades no acesso às tecnologias (IBGE, 2021; Garcia, 2021).

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) reforça a importância de garantir aprendizagens essenciais e promover práticas pedagógicas que integrem tecnologias digitais. A presente pesquisa se justifica por contribuir com dados e reflexões relevantes para a área da Educação, especialmente no ensino de Matemática, promovendo o uso crítico e eficaz de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem (Corrêa, 2019; David & Jeff, 2023). Assim, o estudo dialoga diretamente com o campo da educação matemática e das inovações pedagógicas mediadas por tecnologia.

O objetivo geral deste estudo é analisar de que maneira o uso da plataforma adaptativa Khan Academy pode contribuir para a recomposição das aprendizagens em matemática no ensino básico, considerando os desafios pedagógicos enfrentados pelos docentes e as potencialidades tecnológicas disponíveis no ambiente escolar brasileiro e, especificamente, analisar como a plataforma Khan Academy pode ser utilizada por professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem da matemática no ensino básico; identificar os principais desafios pedagógicos enfrentados no uso da plataforma Khan Academy como ferramenta de recomposição das aprendizagens em matemática e avaliar as potencialidades tecnológicas da Khan Academy na promoção de uma aprendizagem personalizada e adaptativa no contexto da educação básica.

Diante do objetivo deste trabalho, a introdução abordará o contexto da defasagem na aprendizagem matemática, a importância do uso de tecnologias educacionais e a justificativa da escolha da Khan Academy como objeto de estudo. Em seguida, na seção de metodologia, será descrita a abordagem adotada uma pesquisa bibliográfica narrativa com a explicação dos critérios de seleção, análise e organização dos materiais acadêmicos utilizados para fundamentar a discussão.

A fundamentação teórica será composta por quatro tópicos centrais. O primeiro abordará os conceitos de recomposição das aprendizagens em matemática, relacionando-os com os desafios enfrentados no contexto escolar. O segundo discutirá o papel das tecnologias digitais na educação básica, com foco em sua integração ao currículo e nas competências exigidas pela BNCC. Em seguida, serão apresentadas as plataformas adaptativas como ferramentas de ensino personalizado, destacando suas características pedagógicas. Por fim, será detalhado o funcionamento da Khan Academy, suas funcionalidades e aplicações práticas no ensino de matemática.

Na seção de resultados e conclusões, serão analisados estudos e evidências sobre a eficácia da Khan Academy no processo de recomposição das aprendizagens, com destaque para experiências nacionais e internacionais. A partir disso, as considerações finais retomarão os principais achados do trabalho, refletindo sobre as contribuições da plataforma para o contexto educacional brasileiro e apontando possíveis caminhos para a ampliação do uso de tecnologias adaptativas no ensino da matemática.

METODOLOGIA

Esta pesquisa, de natureza básica e caráter exploratório, adota uma abordagem qualitativa, fundamentada no procedimento técnico da revisão bibliográfica narrativa. Conforme defendem Marconi e Lakatos (2017), a pesquisa bibliográfica é essencial para reunir e analisar teorias, conceitos e resultados já consolidados sobre determinado objeto de estudo. Ao utili-

zar essa abordagem, o trabalho busca aprofundar a discussão sobre o uso da plataforma Khan Academy como ferramenta eficaz para a recomposição das aprendizagens em matemática, com foco na educação básica. A escolha metodológica justifica-se pela necessidade de compreender criticamente o que já foi produzido cientificamente sobre o tema e quais lacunas ainda persistem na literatura.

Para Richardson (2018), a pesquisa bibliográfica narrativa permite maior flexibilidade na análise dos dados encontrados, o que favorece uma interpretação crítica e discursiva dos materiais selecionados. Além disso, Richardson (2018) aponta que essa técnica não se limita à sistematização quantitativa, mas permite a articulação entre diferentes autores, contextos e abordagens teóricas, favorecendo uma compreensão ampla e integradora. Assim, a revisão narrativa é a mais indicada para explorar os múltiplos aspectos que envolvem o uso de plataformas digitais adaptativas no ensino de matemática, especialmente no que tange à superação das dificuldades de aprendizagem diagnosticadas em diversos contextos escolares.

A coleta de dados foi realizada por meio da análise de publicações acadêmicas que tratem da temática entre os anos de 2019 e 2024. Essa delimitação temporal garante a atualidade das informações e a aderência ao cenário educacional contemporâneo, no qual o uso de tecnologias educacionais se tornou cada vez mais presente e necessário. Além disso, a escolha desse recorte visa captar as contribuições recentes que avaliem a eficácia da plataforma Khan Academy em contextos escolares, especialmente no Brasil. As publicações anteriores a esse período foram utilizadas apenas como apoio histórico, quando necessário para contextualizar os avanços metodológicos.

As fontes foram buscadas em bases científicas amplamente reconhecidas, como Google Scholar, Periódicos CAPES, SciELO, ERIC e ResearchGate. A escolha dessas plataformas justifica-se por sua abrangência em relação a áreas como educação, tecnologias educacionais, matemática e políticas públicas. Segundo Gil (2008), a qualidade da pes-

quisa bibliográfica depende da confiabilidade e relevância das fontes utilizadas, e, portanto, o acesso a materiais revisados por pares e oriundos de instituições reconhecidas é indispensável. Dessa forma, garante-se um referencial teórico robusto e pertinente à discussão proposta.

Foram utilizados descritores alinhados ao tema da pesquisa, como “Khan Academy”, “recomposição das aprendizagens”, “matemática e tecnologias digitais”, “ensino personalizado” e “plataformas adaptativas”. Para uma busca mais refinada, serão empregados operadores booleanos como “AND” e “OR”, de modo a combinar palavras-chave e ampliar o alcance dos resultados relevantes. Essa etapa será conduzida de forma sistemática, com a leitura inicial de títulos e resumos, seguida da seleção dos materiais que atenderem aos critérios estabelecidos previamente para a inclusão no corpus analítico. Os critérios de inclusão consideraram artigos científicos revisados por pares, dissertações, teses e relatórios técnicos que tratem diretamente do uso da plataforma Khan Academy no ensino de matemática. Além disso, os estudos devem estar disponíveis em texto completo, nos idiomas português, inglês ou espanhol, e publicados no intervalo de 2019 a 2024. Serão priorizadas publicações que discutam os efeitos da plataforma na aprendizagem, sua integração com práticas pedagógicas e sua contribuição para a personalização do ensino, com foco na recomposição de lacunas conceituais.

Por outro lado, os critérios de exclusão abrangerão trabalhos que não tratem especificamente da plataforma Khan Academy ou que não estejam relacionados ao ensino de matemática. Serão desconsiderados também estudos com abordagem superficial, publicações de caráter opinativo, artigos sem revisão por pares e materiais com conteúdo duplicado. Essa triagem visa garantir que o material analisado esteja diretamente alinhado ao objetivo da pesquisa e contribua efetivamente para a construção de um referencial teórico consistente.

A análise dos dados será conduzida com base no método de Análise de Conteúdo, conforme proposto por Bardin (2024), dividido em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na

pré-análise, foi feita a organização dos textos selecionados, com destaque para trechos, categorias e palavras-chave relevantes. Esse processo permitirá uma leitura mais direcionada e coerente com os eixos temáticos definidos previamente no projeto, como recomposição, aprendizagem adaptativa e tecnologias digitais.

Assim, a presente pesquisa baseou-se em uma seleção criteriosa de 10 artigos científicos publicados entre os anos de 2019 e 2024, com o objetivo de consolidar uma revisão detalhada sobre o uso da plataforma adaptativa Khan Academy na recomposição das aprendizagens em matemática no ensino básico. Os estudos selecionados abordam experiências práticas e teóricas com a utilização da plataforma em diferentes contextos educacionais, evidenciando seus impactos no desempenho dos alunos, no diagnóstico de defasagens e no apoio à personalização do ensino. A análise dos materiais permitiu identificar avanços significativos no uso da Khan Academy como estratégia complementar ao ensino tradicional, destacando também os desafios enfrentados por educadores quanto à integração pedagógica da tecnologia e ao desenvolvimento de competências digitais para sua aplicação efetiva. Dessa forma, o conjunto dos artigos contribui para a compreensão das potencialidades e limitações do uso da plataforma como ferramenta para promover uma aprendizagem mais equitativa e centrada nas necessidades dos estudantes.

Tabela 1 – Artigos Selecionados

NOME DO ARTIGO	AUTOR E ANO	NOME DA REVISTA / INSTITUIÇÃO
Use of <i>Khan Academy</i> and Mathematics Achievement	Academy, K. (2022)	<i>Khan Academy</i> Research Brief
Using <i>Khan Academy</i> in community college developmental math courses	Chan, M.; Connora, T.; Peat, S. (2020)	New England Board of Higher Education
A plataforma <i>Khan Academy</i> como auxílio ao ensino híbrido em Matemática: um relato de experiência	Corrêa, P. M. H. (2019)	Universidade Federal do Rio Grande - PROFMAT

NOME DO ARTIGO	AUTOR E ANO	NOME DA REVISTA / INSTITUIÇÃO
Learning gets personal: How Idaho students and teachers are embracing personalized learning through Khan Academy	David, P.; Jeff, C. (2023)	J.A. and Kathryn Albertson Family Foundation
Um mundo, uma escola: a educação reinventada	Khan, S. (2020)	Editora Intrínseca
As potencialidades da plataforma Khan Academy na aprendizagem de conceitos matemáticos do 1º ano do ensino médio	Martins, J. R. (2021)	Instituto Federal do Piauí - PROFMAT
Uso das TICs como auxílio ao Ensino Híbrido com o uso de aplicativos educacionais: Google Sala de Aula e Khan Academy	Silva, F. J. da. (2019)	Universidade Federal de Alagoas - PROFMAT
Novas competências docentes frente às tecnologias digitais interativas	Garcia, M. F. (2021)	Teoria e Prática da Educação
Assessing the use of technology and Khan Academy to improve educational outcomes in Sacatepéquez, Guatemala	Leon, C. (2022)	Fundación Sergio Paiz Andrade

Durante a fase de exploração do material, os textos foram examinados em profundidade, com foco em identificar elementos comuns ou divergentes sobre os impactos pedagógicos do uso da Khan Academy. Serão mapeadas categorias como “eficácia na recomposição de conteúdos”, “interatividade e motivação do aluno”, “feedback e personalização”, “integração curricular” e “formação docente para uso de tecnologias educacionais”. A partir dessas categorias, foi possível estabelecer relações entre os autores, bem como identificar lacunas, convergências e oportunidades de investigação futura.

Na etapa de tratamento dos resultados, fora realizada a interpretação crítica das informações obtidas, com base nos objetivos da pesquisa. Os achados foram discutidos à luz da literatura revisada, buscando compreender como a Khan Academy tem sido utilizada em contextos diversos, quais resultados têm sido obtidos e como esses resultados dialogam com os desafios enfrentados na realidade brasileira. Essa abordagem possibilitou uma visão abrangente e analítica sobre a aplicabilidade da plataforma na recomposição da aprendizagem matemática.

Segundo Academy (2022) e David e Jeff (2023), a plataforma tem se mostrado eficaz em diversas realidades, tanto nos Estados Unidos quanto em outros países, no suporte ao ensino de matemática com base em dados personalizados de progresso. Estudos como os de Chan, Connora e Peat (2020) também evidenciam ganhos significativos de aprendizagem entre estudantes que utilizaram a plataforma em cursos de recuperação ou reforço.

Além disso, a BNCC (Brasil, 2018) reforça a importância da recomposição de aprendizagens como parte essencial do processo educativo, especialmente diante das desigualdades que marcam o sistema de ensino.

Corrêa (2019) argumenta que o simples uso da tecnologia não garante aprendizagem significativa; é preciso que haja intencionalidade didática e alinhamento com os objetivos curriculares, assim, o estudo também buscará compreender como os professores se apropriam da plataforma e quais estratégias adotam para integrá-la ao processo de ensino-aprendizagem de maneira produtiva.

Por fim, a metodologia adotada permitiu uma análise rica e contextualizada dos principais aportes teóricos e práticos sobre o uso da plataforma Khan Academy na recomposição das aprendizagens em matemática. Ao se valer da revisão narrativa, este trabalho buscou contribuir para o avanço das discussões sobre inovação pedagógica, tecnologia educacional e superação de dificuldades no ensino da matemática, com vistas à promoção de uma educação mais equitativa e significativa.

A estruturação metodológica foi constantemente guiada pelos objetivos da pesquisa e pela coerência com os dados encontrados na literatura. A triangulação das fontes, a categorização dos achados e a análise reflexiva dos conteúdos possibilitaram uma leitura abrangente e crítica sobre o tema investigado. Essa metodologia garantiu não apenas a credibilidade do estudo, mas também a relevância acadêmica e prática de suas conclusões. Com a inserção dos descritores de pesquisa nas bases de dados selecionadas (Google Scholar, Periódicos CAPES, SciELO, ERIC e Resear-

chGate), foram inicialmente encontrados 254 resultados relacionados ao uso de plataformas digitais, tecnologias educacionais e recomposição da aprendizagem em matemática. Após a aplicação dos critérios de inclusão, foram excluídos 83 resultados por estarem fora do recorte temporal adotado (publicações anteriores a 2019) e 39 estudos em idiomas que não contemplavam o escopo da pesquisa (idiomas diferentes do português, inglês ou espanhol), restando 132 artigos para análise inicial.

Em seguida, foi realizada a leitura dos títulos e resumos dos materiais identificados, com a aplicação dos critérios de exclusão. Nessa etapa, eliminaram-se 64 estudos que não se configuravam como artigos científicos (como relatos institucionais, postagens opinativas ou resumos de eventos) e 41 artigos que, embora abordassem o uso de tecnologias na educação, não tratavam diretamente da plataforma Khan Academy nem de sua aplicação na recomposição das aprendizagens matemáticas, totalizando 27 artigos elegíveis para análise aprofundada.

Após a leitura integral e criteriosa desses 27 artigos, concluiu-se a etapa final de seleção, na qual foram excluídos 18 estudos por apresentarem duplicidade nas bases, acesso restrito ao texto completo ou foco metodológico incompatível com os objetivos desta investigação. Assim, definiram-se 09 artigos que compuseram o corpus final da pesquisa, os quais sustentaram, de forma teórica e empírica, a análise da Khan Academy como ferramenta de apoio à recomposição da aprendizagem em matemática na educação básica. Esses 09 artigos foram analisados qualitativamente, o que proporcionou um panorama atualizado sobre as potencialidades da Khan Academy no enfrentamento das lacunas de aprendizagem matemática, com ênfase em sua funcionalidade adaptativa, personalização do ensino, integração ao ensino híbrido e apoio à prática docente. Os estudos também discutiram os desafios pedagógicos e as condições estruturais necessárias para o uso eficaz da plataforma, considerando diferentes contextos educacionais.

A tabela 2 a seguir sintetizou os artigos selecionados, apresentando seus respectivos objetivos, metodologias empregadas e principais resul-

tados, oferecendo base sólida para a análise crítica dos dados e para o aprofundamento teórico proposto nesta pesquisa.

Tabela 2 – Problemas Investigados e Resultados da Pesquisa

Autor/Ano	Problema investigado	Resultados da pesquisa
Academy, K. (2022)	Avaliar o impacto da <i>Khan Academy</i> no desempenho em matemática.	Resultados mostram melhoria significativa nas notas e na retenção dos conteúdos.
Chan, M.; Connora, T.; Peat, S. (2020)	Investigar o uso da <i>Khan Academy</i> em cursos de matemática de nível inicial.	A plataforma melhorou a compreensão dos conceitos e o engajamento dos alunos.
Corrêa, P. M. H. (2019)	Explorar o uso da <i>Khan Academy</i> no ensino híbrido de matemática.	Verificou-se aumento da motivação e da autonomia dos estudantes.
David, P.; Jeff, C. (2023)	Observar a aplicação da aprendizagem personalizada com a <i>Khan Academy</i> .	Resultados indicam aumento da personalização e do desempenho individual.
Khan, S. (2020)	Apresentar a proposta e os princípios educacionais da <i>Khan Academy</i> .	Destaca-se a democratização do ensino e a aprendizagem no próprio ritmo.
Martins, J. R. (2021)	Avaliar o uso da <i>Khan Academy</i> no ensino médio em matemática.	Observou-se melhora na compreensão de conceitos e na fixação dos conteúdos.
Silva, F. J. Da. (2019)	Investigar o uso das TICs no ensino híbrido com foco na <i>Khan Academy</i> .	A plataforma auxiliou na organização dos estudos e nas aprendizagens individuais.
Garcia, M. F. (2021)	Discutir as competências docentes diante das tecnologias digitais.	Ressalta a necessidade de formação continuada e integração pedagógica das ferramentas.
Leon, C. (2022)	Analisar a eficácia da <i>Khan Academy</i> no desempenho educacional na Guatemala.	Houve melhora significativa no desempenho mesmo em contextos com poucos recursos.

Entre os 09 estudos analisados, foi possível identificar diferentes abordagens metodológicas voltadas à aplicação da plataforma adaptativa *Khan Academy* como recurso pedagógico no ensino de matemática e na recomposição das aprendizagens na educação básica. Dos estudos, quatro foram classificados como revisões bibliográficas e de literatura, com o objetivo de consolidar aportes teóricos sobre personalização do ensino e tecnologias educacionais. Outros dois se configuraram como estudos empíricos, por meio de relatos de experiência e pesquisas de campo, dis-



cutindo a aplicação prática da plataforma em escolas e instituições de ensino. Por fim, três estudos foram considerados teórico-conceituais, voltados à análise crítica das possibilidades da Khan Academy na educação formal, abordando os desafios pedagógicos, técnicos e estruturais. Essa diversidade metodológica permitiu uma análise abrangente, abordando desde o uso da plataforma como ferramenta de reforço escolar até seu impacto em práticas de ensino híbrido, personalização do aprendizado e melhoria do desempenho estudantil.

Os estudos foram organizados a partir de uma categorização analítica baseada nos princípios da Análise de Conteúdo propostos por Bardin (2024), estruturando-se os achados em quatro eixos principais: recomposição das aprendizagens, personalização do ensino, papel do professor e acessibilidade tecnológica. A primeira categoria, “Recomposição das Aprendizagens”, revelou que a plataforma contribuiu significativamente para o resgate de conteúdos básicos e para a superação de lacunas de conhecimento, possibilitando que o aluno avançasse em seu próprio ritmo. Já a categoria “Personalização do Ensino” destacou a eficácia do sistema adaptativo da Khan Academy, que ofereceu trilhas específicas conforme o desempenho e as dificuldades do aluno, promovendo engajamento e autonomia.

A terceira categoria, “Papel do Professor”, evidenciou a importância do docente como mediador e organizador do processo de ensino, que deveria utilizar os dados fornecidos pela plataforma para planejar intervenções pedagógicas mais assertivas. Autores como Corrêa (2019) e Silva (2019) reforçaram que a atuação docente foi indispensável para transformar os dados em ações educativas significativas. Por fim, a categoria “Acessibilidade Tecnológica” trouxe à tona os desafios enfrentados por escolas com infraestrutura limitada, como destacaram Leon (2022) e Garcia (2021). Embora a Khan Academy se apresentasse como uma ferramenta gratuita e acessível, sua utilização plena ainda dependia de acesso estável à internet, disponibilidade de equipamentos e políticas públicas de inclusão digital.

Dessa forma, esperou-se que os resultados desta pesquisa pudessem servir como subsídio para educadores, gestores e formuladores de políticas públicas interessados na adoção de tecnologias adaptativas como ferramentas de apoio à recomposição das aprendizagens. O aprofundamento metodológico, aliado a um referencial teórico atualizado, contribuiu para o fortalecimento das práticas pedagógicas baseadas em evidências, com foco na melhoria dos resultados da educação matemática no Brasil.

REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica desta pesquisa foi composta por quatro eixos principais, iniciando-se com a discussão sobre a recomposição das aprendizagens em matemática. Este tópico abordou os desafios históricos enfrentados por estudantes da educação básica na consolidação dos conteúdos matemáticos, especialmente diante de lacunas no processo de ensino-aprendizagem. Foram exploradas as principais causas da defasagem, os impactos no desenvolvimento escolar e a importância de estratégias pedagógicas que possibilitassem o resgate e o aprofundamento de saberes essenciais. A recomposição foi analisada como uma ação intencional e estruturada, voltada à promoção da equidade e da aprendizagem significativa.

Na sequência, discutiu-se o papel das tecnologias digitais na educação básica, com ênfase na sua utilização como ferramentas de apoio à aprendizagem e à personalização do ensino. Foram analisadas as contribuições das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) para o ensino de matemática, destacando-se o papel do professor no uso pedagógico dessas tecnologias e os desafios de sua implementação nas redes públicas. Em seguida, foi abordado o conceito de plataformas adaptativas e sua relação com a aprendizagem personalizada, evidenciando como esses ambientes virtuais ofereceram recursos interativos que se ajustaram ao ritmo e ao nível de conhecimento de cada aluno, promovendo maior autonomia e engajamento.

Por fim, o último eixo teórico foi dedicado à plataforma Khan Academy, com destaque para suas funcionalidades, estrutura pedagógica e formas de aplicação no contexto da educação básica. Foram explorados estudos nacionais e internacionais que analisaram a eficácia da plataforma na recomposição da aprendizagem em matemática, suas ferramentas de diagnóstico, trilhas adaptativas e relatórios de desempenho. Além disso, foi analisado como a Khan Academy poderia ser integrada às práticas pedagógicas do professor, contribuindo para a construção de uma proposta de ensino mais personalizada, dinâmica e centrada nas necessidades individuais dos estudantes.

A plataforma disponibiliza milhares de vídeos explicativos, exercícios interativos, simulados e relatórios de desempenho. Um dos diferenciais da Khan Academy é seu algoritmo adaptativo, que indica ao aluno quais conteúdos ele deve revisar com base em seu desempenho anterior. Conforme Academy (2022), essa abordagem baseada em dados auxilia na identificação de lacunas de aprendizagem e direciona a recomposição dos saberes, sendo especialmente eficaz em contextos de reforço escolar.

Segundo Martins (2021), as funcionalidades da plataforma permitem ao estudante não apenas revisar conteúdos, mas também acessar recursos mais avançados conforme progride. Em sua pesquisa com alunos do ensino médio, o autor verificou que a Khan Academy favorece o aprofundamento dos conhecimentos matemáticos ao apresentar explicações claras e atividades progressivas que respeitam o tempo e a individualidade dos alunos.

Para David e Jeff (2023), a aplicação da Khan Academy em escolas públicas nos Estados Unidos promoveu um ambiente mais colaborativo e participativo. Os autores destacam que os professores utilizaram os relatórios da plataforma para acompanhar o desempenho dos alunos em tempo real, o que permitiu intervenções pedagógicas mais eficazes e individualizadas. Essa funcionalidade torna a ferramenta não apenas um repositório de conteúdo, mas também um apoio à prática docente.

O uso da Khan Academy em contextos de ensino híbrido também tem se mostrado promissor. Corrêa (2019) relata, em sua dissertação, que a plataforma foi utilizada como ferramenta complementar às aulas presenciais, com bons resultados em termos de motivação e desempenho. A autora destaca que a flexibilidade no uso e o acesso remoto são elementos que contribuem para a continuidade dos estudos fora do ambiente escolar tradicional.

Em experiências internacionais, como a relatada por Leon (2022), a Khan Academy foi implementada em escolas da Guatemala com foco na melhoria do desempenho em matemática. O estudo concluiu que a plataforma é eficaz mesmo em contextos socioeconômicos desafiadores, desde que haja apoio pedagógico e acompanhamento contínuo. O sucesso da implementação depende, portanto, da integração entre a ferramenta e a prática pedagógica intencional.

Chan, Connora e Peat (2020) também reforçam que a utilização da plataforma em cursos de nivelamento matemático resultou em avanços significativos na aprendizagem dos estudantes. Eles ressaltam a importância do planejamento docente na definição de metas e no acompanhamento do progresso, destacando que a plataforma oferece dados ricos e úteis para o ensino baseado em evidências.

Além disso, Silva (2019) aponta que a Khan Academy, aliada a outras ferramentas digitais como o Google Sala de Aula, pode ser utilizada em diferentes modelos de ensino, ampliando as oportunidades de recomposição da aprendizagem. O autor destaca a importância de capacitação docente para o uso eficiente da plataforma, ressaltando que seu potencial só é plenamente explorado quando inserida em um projeto pedagógico bem estruturado..

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos estudos analisados reforçam que a Khan Academy, quando utilizada de forma planejada e integrada à prática pedagógica,

é uma ferramenta eficaz para apoiar a recomposição das aprendizagens em matemática. Ela contribui para personalizar o processo de ensino, aumentar o engajamento dos estudantes, facilitar o diagnóstico das dificuldades e promover a autonomia. Contudo, os estudos também demonstram que seu uso precisa ser acompanhado de formação docente, gestão pedagógica qualificada e condições adequadas de infraestrutura escolar. Portanto, a Khan Academy se mostra uma aliada estratégica no enfrentamento das defasagens de aprendizagem, mas sua eficácia está diretamente relacionada ao contexto de aplicação e ao suporte pedagógico que a acompanha.

ESTUDOS SOBRE A EFICÁCIA DA KHAN ACADEMY NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Os estudos analisados demonstram de forma consistente que a Khan Academy é uma ferramenta eficaz no processo de recomposição das aprendizagens em matemática, especialmente quando utilizada com intencionalidade pedagógica. Pesquisas como as de Academy (2022), Chan, Connora e Peat (2020) & Martins (2021) apontam que a plataforma contribui para a superação de defasagens ao permitir que os alunos avancem em seus próprios ritmos, revisando conceitos fundamentais e reforçando conteúdos com base em trilhas personalizadas. Além disso, Silva (2019) evidencia que, integrada ao ensino híbrido, a plataforma auxilia na recuperação de conteúdos essenciais e na organização dos estudos, favorecendo o desempenho acadêmico. Esses resultados destacam que a Khan Academy não apenas facilita a retomada dos saberes perdidos, mas também promove uma aprendizagem mais ativa e centrada no estudante.

Outro ponto relevante identificado nos estudos está relacionado à personalização do ensino. Autores como David e Jeff (2023), Khan (2020) e Corrêa (2019) ressaltam que o caráter adaptativo da plataforma oferece um percurso de aprendizagem ajustado às necessidades individuais dos estudantes, o que aumenta significativamente o engajamento e a autono-

mia. Ao mesmo tempo, os professores desempenham um papel essencial na mediação desses recursos, como apontam Garcia (2021) e Silva (2019), que discutem a importância da formação docente para interpretar dados fornecidos pela plataforma e planejar intervenções eficazes. Além disso, Leon (2022) destaca que a eficácia da Khan Academy também se mantém em contextos com limitações estruturais, desde que haja apoio pedagógico adequado. Esses achados confirmam que a eficácia da plataforma no ensino de matemática está diretamente relacionada à sua integração estratégica no cotidiano escolar.

A recomposição das aprendizagens em matemática é uma das principais finalidades atribuídas à plataforma Khan Academy nas pesquisas analisadas. Essa recomposição se refere à retomada de conteúdos que, por diferentes razões, não foram plenamente compreendidos ou assimilados pelos estudantes ao longo de sua trajetória escolar. Nesse sentido, a plataforma tem sido vista como uma aliada pedagógica no enfrentamento dessas defasagens. O relatório publicado pela Academy (2022) demonstrou que alunos que utilizaram a plataforma de maneira sistemática apresentaram um aumento significativo na retenção de conteúdos e na recuperação de habilidades básicas em matemática, o que evidencia a eficácia do sistema adaptativo baseado no desempenho contínuo do aluno.

Complementando esse achado, o estudo conduzido por Chan, Connora e Peat (2020) explorou o uso da Khan Academy em cursos introdutórios de matemática em colleges norte-americanos. Os autores observaram que os recursos interativos da plataforma contribuíram para o aumento da compreensão conceitual e do engajamento dos estudantes, sobretudo entre aqueles com histórico de baixo desempenho escolar. Os exercícios escalonados, os vídeos explicativos e o retorno imediato proporcionado pelas atividades foram apontados como fatores que tornaram o processo de recomposição mais eficaz, personalizado e motivador.

A personalização da aprendizagem é um dos aspectos centrais na proposta pedagógica da Khan Academy. A plataforma se destaca por adaptar os conteúdos, a dificuldade e o ritmo das atividades de acordo

com o desempenho de cada aluno, favorecendo um processo de ensino mais individualizado. O estudo de David e Jeff (2023) evidencia que, em escolas públicas norte-americanas, o uso da Khan Academy resultou em ganhos significativos no desempenho de estudantes que apresentavam dificuldades em matemática. Os dados coletados demonstram que a personalização proporcionada pela plataforma ampliou o engajamento, a confiança e a capacidade dos alunos de assumirem responsabilidade por seu próprio progresso acadêmico.

Essa visão é reforçada por Khan (2020), idealizador da plataforma, que defende uma abordagem filosófica de ensino baseada na autonomia, na prática constante e na tolerância ao erro. Para o autor, a aprendizagem personalizada permite que cada estudante avance conforme seu próprio ritmo, sem as pressões de padronização que muitas vezes desestimulam o aprendizado. Essa concepção rompe com o modelo tradicional de ensino e reforça a ideia de que todos os alunos têm potencial para aprender, desde que encontrem um ambiente flexível e adaptável às suas necessidades cognitivas e emocionais.

No estudo de Corrêa (2019), essa abordagem se concretiza em uma experiência prática no ensino híbrido. A autora descreve como a plataforma Khan Academy foi integrada às aulas presenciais como estratégia de apoio e personalização do ensino. Os alunos tiveram liberdade para acessar conteúdos de acordo com seus níveis de domínio, o que favoreceu o desenvolvimento da autonomia e da autorregulação. O papel do professor, nesse contexto, foi fundamental para mediar o uso da plataforma e para orientar os estudantes na construção de suas trilhas de aprendizagem.

Os resultados desses estudos demonstram que a personalização do ensino não apenas melhora o desempenho acadêmico, mas também fortalece a autoestima e o senso de protagonismo do aluno. A possibilidade de revisar conteúdos, retomar exercícios e acessar explicações alternativas permite que o estudante participe ativamente de seu processo formativo. Além disso, o sistema de relatórios e feedbacks oferecidos pela Khan

Academy possibilita que o professor compreenda com mais clareza o percurso de cada aluno, identificando necessidades específicas e planejando intervenções mais assertivas. Por outro lado, os estudos apontam que a personalização só é efetiva quando acompanhada de intencionalidade pedagógica. Não basta disponibilizar a plataforma; é necessário que ela esteja integrada ao planejamento didático e que o professor assuma o papel de orientador e facilitador desse processo. Como destaca Corrêa (2019), a personalização da aprendizagem não elimina a necessidade de mediação, mas transforma a atuação do docente em um agente que potencializa as tecnologias em favor de uma aprendizagem mais justa e significativa.

Dessa forma, a Khan Academy se revela como uma poderosa aliada na promoção da personalização do ensino, ao permitir que os alunos avancem conforme seu ritmo e necessidades. Os estudos indicam que, quando bem implementada, essa estratégia resulta em maior engajamento, aprendizagem profunda e construção de autonomia. No entanto, sua eficácia depende da formação do professor, da cultura escolar e da estrutura disponível para sustentar a proposta pedagógica. Assim, personalizar o ensino com o apoio da Khan Academy é viável, desde que se considere a complexidade dos contextos educacionais em que ela será aplicada.

A presença do professor continua sendo um fator decisivo no sucesso das práticas educacionais mediadas por tecnologias digitais. Apesar das funcionalidades avançadas da plataforma Khan Academy, a mediação docente é essencial para garantir a eficácia das ações pedagógicas, principalmente quando se trata de recomposição das aprendizagens. Como aponta Garcia (2021), o professor deve ir além do domínio técnico das ferramentas, desenvolvendo competências didático-pedagógicas capazes de transformar os dados fornecidos por plataformas digitais em estratégias de ensino significativas.

A atuação docente nesse novo cenário requer uma mudança de postura: de transmissor de conteúdo para orientador e facilitador da aprendizagem. Garcia (2021) defende que, frente às tecnologias digitais interativas, o professor precisa adquirir competências que envolvem

a análise crítica de dados, a curadoria de conteúdos e a capacidade de personalizar o ensino com base nas necessidades reais dos alunos. Essas competências são especialmente relevantes quando se utiliza plataformas como a Khan Academy, que oferece informações em tempo real sobre o desempenho individual de cada estudante.

O estudo de Silva (2019) complementa essa visão ao analisar o papel do professor no ensino híbrido que integra a Khan Academy. Segundo o autor, a plataforma só alcança seu potencial máximo quando é inserida em um planejamento pedagógico estruturado, no qual o professor acompanha de forma ativa o progresso dos estudantes. A análise dos relatórios gerados pela ferramenta permite ao docente realizar intervenções pontuais e direcionadas, atuando com maior precisão no processo de recomposição das aprendizagens.

Além disso, o papel do professor envolve estimular a autonomia dos alunos e criar um ambiente de aprendizagem colaborativo, onde o uso da tecnologia não substitui a relação pedagógica, mas a fortalece. Silva (2019) destaca que o envolvimento docente é fundamental para contextualizar os conteúdos da plataforma, relacionando-os às realidades dos alunos e aos objetivos do currículo. Essa mediação contribui para que a aprendizagem digital seja mais significativa e conectada ao desenvolvimento integral do estudante.

Os estudos também alertam para a necessidade de formação continuada dos professores diante do avanço das tecnologias educacionais. Garcia (2021) enfatiza que muitos docentes ainda enfrentam dificuldades para integrar ferramentas como a Khan Academy em suas práticas, seja por falta de familiaridade técnica ou por ausência de políticas institucionais de apoio. Essa lacuna evidencia a urgência de investir em programas de capacitação que contemplem não apenas o uso das plataformas, mas também a reflexão sobre suas implicações pedagógicas.

Portanto, o papel do professor no uso da Khan Academy é estratégico. Ele atua como o elo entre a tecnologia e a aprendizagem, sendo responsável por interpretar dados, orientar os estudantes, adaptar as estratégias

e garantir a intencionalidade pedagógica. Sem essa mediação, a plataforma pode se tornar apenas um repositório de exercícios, perdendo sua função formativa. Os estudos analisados reforçam que o professor é, e continuará sendo, a peça central no processo de ensino-aprendizagem, mesmo em contextos altamente digitalizados.

A acessibilidade tecnológica tem se mostrado um desafio central na implementação de plataformas digitais como a Khan Academy, especialmente em contextos educacionais marcados por desigualdades estruturais. Apesar de ser uma ferramenta gratuita, seu uso efetivo exige condições mínimas de conectividade, dispositivos e orientação pedagógica. O estudo de Leon (2022), realizado na Guatemala, é um exemplo relevante de como a Khan Academy pode gerar impactos positivos mesmo em cenários de vulnerabilidade social. O autor demonstrou que, com estratégias de apoio institucional e engajamento da comunidade escolar, foi possível melhorar o desempenho dos estudantes em matemática utilizando a plataforma, mesmo diante de limitações técnicas.

Em síntese, os estudos analisados mostram que a Khan Academy possui grande potencial para reduzir desigualdades educacionais, desde que seu uso seja acompanhado de estratégias inclusivas e políticas que garantam infraestrutura mínima e suporte pedagógico. A plataforma se destaca como um instrumento de democratização do ensino, mas sua eficácia depende da superação das barreiras estruturais que ainda persistem em muitos sistemas educacionais. Dessa forma, o debate sobre acessibilidade tecnológica deve caminhar lado a lado com a discussão sobre justiça educacional, formação de professores e investimento público em tecnologia para a educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar de que maneira o uso da plataforma adaptativa Khan Academy pode contribuir para a recomposição das aprendizagens em matemática no ensino básico, considerando

os desafios pedagógicos enfrentados pelos docentes e as potencialidades tecnológicas disponíveis no ambiente escolar brasileiro. Para tanto, foram investigadas as funcionalidades da plataforma, sua aplicabilidade pedagógica e os resultados obtidos em diversos contextos educacionais, com ênfase na personalização do ensino, na mediação docente e na acessibilidade tecnológica.

Os estudos analisados evidenciaram que a Khan Academy atua de maneira significativa no apoio à recomposição das aprendizagens, ao oferecer um percurso adaptativo que respeita o ritmo e as necessidades individuais dos alunos. Essa característica é fundamental para enfrentar as lacunas de aprendizagem acumuladas ao longo do processo escolar. A recomposição, nesse caso, não se limita à revisão de conteúdos, mas propõe uma reconstrução ativa do conhecimento, baseada no diagnóstico contínuo e na devolutiva imediata, aspectos que tornam o ensino mais eficaz e personalizado.

Além disso, constatou-se que a personalização proporcionada pela Khan Academy transforma o estudante em agente do próprio processo de aprendizagem. A plataforma promove o protagonismo discente ao permitir que os alunos identifiquem suas dificuldades, refaçam atividades e avancem conforme seu próprio ritmo. Com isso, o ensino se torna mais significativo e contextualizado, favorecendo tanto o engajamento quanto a autonomia dos aprendizes. Essa experiência personalizada é uma das contribuições mais relevantes da plataforma para a recomposição das aprendizagens.

O papel do professor, por sua vez, mostrou-se central na integração entre tecnologia e ensino. A atuação docente é indispensável para mediar o uso da plataforma, interpretar os dados gerados, propor intervenções pedagógicas e orientar o aluno em sua trajetória de aprendizagem. Os estudos destacaram que, sem essa mediação intencional e qualificada, os benefícios da Khan Academy podem ser limitados. Por isso, a formação docente contínua e a incorporação de práticas reflexivas são elementos fundamentais para o sucesso da aplicação da plataforma na sala de aula.

Outro fator relevante identificado foi a acessibilidade tecnológica. Embora a Khan Academy seja uma plataforma gratuita e acessível em diferentes dispositivos, sua implementação em larga escala ainda enfrenta obstáculos estruturais, como a limitação de acesso à internet e à infraestrutura digital nas escolas públicas. Ainda assim, estudos mostraram que, mesmo em contextos de vulnerabilidade, a plataforma pode promover resultados positivos quando utilizada com apoio institucional, planejamento pedagógico e criatividade docente.

Dessa forma, conclui-se que a Khan Academy representa uma ferramenta eficaz para a recomposição das aprendizagens em matemática, desde que integrada a práticas pedagógicas planejadas, com mediação docente ativa e em ambientes que garantam condições mínimas de acessibilidade tecnológica. Para aprofundamentos futuros, recomenda-se que sejam realizados estudos de campo em escolas brasileiras, com aplicação da plataforma em diferentes realidades, de modo a avaliar seus impactos diretos no desempenho acadêmico dos alunos e nas práticas dos professores. A continuidade dessas investigações pode contribuir para o fortalecimento de políticas educacionais mais equitativas e inovadoras, que contemplem o uso estratégico das tecnologias em favor da aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

Academy, K. (2022). Use of Khan Academy and mathematics achievement. https://cdn.kastatic.org/downloads/2018_LBUSD_Efficacy_Study_Research_Brief.pdf Brasil. (2018). Base Nacional Comum Curricular. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica.

Chan, M., Connora, T., & Peat, S. (2020). Using Khan Academy in community college developmental math courses. New England Board of Higher Education. http://www.nebhe.org/info/pdf/policy/Results_and_Lessons_from_DMDDP_Sept_2016.pdf

Corrêa, P. M. H. (2019). A plataforma Khan Academy como auxílio ao ensino híbrido em Matemática: Um relato de experiência [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande – PROFMAT].

David, P., & Jeff, C. (2023). Learning gets personal: How Idaho students and teachers are embracing personalized learning through Khan Academy. J.A. and Kathryn Albertson Family Foundation. <https://s3.amazonaws.com/KA-share/impact/learning-gets-personal.pdf>

Garcia, M. F. (2021). Novas competências docentes frente às tecnologias digitais interativas. *Teoria e Prática da Educação*, 14(1), 79-87.

Kenski, V. M. (2022). *Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação* (4ª ed.). Papirus.

Khan, S. (2020). Um mundo, uma escola: A educação reinventada. Intrínseca. Leon, C. (2022). Assessing the use of technology and Khan Academy to improve educational outcomes in Sacatepéquez, Guatemala. Fundación Sergio Paiz Andrade. http://docs.wixstatic.com/ugd/ac62c7_c32a8ffc96a-44d1b93914c20c8c2c6eb.pdf

Maltempì, M. V. (2019). Prática pedagógica e as tecnologias de informação e comunicação. In *Oficinas de estudos pedagógicos: Reflexões sobre a prática do ensino superior* (pp. 157-169). Cultura Acadêmica.

Martins, J. R. (2021). As potencialidades da plataforma Khan Academy na aprendizagem de conceitos matemáticos do 1º ano do ensino médio [Dissertação de mestrado, Instituto Federal do Piauí – PROFMAT].

Silva, F. J. da. (2019). Uso das TICs como auxílio ao ensino híbrido com o uso de aplicativos educacionais: Google Sala de Aula e Khan Academy [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Alagoas – PROFMAT].

Studio, E. B. (2021). 3 verdades e 1 mito sobre o uso da plataforma Blackboard. <https://revistaensinosuperior.com.br/3-verdades-e-1-mito-sobre-o-uso-da-plataformablackboard/>

Uchela, K. B., Jakobb, M., Kuhnanssb, C., Steena, D., & Brunettia, A. (2019). Expanding school time and the value of computer-assisted learning: Evidence from a randomized controlled trial in El Salvador. New England Board of Higher Education. https://www.consciente.ch/wp-content/uploads/2019/05/CALImpact_Evaluation_Report_April19.pdf.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.037

JOGO DE TABULEIRO COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA PARA SURDOS: UMA EXPERIÊNCIA NO EJA A PARTIR DA DISCIPLINA DE LIBRAS

Francisco Lucas do Nascimento Lopes¹
Juliana de Brito Marques do Nascimento²

RESUMO

Este estudo analisou a eficácia de um jogo didático de baixo custo como recurso pedagógico no ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA), com foco em estudantes surdos. O jogo foi elaborado com três dados convencionais e uma folha impressa contendo colunas numeradas, nas quais os participantes realizavam desafios envolvendo as quatro operações matemáticas, estimulando o raciocínio lógico, o cálculo mental e a autonomia na resolução de problemas por meio de uma abordagem lúdica e visual. A proposta surgiu da necessidade de criar estratégias acessíveis e bilíngues que favorecessem a aprendizagem de conteúdos abstratos, historicamente apontados como desafiadores para estudantes surdos devido às barreiras comunicacionais e metodológicas. A pesquisa, de natureza qualitativa e caráter exploratório, foi desenvolvida no Instituto Cearense de Educação de Surdos (ICES) com oito estudantes da EJA – Ensino Médio, acompanhados

-
- 1 Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *campus* Maracanaú - CE, francisco.nascimento.lobes60@aluno.ifce.edu.br;
 - 2 Mestre pelo Curso de Linguística da Universidade Federal do Ceará - UFC, juliana.brito@ifce.edu.br;

por um intérprete de Libras. Durante a aplicação, registraram-se as interações, as estratégias utilizadas e o nível de engajamento dos participantes, buscando compreender de que modo a Libras e os recursos visuais potencializam a aprendizagem matemática. Os resultados evidenciaram que o jogo favoreceu a participação ativa, o trabalho colaborativo e a apropriação dos conceitos matemáticos, transformando o erro em oportunidade de reflexão e descoberta. Constatou-se, ainda, que a simplicidade e a replicabilidade do material são fatores determinantes para sua aplicabilidade em contextos escolares com poucos recursos. Conclui-se que a combinação entre jogos, visualidade e Libras configura uma estratégia pedagógica eficiente e inclusiva, promovendo a aprendizagem significativa, o protagonismo do estudante surdo e o fortalecimento de sua identidade linguística e cultural, em consonância com as perspectivas de Alberton e Carneiro (2016), Strobel (2008) e Dantonio (2006).

Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva, Surdez e Libras, EJA.

INTRODUÇÃO

A educação especial e a inclusão de estudantes com necessidades educacionais específicas no ensino regular brasileiro permanecem como temáticas centrais no debate educacional contemporâneo (DESSBESEL; SILVA; SHIMAZAKI, 2018). Apesar dos avanços alcançados nas últimas décadas — como a ampliação das Salas de Recursos Multifuncionais (SRM), o fortalecimento do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e a institucionalização de políticas públicas de inclusão —, ainda persistem desafios significativos para assegurar não apenas o acesso, mas também a permanência e a aprendizagem efetiva desses estudantes. Tais desafios envolvem desde a formação docente até a adequação da infraestrutura escolar e a presença de profissionais capacitados para o acompanhamento pedagógico (OLIVEIRA; MANZINI, 2016; KIPPER; OLIVEIRA; THOMA, 2015).

No que concerne à educação de surdos, o ensino de matemática destaca-se como um campo que requer especial atenção. Borges e Nogueira (2013) argumentam que a linguagem constitui um dos principais obstáculos à aprendizagem significativa, ultrapassando, inclusive, as barreiras estruturais. Dantonio (2006) observa que, na tradição escolar brasileira, o ensino é essencialmente oralizado — professores ensinam falando, e alunos aprendem ouvindo —, o que exclui, em grande medida, os estudantes surdos do processo interativo de construção do conhecimento. Assim, o uso da Língua Brasileira de Sinais (Libras), aliado a práticas visuais e manipulativas, surge como caminho indispensável para a promoção de uma aprendizagem verdadeiramente inclusiva (ALBERTON; CARNEIRO, 2016; STROBEL, 2008; LACERDA, 2000).

Nesse contexto, a formação docente assume papel fundamental. É imprescindível que os cursos de licenciatura preparem os futuros professores para atuar em salas heterogêneas, nas quais a diversidade linguística e cultural seja reconhecida e valorizada. Como defendem D'Ambrosio (1990) e Sassaki (2019), a inclusão não se limita à inserção física dos estu-

dantes na escola, mas envolve a criação de práticas pedagógicas que respeitem diferentes modos de aprender e comunicar. Assim, justifica-se o presente estudo pela necessidade de fortalecer, no ensino superior, uma postura pedagógica inclusiva, pautada na acessibilidade comunicacional e na valorização da Libras como meio de mediação do conhecimento.

Entre as diversas estratégias inclusivas possíveis, os jogos didáticos têm se mostrado uma ferramenta especialmente eficaz para o ensino de matemática a estudantes surdos. Para Corrêia (2014), os jogos proporcionam um ambiente lúdico, visual e interativo que favorece o raciocínio lógico e a experimentação, aspectos essenciais à construção do conhecimento. De acordo com Kishimoto (2011) e Brougère (1998), o jogo, quando utilizado intencionalmente no contexto educativo, permite unir emoção e cognição, possibilitando que o aluno aprenda enquanto age, observa e reflete. Essa abordagem torna-se ainda mais relevante para estudantes surdos, cuja aprendizagem é fortemente mediada pela percepção visual e pela comunicação sinalizada.

Grützmann, Alves e Lebedeff (2020) reforçam essa perspectiva ao demonstrarem que jogos adaptados com elementos táteis e visuais potencializam o engajamento e a compreensão conceitual, pois integram percepção, movimento e linguagem. Em seu estudo, o jogo de tabuleiro *Caminho dos Números* possibilitou que estudantes surdos associassem imagens, sinais e quantidades, desenvolvendo estratégias próprias de resolução de problemas. De modo semelhante, Costa, Teixeira e Parente (2024) defendem que os materiais didáticos devem incorporar a cultura surda e a Libras desde sua concepção, promovendo a construção de significados a partir da experiência visual e do diálogo entre pares.

Partindo dessas reflexões, o presente artigo tem como objetivo geral relatar e analisar uma experiência pedagógica desenvolvida na disciplina de Libras do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), que envolveu a criação e aplicação de um jogo didático de baixo custo para o ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Como objetivos específicos,

busca-se: (a) compreender de que forma o uso de jogos pode contribuir para a aprendizagem de estudantes surdos; (b) refletir sobre a importância da Libras como recurso mediador no ensino de matemática; e (c) demonstrar a viabilidade de práticas acessíveis e replicáveis em contextos educacionais com recursos limitados.

A atividade prática permitiu aos licenciandos vivenciar a integração entre teoria e prática, articulando conhecimentos sobre Libras, metodologias ativas e ensino inclusivo. Essa experiência demonstrou que a criação de jogos acessíveis pode promover não apenas a aprendizagem de conteúdos matemáticos, mas também a valorização da cultura surda e o desenvolvimento de competências comunicativas em Libras. Ao final, evidencia-se que a combinação entre ludicidade, visualidade e bilinguismo é um caminho fecundo para tornar o ensino de matemática mais inclusivo, criativo e significativo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA: PRINCÍPIOS E DESAFIOS

A Educação Matemática Inclusiva fundamenta-se na concepção de que todos os estudantes, independentemente de suas condições sensoriais, cognitivas ou socioculturais, têm o direito de acessar o conhecimento matemático de forma significativa e contextualizada. Esse campo da educação não se limita à adaptação de conteúdos, mas propõe uma transformação epistemológica e pedagógica, pautada no reconhecimento da diversidade como um valor e não como um obstáculo à aprendizagem (PLETSCH, 2010; MANTOAN, 2015). Assim, ensinar matemática em contextos inclusivos implica repensar metodologias, linguagens e práticas avaliativas, de modo a garantir equidade no processo de construção do conhecimento.

No caso dos estudantes surdos, a inclusão escolar demanda a superação de barreiras comunicacionais, curriculares e atitudinais que ainda

persistem no ambiente educacional. Borges e Nogueira (2013) salientam que o ensino de matemática para surdos deve transcender a simples transmissão de regras e procedimentos, promovendo uma aprendizagem que una raciocínio lógico, visualidade e linguagem. Da mesma forma, Dessbessel, Silva e Shimazaki (2018) destacam que a ausência de acessibilidade comunicacional é uma das principais causas de exclusão dos estudantes surdos das práticas pedagógicas efetivas. Para que haja uma aprendizagem real, é necessário que a matemática seja mediada por meio da Libras, reconhecida legalmente como a primeira língua da comunidade surda brasileira (Lei nº 10.436/2002), e que os conteúdos sejam articulados às experiências visuais e culturais desses sujeitos (STROBEL, 2008).

Do ponto de vista teórico, Vygotsky (1998) defende que o desenvolvimento humano ocorre pela interação social e pela mediação simbólica, sendo a linguagem o instrumento central da formação do pensamento. Essa perspectiva é essencial para compreender o ensino da matemática a surdos, pois evidencia que a aprendizagem não se dá apenas pela exposição, mas pela significação compartilhada. Quando a língua de instrução é acessível — como a Libras —, o estudante surdo consegue atribuir sentido aos conceitos matemáticos e integrá-los à sua realidade. Strobel (2008) e Skliar (1997) reforçam que a educação bilíngue é um direito linguístico e cultural, permitindo que o surdo se reconheça como sujeito de uma identidade própria e produtora de saberes.

Nessa mesma direção, Piaget (1978) aponta que o conhecimento se constrói a partir da ação e da interação com o meio. Assim, o uso de materiais manipulativos e de jogos didáticos no ensino de matemática torna-se essencial para favorecer a construção do raciocínio lógico e da autonomia intelectual. D'Ambrosio (1990) amplia essa discussão ao conceber a matemática como uma forma de expressão cultural, presente nas práticas sociais e simbólicas dos grupos humanos. Esse olhar etnomatemático propõe que o ensino respeite a pluralidade de linguagens e modos de pensar, reconhecendo a produção de conhecimento dos diferentes sujeitos — incluindo a comunidade surda — como legítima e relevante.

A perspectiva inclusiva, portanto, requer uma mudança de paradigma: do modelo de integração, centrado na adaptação do aluno à escola, para o modelo de inclusão, no qual a escola se adapta às necessidades de todos os alunos (GLAT; PLETSCH, 2012; SASSAKI, 2019). Isso implica em repensar o papel do professor, que passa a ser mediador e facilitador do processo de aprendizagem, promovendo situações didáticas que favoreçam a cooperação, a experimentação e a valorização das múltiplas linguagens. A matemática, nesse contexto, deve ser compreendida como uma linguagem universal, mas também como uma prática cultural e comunicativa que pode ser vivenciada por meio de diferentes modos de expressão – verbais, visuais, táteis e sinalizados.

Dessa forma, a Educação Matemática Inclusiva não se restringe a um conjunto de técnicas ou adaptações, mas constitui um projeto político-pedagógico de transformação social e epistemológica. Ela propõe o reconhecimento das diferenças como elemento constitutivo do processo educativo e defende que a aprendizagem matemática só se torna significativa quando permite ao estudante – surdo ou ouvinte – participar ativamente da construção de sentidos. Nessa perspectiva, a combinação entre ludicidade, visualidade e Libras torna-se um caminho potente para aproximar o conhecimento matemático das experiências culturais e cognitivas dos sujeitos, consolidando um ensino mais democrático, acessível e emancipador.

2.2 CULTURA SURDA E LIBRAS COMO MEDIAÇÃO COGNITIVO-LINGÜÍSTICA

A cultura surda constitui um conjunto de práticas, valores e modos de significação construídos coletivamente pela comunidade surda, configurando uma forma particular de perceber e interagir com o mundo. Strobel (2008) define-a como uma experiência de mundo visual e gestual que ultrapassa a deficiência auditiva, afirmando-se como identidade linguística e cultural. Nesse contexto, a visualidade não é apenas uma característica sensorial, mas uma dimensão epistemológica, pois orga-

niza a forma como o sujeito surdo conhece, aprende e se comunica. Skliar (1998) reforça que a cultura surda é um campo de resistência e de afirmação identitária, em que a Libras desempenha papel central como instrumento de expressão, pensamento e pertencimento social.

A Língua Brasileira de Sinais (Libras), reconhecida pela Lei nº 10.436/2002 e regulamentada pelo Decreto nº 5.626/2005, é um sistema linguístico autônomo, com gramática própria, estrutura morfossintática e recursos expressivos equivalentes às línguas orais (QUADROS; KARNOPP, 2004). Mais do que um meio de comunicação, a Libras é um mediador simbólico e cognitivo (VYGOTSKY, 1998), pois é por meio dela que os sujeitos surdos constroem conceitos, estabelecem relações e atribuem significado ao mundo. Dantonio (2006) destaca que a ausência de mediação linguística adequada compromete o desenvolvimento do pensamento matemático, uma vez que o raciocínio abstrato depende da internalização dos signos linguísticos. Assim, a presença da Libras nas práticas pedagógicas não é um complemento, mas uma condição essencial para o acesso ao conhecimento científico.

Na educação matemática, o uso sistemático da Libras como língua de instrução permite que os estudantes surdos compreendam os conceitos de forma mais profunda e participem ativamente das situações de aprendizagem. Alberton e Carneiro (2016) argumentam que a Libras possibilita a construção de pontes entre o pensamento visual e o simbólico, tornando os conteúdos matemáticos mais acessíveis e significativos. Essa perspectiva é reforçada por Lacerda (2000), ao afirmar que a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando a língua de sinais é empregada como veículo principal de interação e quando as experiências visuais são incorporadas ao processo didático.

A ausência dessa mediação, por outro lado, contribui para a exclusão linguística e epistemológica dos estudantes surdos. Pesquisas de Iachinski et al. (2019) apontam que, quando os cursos de formação docente negligenciam o ensino da Libras, perpetuam-se práticas pedagógicas que privilegiam a oralidade e desconsideram a diversidade linguística pre-

sente nas salas de aula. Essa lacuna reforça o que Skliar (2001) denomina de “ouvinismo” — a imposição de um modelo pedagógico centrado na língua e na cultura dos ouvintes, que marginaliza o sujeito surdo e o afasta da construção autônoma do conhecimento.

A inclusão plena dos estudantes surdos, portanto, requer não apenas a presença da Libras em sala de aula, mas o reconhecimento de que a acessibilidade linguística é parte de um conjunto mais amplo de dimensões que compõem o processo educativo. Sassaki (2019) descreve as sete dimensões da acessibilidade — arquitetônica, comunicacional, metodológica, instrumental, programática, atitudinal e natural — como princípios estruturantes de uma escola verdadeiramente inclusiva. Nesse sentido, a acessibilidade comunicacional e metodológica ganham relevância especial no ensino da matemática, pois envolvem o uso de estratégias visuais, a adaptação dos materiais didáticos e a criação de espaços de diálogo entre diferentes formas de expressão.

A cultura surda e a Libras, quando reconhecidas e valorizadas, transformam o ambiente escolar em um espaço de trocas culturais e cognitivas, onde todos aprendem por meio da diferença. Assim, ensinar matemática para surdos vai além da tradução de termos técnicos ou da simplificação de conteúdos: trata-se de repensar a própria epistemologia da educação matemática, adotando uma abordagem bilíngue e multicultural que reconheça o saber surdo como parte legítima do conhecimento humano. Essa perspectiva amplia o conceito de inclusão, situando-o como um projeto ético, político e linguístico, no qual a escola se torna lugar de pertencimento, expressão e emancipação.

2.3 O JOGO COMO INSTRUMENTO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O jogo didático é reconhecido como uma das estratégias mais eficazes no ensino da matemática, por unir emoção, cognição e socialização em um mesmo processo de aprendizagem. Para Brougère (1998), o jogo é uma

forma simbólica de compreender o mundo e construir significados, pois permite que o sujeito interaja com regras, desafios e incertezas em um ambiente de liberdade controlada. Quando inserido no contexto escolar, o jogo se transforma em um espaço privilegiado para a resolução de problemas, estimulando o raciocínio lógico, a autonomia e a criatividade. Nessa perspectiva, o ato de jogar não é mero entretenimento, mas um ato cognitivo e cultural, que mobiliza saberes prévios e promove a elaboração de novos conceitos.

Huizinga (1996), em sua obra *Homo Ludens*, já afirmava que o jogo é uma das manifestações mais antigas da cultura humana e, portanto, um fenômeno que precede a própria educação formal. Ao ser incorporado ao ensino, especialmente da matemática, o jogo mantém seu caráter lúdico, mas ganha uma dimensão intencional: ensinar por meio da ação. Lorenzato (2006) argumenta que os jogos matemáticos reduzem a distância entre o concreto e o abstrato, permitindo ao estudante compreender princípios matemáticos de maneira significativa e contextualizada. Por meio da manipulação, da observação e da experimentação, o aluno internaliza regras, estabelece relações e formula estratégias, o que estimula o pensamento combinatório e a tomada de decisão.

Kishimoto (2011) reforça que o jogo didático combina três dimensões fundamentais do aprender: o prazer, o desafio e a reflexão. O prazer motiva o estudante; o desafio o instiga a superar limites; e a reflexão o conduz à construção do conhecimento. No caso da matemática, esse tripé favorece o desenvolvimento de habilidades como contagem, cálculo mental, raciocínio lógico e resolução de problemas, ao mesmo tempo em que estimula a interação entre os pares. Essa interação é elemento essencial na perspectiva socioconstrutivista de Vygotsky (1998), segundo a qual a aprendizagem é um processo social e mediado, no qual o conhecimento é produzido por meio do diálogo e da cooperação.

Para estudantes surdos, o potencial pedagógico do jogo é ainda mais expressivo, pois o aprendizado se dá predominantemente pela visualidade e pela experiência concreta. Grützmán, Alves e Lebedeff (2020) afirmam que o jogo atua como mediador entre a percepção visual e o raciocínio lógico,

possibilitando ao estudante surdo explorar relações matemáticas por meio da observação, do gesto e do movimento. Nesse sentido, o jogo se configura como um instrumento de mediação cognitiva e cultural, em que a Libras — enquanto língua de instrução — desempenha papel central na comunicação e na expressão de estratégias. Quando o jogo é bilíngue, visual e acessível, ele rompe as barreiras linguísticas que tradicionalmente limitam o ensino da matemática aos surdos (COSTA; TEIXEIRA; PARENTE, 2024).

Além disso, o uso de jogos didáticos reforça as dimensões de acessibilidade comunicacional, metodológica e atitudinal propostas por Sassaki (2019), tornando o processo de ensino mais inclusivo e participativo. O ambiente lúdico estimula a cooperação, o respeito às diferenças e o protagonismo do estudante, que passa a atuar como sujeito ativo da aprendizagem. Essa concepção dialoga com D'Ambrosio (1990), para quem a matemática deve ser compreendida como uma produção cultural diversa, acessível a todos, desde que mediada por linguagens que respeitem as experiências e os modos de significar de cada grupo social.

Em síntese, o jogo no ensino de matemática ultrapassa a função de mero suporte didático e se consolida como ferramenta epistemológica, que possibilita ao professor explorar conteúdos de maneira mais dinâmica, contextualizada e interdisciplinar. No contexto da educação de surdos, ele atua como uma ponte entre a linguagem visual e o pensamento abstrato, favorecendo a internalização de conceitos e a construção de significados compartilhados. Assim, o jogo se revela um recurso pedagógico de alto potencial inclusivo, capaz de integrar o conhecimento matemático à cultura surda, transformando a aprendizagem em uma experiência lúdica, acessível e culturalmente significativa.

2.4 JOGOS E MATERIAIS ACESSÍVEIS PARA SURDOS: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

A literatura recente em Educação Matemática Inclusiva tem evidenciado o impacto positivo do uso de jogos didáticos, materiais visuais e

recursos bilíngues no processo de aprendizagem de estudantes surdos. Diversas pesquisas demonstram que a combinação entre ludicidade, visualidade e Libras possibilita não apenas o domínio de conteúdos matemáticos, mas também o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da socialização. Corrêia (2014) verificou que o uso de jogos e softwares matemáticos voltados para alunos surdos favorece a compreensão conceitual e o engajamento, especialmente quando os recursos são apresentados de forma visual e sinalizada. Essa integração entre linguagem e ação reforça a mediação cognitiva proposta por Vygotsky (1998), na qual o conhecimento se constrói por meio da interação entre sujeito, ferramenta e contexto social.

Alberton e Carneiro (2016), ao relatarem experiências de ensino bilíngue em matemática, observaram que as atividades desenvolvidas com o apoio da Libras contribuíram significativamente para o raciocínio lógico, a memória visual e a cooperação entre pares surdos. Os autores destacam que o uso de jogos matemáticos sinalizados transformou a dinâmica da sala de aula, tornando-a mais participativa e interativa, ao mesmo tempo em que valorizou a identidade linguística e cultural dos estudantes. Essa constatação dialoga com os pressupostos de Skliar (1998), que compreende a surdez não como deficiência, mas como diferença linguística e cultural que deve ser reconhecida como potencial pedagógico.

Grützmann, Alves e Lebedeff (2020) reforçam essa perspectiva ao analisarem o jogo *MathLibras*, desenvolvido especificamente para o ensino de matemática a surdos. O jogo, baseado em representações visuais, táteis e sinalizadas, demonstrou eficácia na estimulação da atenção, da percepção espacial e do pensamento abstrato, dimensões fundamentais para o aprendizado matemático. As autoras concluíram que a aprendizagem por meio de jogos acessíveis promove a construção de significados de forma colaborativa e prazerosa, fortalecendo a autoconfiança dos estudantes surdos diante dos desafios matemáticos.

Dessbesel, Silva e Shimazaki (2018), em uma revisão sistemática sobre o ensino de matemática para surdos, apontam que as práticas pedagógi-

cas mais bem-sucedidas são aquelas que se baseiam na aprendizagem colaborativa e na mediação linguística. A cooperação entre pares, frequentemente observada em contextos lúdicos, favorece a troca de estratégias e a explicitação de raciocínios, o que, segundo as autoras, contribui para o desenvolvimento da autonomia e da metacognição. Esses achados confirmam que o jogo não é apenas um recurso de motivação, mas uma ferramenta epistemológica que reorganiza a relação do sujeito surdo com o conhecimento matemático.

Outras investigações recentes reforçam o papel dos materiais concretos e acessíveis no ensino de matemática inclusiva. Costa, Teixeira e Parente (2024) apresentaram uma versão bilíngue do “Material Dourado”, na qual as peças numéricas foram adaptadas com sinais em Libras e representações visuais das quantidades. Essa adaptação permitiu que os estudantes associassem diferentes formas de representação — numérica, simbólica e gestual —, fortalecendo a compreensão do sistema de numeração e das operações. Os autores concluíram que a combinação entre manipulação concreta e linguagem sinalizada amplia as possibilidades cognitivas dos estudantes surdos e promove a internalização de conceitos abstratos.

Essas evidências empíricas demonstram que o uso de jogos e materiais acessíveis vai além da simples adaptação de recursos: trata-se de uma estratégia de ensino que reconhece e valoriza a forma própria de aprender dos sujeitos surdos. O ambiente lúdico, mediado pela Libras, cria condições para que o estudante participe ativamente da construção do conhecimento, estimulando sua curiosidade, seu pensamento crítico e seu protagonismo. Como afirmam Alberton e Carneiro (2016), a ludicidade associada à linguagem visual constitui um campo fértil para a inclusão, uma vez que o jogo traduz a matemática para a experiência concreta e simbólica do aluno.

Dessa forma, a literatura converge para o entendimento de que o uso de jogos visuais, bilíngues e acessíveis constitui um caminho promissor para a inclusão escolar, especialmente na área da matemática. Esses

recursos não apenas promovem a aprendizagem significativa, mas também contribuem para a valorização da identidade surda e da Libras como parte legítima do espaço educativo. O jogo, portanto, deixa de ser um mero instrumento didático e passa a representar uma prática cultural e comunicativa, capaz de integrar cognição, linguagem e emoção em um processo de ensino verdadeiramente inclusivo e transformador.

3 METODOLOGIA

Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia de um jogo didático de baixo custo no ensino de matemática para estudantes surdos, com foco no desenvolvimento do raciocínio lógico e na capacidade de realizar operações básicas. A proposta metodológica fundamenta-se nas perspectivas de Alberton e Carneiro (2016) e Strobel (2008), que destacam a importância de metodologias visuais, acessíveis e bilíngues como meios de garantir uma aprendizagem significativa para sujeitos surdos. Assim, o jogo foi concebido como uma estratégia pedagógica que alia o raciocínio lógico à visualidade, colocando o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, conforme defendido por Lacerda (2000).

A pesquisa foi conduzida sob uma abordagem qualitativa, de natureza descritiva e exploratória, buscando compreender as interações e significados construídos pelos participantes no contexto da experiência pedagógica. Segundo Denzin e Lincoln (2006), a abordagem qualitativa permite analisar fenômenos educativos de maneira interpretativa e contextualizada, valorizando os sentidos atribuídos pelos sujeitos às suas ações. Tal perspectiva dialoga com Dantonio (2006) e Borges e Nogueira (2013), que compreendem o conhecimento como resultado da mediação entre sujeito, linguagem e contexto social.

O estudo foi desenvolvido no Instituto Cearense de Educação de Surdos (ICES), em Fortaleza (CE), instituição pública de referência na educação bilíngue em Libras e português. Participaram da atividade oito estudantes surdos matriculados na Educação de Jovens e Adultos (EJA) do

Ensino Médio, com idades entre 16 e 40 anos. Todos eram usuários proficientes de Libras e apresentavam diferentes níveis de familiaridade com os conteúdos matemáticos, o que proporcionou uma rica diversidade de estratégias e interpretações durante a aplicação do jogo. A atividade contou também com a participação de um intérprete de Libras, responsável por garantir a acessibilidade comunicacional e mediar a interação entre pesquisador e estudantes. A presença do intérprete foi fundamental para observar como a mediação linguística em Libras influenciava o raciocínio lógico e a resolução de problemas, corroborando a ideia de que a linguagem é elemento estruturante do pensamento matemático entre surdos (BORGES; NOGUEIRA, 2013; IACHINSKI et al., 2019).

A participação dos alunos foi voluntária, e a pesquisa seguiu os princípios éticos previstos na Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, com autorização da instituição e dos responsáveis legais. O uso de imagens e registros da atividade (Figura 1) foi autorizado exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, respeitando o direito de imagem e a privacidade dos participantes.

Figura1 – Aplicação prática do jogo



Fonte: Autoral (2025)



O material elaborado para o estudo consistiu em três dados convencionais e uma folha impressa contendo cinco colunas, cada uma composta por seis degraus numerados de 1 a 6. A cada rodada, os estudantes lançavam os dados e utilizavam os números sorteados em operações de adição, subtração, multiplicação ou divisão, com o objetivo de alcançar o resultado correspondente ao degrau indicado. O avanço no tabuleiro dependia da correção das operações e da coerência da estratégia adotada, permitindo avaliar tanto o domínio das habilidades operatórias quanto a capacidade de elaborar estratégias de raciocínio lógico. O professor-pesquisador atuou como mediador, conduzindo a atividade em Libras e incentivando os estudantes a explicar suas escolhas e raciocínios, promovendo um ambiente de cooperação e troca de saberes.

Durante a execução, os alunos foram organizados individualmente e em duplas, o que possibilitou observar diferentes formas de interação e colaboração. As observações foram registradas em diário de campo, considerando aspectos como: estratégias de cálculo, tempo de resolução, expressões em Libras utilizadas para representar as operações, dificuldades encontradas e reações afetivas durante o jogo. Esses registros permitiram analisar de que maneira o uso da linguagem visual e gestual mediava o processo de aprendizagem, articulando pensamento, comunicação e ação.

A análise dos dados baseou-se em dois eixos principais: (1) a precisão e desempenho matemático, observando a correção dos cálculos, a diversidade de operações utilizadas e o número de degraus completados; e (2) os processos cognitivos e comunicativos, analisando as estratégias empregadas, o tempo de resposta e as interações em Libras. Os dados foram organizados e interpretados por meio de análise qualitativa de conteúdo (BARDIN, 2016), considerando categorias emergentes da observação e dos relatos dos alunos. Essa triangulação metodológica – combinando observação participante, registros escritos e diálogos em Libras – possibilitou uma compreensão abrangente sobre como o uso de recursos lúdicos e visuais favorece a aprendizagem matemática e o desenvolvimento cognitivo de estudantes surdos.

A fundamentação metodológica deste estudo ancora-se na teoria socioconstrutivista de Vygotsky (1998), segundo a qual o conhecimento é construído na interação entre sujeitos e mediado pela linguagem e pela cultura. Nesse contexto, o jogo atuou como instrumento simbólico de mediação, articulando linguagem, visualidade e ação. Essa perspectiva confirma as ideias de Dantonio (2006) e Borges e Nogueira (2013), que defendem que a Libras não é apenas um meio comunicativo, mas um componente estruturante do pensamento e da aprendizagem dos estudantes surdos. Assim, o jogo configurou-se como um dispositivo pedagógico inclusivo, capaz de promover raciocínio lógico, autonomia e protagonismo, transformando o conteúdo matemático em uma experiência concreta e significativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com a aplicação do jogo didático no Instituto Cearense de Educação de Surdos (ICES), em uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA) composta por oito estudantes surdos com idades entre 16 e 40 anos e acompanhados por um intérprete de Libras, evidenciaram avanços significativos na participação, na compreensão dos conceitos matemáticos e no raciocínio lógico dos participantes. A análise qualitativa, baseada nos registros de observação e nas interações em Libras, revelou três categorias principais: (1) engajamento e motivação; (2) desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia; e (3) fortalecimento da mediação linguística e cultural por meio da Libras.

Na primeira categoria, observou-se que o caráter lúdico e visual do jogo despertou o interesse, a curiosidade e o entusiasmo dos participantes, promovendo maior envolvimento com as atividades matemáticas. Durante as rodadas, os estudantes demonstraram prazer em aprender e segurança para errar e tentar novamente, convertendo o erro em oportunidade de reflexão. Essa dimensão afetiva e motivacional corrobora a visão de Kishimoto (2011) e Brougère (1998), para quem o jogo escolar

é um instrumento que une emoção e cognição, estimulando o aprendizado pela ação. Do mesmo modo, Corrêia (2014) defende que jogos e materiais concretos favorecem a compreensão de conceitos abstratos ao permitir a manipulação e a visualização dos elementos matemáticos. Isso foi constatado no ICES: o jogo proporcionou um ambiente de prazer e pertencimento, condição essencial para a aprendizagem significativa, conforme destacam Alberton e Carneiro (2016).

Na segunda categoria, referente ao desenvolvimento cognitivo, verificou-se que os alunos demonstraram progresso na resolução de operações e na aplicação de estratégias próprias para alcançar os resultados propostos. A maioria conseguiu completar corretamente os degraus do jogo, variando as operações e testando hipóteses, o que revela uma apropriação ativa do raciocínio lógico. Essa evolução confirma a tese de Piaget (1978) de que o conhecimento matemático se constrói a partir da ação e da experimentação, sendo o jogo uma poderosa ferramenta de coordenação de esquemas mentais. Além disso, os resultados se alinham à concepção de Vygotsky (1998), segundo a qual o aprendizado se dá na interação social e na mediação simbólica: os estudantes, ao interagir em Libras, transformaram o jogo em um espaço de construção coletiva do pensamento.

Esse processo também dialoga com Strobel (2008) e Grützmänn, Alves e Lebedeff (2020), que destacam a relevância das experiências visuais e táteis no fortalecimento do pensamento lógico-matemático. Os participantes mostraram-se capazes de representar mentalmente as operações e de relacionar sinais, números e quantidades, demonstrando que a visualidade e a manipulação concreta foram fatores decisivos na aprendizagem.

A terceira categoria destacou o papel da Libras como eixo estruturante da experiência. Durante a atividade, a língua de sinais foi utilizada para discutir estratégias, explicar operações, negociar resultados e expressar emoções, configurando-se como meio essencial de mediação cognitiva. Os estudantes com maior fluência em Libras auxiliaram colegas com menor domínio da língua, o que reforça o caráter colaborativo e social do

aprendizado, em consonância com Dessbesel, Silva e Shimazaki (2018). Esse achado confirma a perspectiva de Quadros e Karnopp (2004), que compreendem a Libras como um sistema simbólico autônomo e completo, capaz de sustentar a construção de conceitos científicos complexos. A comunicação em Libras também se revelou um elemento de identidade e pertencimento cultural, conforme salientado por Strobel (2008), fortalecendo a autoestima e o engajamento dos estudantes.

Além disso, observou-se que a simplicidade e o baixo custo do material não limitaram sua eficácia. O jogo, composto apenas por dados e uma folha numerada, mostrou-se altamente funcional e inclusivo, demonstrando que a inovação pedagógica não depende de recursos tecnológicos sofisticados, mas de criatividade, planejamento e sensibilidade docente. Essa constatação converge com as reflexões de Oliveira e Manzini (2016), que enfatizam a importância de práticas acessíveis e adequadas às condições das escolas públicas. Também dialoga com Costa, Teixeira e Parente (2024), que defendem a necessidade de elaborar materiais que incorporem a Libras e a cultura surda desde sua concepção, valorizando a identidade linguística dos estudantes.

De modo geral, os resultados confirmam a hipótese de que metodologias lúdicas, visuais e bilíngues ampliam as possibilidades de aprendizagem matemática entre estudantes surdos. O jogo funcionou como instrumento de mediação simbólica, articulando ação, linguagem e cultura, em consonância com a teoria socioconstrutivista de Vygotsky (1998). Tal achado também se alinha à perspectiva de D'Ambrosio (1990), para quem a matemática é uma construção cultural, e de Sassaki (2019), que defende a acessibilidade como princípio estruturante da prática educativa inclusiva. O caráter colaborativo e visual do jogo permitiu a formação de uma zona de desenvolvimento proximal coletiva, na qual os estudantes aprenderam uns com os outros, consolidando saberes matemáticos por meio da interação e da linguagem.

Em síntese, a aplicação do jogo didático no ICES evidenciou que o uso de recursos acessíveis e bilíngues favorece o desenvolvimento cog-

nitivo, social e linguístico dos estudantes surdos, promovendo uma aprendizagem significativa e equitativa. Ao integrar ludicidade, visualidade e cultura surda, o ensino da matemática torna-se mais participativo, inclusivo e eficaz. Esses resultados reforçam a necessidade de investir na formação docente em Libras e no uso de estratégias pedagógicas que superem as barreiras comunicacionais, transformando o espaço escolar em um ambiente de diálogo, cooperação e emancipação — princípios fundamentais para a educação inclusiva contemporânea.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo geral avaliar a eficácia de um jogo didático de baixo custo no ensino de matemática para estudantes surdos e, de forma mais específica, buscou compreender como o uso de jogos pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico, favorecer a aprendizagem mediada pela Libras e demonstrar a viabilidade de práticas pedagógicas acessíveis e replicáveis em contextos educacionais com poucos recursos.

Os resultados obtidos confirmaram plenamente esses objetivos, evidenciando que o jogo elaborado promoveu não apenas o domínio das operações básicas, mas também o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia intelectual e da colaboração entre os participantes. A natureza lúdica e visual da atividade transformou a prática matemática em uma experiência significativa, em consonância com Alberton e Carneiro (2016), que defendem a integração entre cultura surda, linguagem e ensino como elementos indissociáveis do processo educativo.

Verificou-se que a Libras, quando utilizada como língua de instrução, potencializa a mediação pedagógica e fortalece o vínculo entre o conteúdo matemático e a experiência cultural dos estudantes. Esse achado corrobora as ideias de Borges e Nogueira (2013) e Iachinski et al. (2019), que reconhecem a linguagem como eixo estruturante da aprendizagem e da formação identitária do sujeito surdo. Assim, a comunicação visual

e sinalizada consolidou-se como um elemento essencial para a inclusão, a interação e a compreensão dos conceitos matemáticos, reafirmando a importância da Libras como mediadora cognitiva e cultural no ensino.

O uso de jogos educativos acessíveis, conforme enfatiza Corrêa (2014), amplia o engajamento dos estudantes e transforma o processo de ensino-aprendizagem em um espaço de descoberta, cooperação e prazer. Essa experiência também confirma as conclusões de Dessbesel, Silva e Shimazaki (2018), ao demonstrar que práticas interativas fortalecem a participação e promovem a equidade, ao mesmo tempo em que dialoga com Grützmann, Alves e Lebedeff (2020), ao evidenciar que materiais visuais e táteis potencializam o raciocínio lógico e a autonomia do aprendiz surdo.

De forma complementar, os resultados convergem com Costa, Teixeira e Parente (2024), que ressaltam a importância de desenvolver materiais bilíngues que integrem a Libras e a cultura surda desde sua concepção, promovendo pertencimento e valorização identitária. Além disso, a simplicidade e o baixo custo do material empregado demonstraram que práticas inovadoras e inclusivas são possíveis mesmo em escolas públicas com infraestrutura limitada – conclusão que reforça a defesa de Oliveira e Manzini (2016) sobre a necessidade de metodologias sustentáveis e acessíveis como base da educação inclusiva.

Conclui-se, portanto, que o uso de jogos pedagógicos bilíngues fundamentados na cultura surda representa um caminho promissor para o ensino de matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA) e em outros níveis de ensino. Ao integrar a Libras como mediadora do conhecimento e valorizar a diferença como princípio educativo, a aprendizagem torna-se mais equitativa, criativa e significativa, aproximando o estudante surdo do conhecimento científico e da sua própria identidade linguística e cultural.

Como continuidade deste trabalho, recomenda-se a ampliação de pesquisas empíricas que explorem o impacto de jogos acessíveis em outras disciplinas e contextos, bem como o investimento na formação inicial e continuada de professores para o uso de metodologias lúdicas

e bilíngues. Essas iniciativas poderão consolidar uma cultura pedagógica inclusiva, unindo o rigor científico à valorização da diversidade humana e contribuindo para a construção de uma educação verdadeiramente para todos, nos termos defendidos por Vygotsky (1998), D'Ambrosio (1990) e Sassaki (2019) – uma educação que reconhece a diferença como potência e a inclusão como princípio ético e epistemológico.

REFERÊNCIAS

ALBERTON, Bruna Fagundes Antunes; CARNEIRO, Fernando Henrique Fogaça. **Educação bilíngue para surdos e práticas culturais: relatos de experiência no ensino da matemática.** *Revista Paranaense de Educação Matemática*, Campo Mourão, v. 5, n. 9, p. 286–300, jun. 2016. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/6029>. Acesso em: 14 jul. 2025.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2016.

BORGES, Fábio Alexandre; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **Quatro aspectos necessários para se pensar o ensino de matemática para surdos.** *Revista de Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana*, v. 4, n. 3, p. 1–19, maio 2013. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/27642/1/ensinomatematicasurdos.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2025.

BROUGÈRE, Gilles. **Jogo e educação.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CORRÊIA, Wallace Cayke Ribeiro. **O ensino de matemática para surdos: uma análise sobre o uso de materiais concretos, jogos e softwares matemáticos.** 2014. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Cora Coralina, Goiás, 2014. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/97/o/DISSERTA%C3%87%C3%83O_MES-TRA_DO_WALLACE_CAYKE_R._CORREA.pdf. Acesso em: 11 jul. 2025.

COSTA, R. G. da; TEIXEIRA, L. L. M.; PARENTE, L. da S. **O material dourado no ensino de Matemática para alunos surdos: impactos e estratégias.** *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, São Paulo, v. 7, n. 15, p. e151411, 2024. DOI: 10.55892/jrg.v7i15.1411. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/1411>. Acesso em: 14 jul. 2025.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1990.

DANTONIO, Sandra Regina. **Linguagem e matemática: uma relação conflituosa no processo de ensino**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006. Disponível em: <https://repositorio.uem.br/handle/1/3265>. Acesso em: 20 jul. 2025.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DESSBESEL, Renata da Silva; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; SHIMAZAKI, Elsa Midori. **O processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos surdos: uma revisão sistemática**. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 24, n. 2, p. 481–500, abr. 2018. DOI: 10.1590/1516-731320180020014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/2510/251055874014/>. Acesso em: 22 jul. 2025.

GLAT, Rosana; PLETSCHE, Marcia Denise. **Inclusão escolar de alunos com necessidades especiais**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.

GRÜTZMANN, Thaís Philipsen; ALVES, Rozane da Silveira; LEBEDEFF, Tatiana Bolívar. **A pedagogia visual na educação de surdos: uma experiência com o ensino da matemática no MathLibras**. *Práxis Educacional*, Vitória da Conquista, v. 16, n. 37, p. 51–68, jan. 2020. DOI: 10.22481/praxisedu.v16i37.5982. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/5982>. Acesso em: 14 jul. 2025. HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1996.

IACHINSKI, Luci Teixeira; BERBERIAN, Ana Paula; PEREIRA, Adriano de Souza; GUARINELLO, Ana Cristina. **A inclusão da disciplina de Libras nos cursos de licenciatura: visão do futuro docente**. *Audiology – Communication Research*, v. 24, p. 1–7, 2019. DOI: 10.1590/2317-6431-2018-2070. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acr/a/xSqXPqvNtt9ghYBj4xDDd8D/>. Acesso em: 14 jul. 2025.

KIPPER, Daiane; OLIVEIRA, Cláudio José de; THOMA, Adriana da Silva. **Práticas visuais com alunos surdos: o visual e o escrito nas aulas de matemática**. *Boletim GEPEM*, n. 67, p. 15–33, jun. 2015. DOI: 10.69906/gepem.2176-2988.2015.57. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/gepem/article/view/25731>. Acesso em: 10 jul. 2025.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. **A inserção da criança surda em classe de crianças ouvintes: focalizando a organização do trabalho pedagógico**. *Reunião Anual da ANPEd*, v. 23, p. 1-17, 2000. Disponível em: <https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt15-342.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2025.

LorenZato, Sérgio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2015.

OLIVEIRA, Cassia Carolina Braz de; MANZINI, Eduardo José. **Encaminhamento e perfil do público-alvo da Educação Especial de uma Sala de Recursos Multifuncionais: estudo de caso**. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 22, n. 4, p. 559-576, dez. 2016. DOI: 10.1590/s1413-65382216000400007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/BYYqbx7pvV7ZVbtSk6bN7QL/>. Acesso em: 14 jul. 2025.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: LTC, 1978.

PLETSCH, Marcia Denise. **A formação de professores e a educação inclusiva: desafios e perspectivas**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2010.

QUADROS, Ronice Muller de; KARNOPP, Lodenir Becker. **Língua de sinais brasileira: estudos linguísticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SANTOS, Paulo; LOPES, Carolina. **Dominó matemático em Libras: explorando múltiplas representações**. *Ensino de Ciências e Matemática para Surdos*, v. 12, p. 30-50, 2021. Disponível em: <https://seer.ines.gov.br/index.php/revista-espaco/article/view/1856>. Acesso em: 16 jul. 2025.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **As sete dimensões da acessibilidade**. São Paulo: Revista Nacional de Reabilitação, 2019. Disponível em: <https://revistarevistareabilitacao.com.br/setedimensoes>. Acesso em: 16 jul. 2025.

SKLIAR, Carlos. **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

STROBEL, Karin. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/126885>. Acesso em: 10 jul. 2025.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

DOI: 10.46943/XI.CONEDU.2025.GT13.038

FRACASSO EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: A LICENCIATURA EM MATEMÁTICA EM FOCO

Denise Martins da Costa e Silva¹
Neuton Alves de Araújo²

RESUMO

O fracasso educacional na educação superior, tem se configurado tema de interesse em pesquisas acadêmicas e configura-se como um desafio persistente no que tange as políticas públicas e as instituições de ensino. Esta pesquisa trata-se de um recorte de pesquisa de doutorado em andamento e busca apresentar uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de analisar produções acadêmicas que discutem o fracasso educacional na educação superior em licenciaturas, dando ênfase à licenciatura em matemática, identificando causalidades e possibilidades de enfrentamento. Para tanto, metodologicamente, foram revisadas teses disponibilizadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) publicadas no último quinquênio, estudos sobre evasão e permanência, com destaque para autores como Tinto (1997) e incluídas discussões orientadas pelo referencial teórico-metodológico do Materialismo Histórico-Dialético e da Psicologia Histórico-Cultural com Marx (2004) e Vigotski (2007). Como principais resultados dessa análise, evidencia-se que o fracasso nessas formações não afeta apenas

-
- 1 Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí - UFPI, denisemartins8@hotmail.com ;
 - 2 Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí - UFPI, doutor.neuton@ufpi.edu.br ;

a carreira dos futuros educadores, mas impacta diretamente a qualidade da educação básica, o que configura um problema social e educacional maior. Além disso, o fracasso educacional em licenciaturas tem múltiplas causas, incluindo-se aspectos socioeconômicos, precarização das condições institucionais, fragilidade de políticas de permanência e baixa valorização social da docência. Pode-se concluir que a análise do fracasso educacional em licenciaturas, dentre as quais a licenciatura em matemática, evidencia a necessidade de políticas públicas mais efetivas de acesso e permanência, além da promoção de formação de professores que favoreçam uma atividade pedagógica que desenvolva os estudantes em suas máximas potencialidades.

Palavras-chave: Fracasso Educacional, Educação Superior, Materialismo Histórico-Dialético, Psicologia Histórico-Cultural, Licenciaturas.

INTRODUÇÃO

O fracasso educacional na educação superior tem se configurado como um tema de crescente interesse em pesquisas acadêmicas e, simultaneamente, como um desafio persistente no que tange às políticas públicas e à gestão das instituições de ensino. Este fenômeno não é recente, mas continua necessário compreendê-lo e os dados oficiais ajudam a dimensionar sua gravidade e repercussão na sociedade brasileira. De acordo com o Censo da Educação Superior, divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2024), as taxas de desistência e evasão no ensino superior brasileiro são alarmantes.

Relatórios de análise, como o Mapa do Ensino Superior no Brasil realizado pelo Sindicato das Entidades Mantenedoras de Estabelecimentos de Ensino Superior (SESMEP, 2024), apontam que a taxa de evasão, especialmente nos dois primeiros anos de curso, atinge patamares preocupantes, superando frequentemente os 25% anualmente na rede privada e apresentando índices também significativos na rede pública. Esta dinâmica de abandono precoce, somada à retenção (repetência), resulta em baixas taxas de conclusão. Em muitos cursos de graduação, menos de 50% dos ingressantes conseguem concluir a formação no tempo regular previsto. Este cenário representa não apenas uma perda significativa de investimento público e privado, mas também a frustração de projetos de vida individuais e coletivos. A discussão, portanto, transcende a mera análise estatística de vagas ociosas, exigindo uma compreensão aprofundada das dinâmicas estruturais e institucionais que levam os estudantes a terem ou não êxito acadêmico.

Dentro deste panorama amplo, o fracasso educacional adquire contornos particularmente críticos quando se volta o olhar para os cursos de licenciatura, responsáveis pela formação de professores para a educação básica. O insucesso nestas formações não afeta apenas a carreira dos futuros educadores; ele reverbera e impacta diretamente a qualidade do ensino ofertado a crianças e jovens em todo o país, perpetuando um ciclo

de desigualdades e deficiências educacionais. Configura-se, assim, um problema social e educacional de grande magnitude. A baixa valorização social da docência, já citada na literatura, aliada a condições de trabalho precárias, agrava este quadro, e o fracasso durante o percurso formativo coloca em xeque o futuro da educação nacional.

Entre as licenciaturas, a de Matemática emerge como um foco de particular preocupação. Historicamente, este curso apresenta índices alarmantes de evasão e retenção, frequentemente liderando as estatísticas negativas de fracasso acadêmico nas instituições. Embora o INEP (2024) trate muitos dados de forma agregada, estudos específicos e análises de coorte em diversas universidades federais e estaduais demonstram que cursos na área de Ciências Exatas, onde se insere a Matemática, possuem taxas de desistência, repetência ou retenção substancialmente superiores à média geral das licenciaturas.

Não é incomum que, em algumas instituições, a taxa de evasão acumulada nestes cursos ultrapasse 50% ou 60% do total de ingressantes. A natureza da própria disciplina, combinada com currículos que por vezes priorizam o formalismo abstrato – com foco quase que exclusivo na matemática pura – em detrimento da formação pedagógica, cria um ambiente de alta seletividade. Estudantes que ingressam, muitos oriundos de uma educação básica com lacunas, enfrentam um “choque de realidade” com disciplinas de base, como Cálculo e Álgebra, frequentemente sem o devido suporte pedagógico e institucional.

Acerca disso, vale ressaltar que a problemática relacionada às lacunas da formação pedagógica é um ponto nevrálgico da discussão sobre o fracasso em cursos de exatas e merece uma fundamentação robusta. Esse fenômeno é amplamente documentado na literatura de Educação Matemática, a exemplo do que traz a pesquisa de Nascimento *et. al.* (2018) que trazem em sua pesquisa como estudantes de matemática enfrentam um “choque de realidade” com disciplinas de base, como Cálculo e Álgebra, frequentemente sem o devido suporte pedagógico e institucional.

Outro exemplo da supramencionada discussão sobre lacunas da formação pedagógica na área da Matemática, é a pesquisa de Almeida (2016), a qual traz a investigação das dificuldades no aprendizado de Cálculo I e detalha as lacunas conceituais, como a noção de “função”, que os alunos trazem do ensino básico e repercutem na educação superior. Assim, denuncia-se a priorização da estrutura lógica e axiomática da matemática, muitas vezes desconectada de sua aplicação, intuição ou do seu uso pedagógico.

O fracasso na Licenciatura em Matemática, portanto, não é apenas um sintoma da falta de “base” dos alunos, mas um fenômeno complexo que envolve a estrutura do curso, as metodologias de ensino, a falta de políticas de permanência eficazes e as condições socioeconômicas dos estudantes. Dessa forma, este cenário é agravado pela precarização das condições institucionais e pela fragilidade das políticas de permanência.

Diante deste contexto, esta pesquisa, configurando-se como um recorte de um estudo de doutorado em andamento, busca apresentar uma revisão sistemática da literatura. O objetivo central é analisar produções acadêmicas (teses e dissertações) que discutem o fracasso educacional na educação superior, com ênfase específica na Licenciatura em Matemática. Busca-se, com isso, mapear o estado da arte desta discussão, identificando as causalidades mais recorrentes e as possibilidades de enfrentamento.

Para tanto, metodologicamente, foram revisadas teses disponibilizadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), selecionando-se os trabalhos publicados no último quinquênio. A análise deste *corpus* é fundamentada por um referencial teórico-metodológico robusto. Incluímos estudos seminais sobre evasão e permanência (Tinto, 1997), para compreender as dinâmicas de integração.

Contudo, para uma análise das causas estruturais, recorreremos ao Materialismo Histórico-Dialético (Marx, 2004), para entender o fracasso educacional como parte de um sistema social que produz e reproduz desigualdades. Complementarmente, a Psicologia

Histórico-Cultural (Vigotski, 2007) oferece o instrumental para discutir as possibilidades de análise e enfrentamento no campo pedagógico, focando na promoção de uma atividade pedagógica que vise o desenvolvimento dos estudantes em suas máximas potencialidades.

A estrutura deste artigo foi organizada da seguinte forma: O presente artigo está estruturado da seguinte forma: partindo desta **Introdução**, segue a seção de **Metodologia**, na qual detalhamos o percurso da revisão sistemática na BDTD. Na sequência, em **Resultados e Discussão**, são analisadas conceituações, as causalidades e as possibilidades de enfrentamento identificadas na literatura de forma preliminar. Ressalta-se que, por se tratar de um recorte de uma tese de doutorado em andamento, os resultados aqui apresentados têm caráter parcial e não conclusivo. Por fim, as **Considerações Finais** sintetizam a discussão e apontam para a necessidade de aprofundamento do debate e de políticas públicas efetivas que favoreçam uma atividade pedagógica que desenvolva os estudantes em suas máximas potencialidades.

METODOLOGIA

Esta pesquisa, com caráter exploratório-descritivo, fundamenta-se metodologicamente nos procedimentos de uma Revisão Sistemática da Literatura. Este método foi escolhido por permitir um mapeamento rigoroso e transparente “estado da arte” das discussões acadêmicas sobre o fracasso educacional, com foco na Licenciatura em Matemática, ainda que as teses incluídas não se referissem exclusivamente sobre essa licenciatura. O objetivo não é apenas quantificar a produção, mas analisar qualitativamente o conteúdo das teses, identificando suas fundamentações, os problemas levantados e as soluções propostas.

O percurso metodológico foi organizado em três etapas principais: (1) definição dos protocolos de busca e coleta de dados; (2) seleção e organização do *corpus* de análise; e (3) análise e interpretação dos dados à luz do referencial teórico-metodológico.

A fonte de dados para o recorte deste artigo foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), por ser o repositório oficial que unifica a produção de pós-graduação *stricto sensu* do país. Optamos por incluir somente teses desse repositório, pela originalidade esperada nesse tipo de pesquisa. No entanto, vale destacar que essa não é a fonte exclusiva para a revisão do estado da arte desenvolvida para o escopo da tese em andamento. Por tratar-se de um recorte da tese, optamos por selecionar análises dessa fonte.

Para garantir a atualidade da discussão, estabeleceu-se como recorte temporal o “último quinquênio”, compreendendo as produções publicadas e defendidas entre janeiro de 2020 e dezembro de 2024.

Os descritores de busca foram definidos e combinados para otimizar a especificidade dos resultados, utilizando os operadores booleanos “E” (AND) e “OU” (OR). A busca foi realizada nos campos “Título” e “Assunto/ Palavras-chave” da seguinte forma: “fracasso educacional”, “fracasso escolar”, “evasão”, “repetência”, “reprovação” e “abandono” de forma combinada com as expressões: “Ensino Superior” ou “Educação Superior” ou “universitário” ou “acadêmico”. Além disso, nesta base, ainda aplicamos três filtros, quais sejam: a) idioma “português”; b) tipo de documento “tese”; c) ano da publicação “2020-2025”. Nosso interesse foi mapear os trabalhos que pudessem contribuir para a compreensão da temática do fracasso na área educacional, especificamente daqueles que evidenciassem a particularidade da educação superior, e destacar aqueles que se relacionassem à Licenciatura em Matemática.

No primeiro momento do levantamento, identificamos 97 pesquisas e dentre essas algumas foram levantadas mais de uma vez considerando os descritores que foram inseridos. Desse modo, procedemos tanto na identificação desses trabalhos repetidos como na exclusão daqueles cujas temáticas não estabelecem relações com o nosso objeto. Após a leitura dos títulos, setenta e cinco pesquisas permaneceram quando excluímos aquelas que se repetiram nos resultados das buscas e aquelas que não tinham relação com o nosso objeto, pois tinham como foco as seguintes

discussões: sucesso esportivo; gestão de contratos nas Instituições Federais de Ensino Superior-IFES; estudos voltados à Instituições de Ensino Superior (IES) privadas; estudos considerando a modalidade EAD ou pós-graduação; pesquisa com Intervenções Baseadas em Mindfulness (IBMs) em universitários.

Feito esse levantamento inicial das pesquisas realizamos uma leitura exploratória dos resumos para reconhecermos as teses que investigaram o fenômeno do fracasso educacional na educação superior, na intenção de identificar pesquisas que pudessem contribuir para uma melhor compreensão do objeto de estudo de nossa pesquisa. Desse modo, após essa leitura exploratória, identificamos 12 teses que foram incluídas nas nossas análises. A seguir, o Quadro 1 com a síntese dos resultados desse levantamento:

Quadro 1. Caracterização das teses selecionadas no levantamento bibliográfico na BDTD

Número	Ano	Autoria	Título
1	2020	Maríllia Gabriella Duarte Fialho	Evasão universitária, planejamento docente e singularidade discente
2	2020	Letícia Pereira de Sousa	A moradia estudantil no processo de afiliação e integração à vida acadêmica
3	2021	Gustavo Bruno de Paula	Desigualdades sociais e evasão no ensino superior: uma análise em diferentes níveis do setor federal brasileiro
4	2021	Fernanda Cristina da Silva	Variáveis para modelos preditivos à evasão na educação superior
5	2021	Sandra Maria Conceição Pinheiro	Uma abordagem dos modelos de longa duração para análise de sobrevivência da evasão de estudantes em cursos de engenharia: EPUFBA como um estudo de caso
6	2021	Vanessa Ramos Ramires Bressan	A evasão na educação superior tecnológica do MS: uma proposta de diagnóstico de seus determinantes
7	2022	Lilian Wrzesinski Simon	Não é chegada a hora de dizer adeus: um modelo de gestão para a evasão no ensino superior
8	2022	José da Silva Santos Júnior	Institucionalização de políticas de controle à evasão em universidades federais brasileiras

Número	Ano	Autoria	Título
9	2022	Cidmar Ortiz dos Santos	Ações institucionais para redução da evasão na UTFPR e no campus Medianeira: entre o pactuado no REUNI e o concretizado
10	2023	Thainara Cristina de Castro Ariovaldo	Evasão nos cursos de licenciatura: análise a partir do censo do ensino superior e de dados da Universidade Federal de Minas Gerais
11	2023	José de Pinho Alves Neto	Relação com o saber nos cursos de Engenharia do IFSC/Campus Florianópolis: caminhos da evasão e permanência
12	2024	Eliane Felisbino	"Infelizmente, a Federal não é para todos": desvelando desigualdades na educação superior a partir da percepção do estudante evadido dos cursos da UFPR

Fonte: Elaborado pelos autores com base na BDTD

Esse material foi submetido a nova leitura para identificar dentre outros aspectos, objetivos, metodologia e principais resultados encontrados, seguindo sua análise crítica e articulada com o referencial teórico-metodológico com autores como Tinto (1997) sobre o modelo de integração para o entendimento da evasão/permanência, Marx (2004) com as “lentes” do materialismo histórico-dialético para entendermos as causalidades do fenômeno considerando sua gênese e Vigotski (2007) com a Psicologia Histórico-Cultural como uma psicologia contra hegemônica que nos ajuda a discutir a formação de professores e o desenvolvimento das máximas potencialidades de seus estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão sistemática da literatura na BDTD, referente ao último quinquênio, permitiu identificar um conjunto de 12 teses que abordam, sob diferentes perspectivas, o fenômeno do fracasso educacional (associado à evasão, ao abandono e à reprovação) na Educação Superior brasileira. A análise desse corpus, embora preliminar, revela uma complexa rede de causalidades e aponta para a pertinência de um olhar multifacetado sobre

o problema, superando explicações unívocas, que centram ou culpabilizam os discentes pelo próprio fracasso, abordagem essa que buscamos superar.

A primeira pesquisa analisada foi a tese de Fialho (2020), a qual se propôs a estudar a evasão universitária a partir das singularidades discentes. A pesquisa parte da consideração de que o dinamismo e a diversificação do ensino superior desafiam o aluno para permanecer ou abandonar o curso dependendo, entre outros fatores, da sua integração com o meio acadêmico e com a proposta acadêmica adotada pelo professor. A autora pesquisou na UFPB e teve como objetivo identificar e analisar as possibilidades de relações entre a evasão e a organização dos planos de ensino, contemplando as singularidades do alunado.

Nessa pesquisa, Fialho (2020) defende que existe uma relação entre evasão e planejamento de ensino, pois os docentes adotam planejamentos prontos, sem contemplar as necessidades, motivações e dificuldades discentes. Por meio de métodos mistos (questionários, entrevistas e análise documental de 70 planos de ensino), a autora concluiu que a decisão do aluno pela evasão ocorre por etapas e é multifatorial. Fialho (2020) agrupa os fatores desencadeadores em dois blocos: internos (não adaptação ao ambiente, ausência de apoio, infraestrutura precária, não identificação com o curso) e externos (conciliar trabalho e estudo, conflitos familiares, questões de gênero e defasagem idade-série). A autora conclui que o planejamento docente na instituição é de cunho “burocrático, estático e pronto”, focado na dimensão técnica em detrimento da dimensão humana, o que influencia a evasão.

No campo da Sociologia da Educação, localizamos a pesquisa de Sousa (2020), intitulada “A moradia estudantil no processo de afiliação e integração à vida acadêmica”. A pesquisa teve por objetivo analisar “se” e “como” o tipo de moradia estudantil (UFMG, Viçosa e Ouro Preto) tem influenciado no processo de integração e afiliação dos estudantes. Trata-se de um estudo de caso qualitativo (questionário e entrevista) que analisou

a política de moradia como componente do PNAES³ (Brasil, 2010) e as práticas de socialização decorrentes da vivência coletiva.

Sousa (2020) considerou a percepção dos estudantes sobre a influência da moradia em seu percurso, evidenciando aspectos de estrutura, gestão e convivência. A autora conclui que diversos fatores contribuem para a afiliação ou insucesso, defendendo a superação de análises que consideram somente as origens sociais. Em sua tese, destaca o “efeito socializador do contexto” e das relações estabelecidas nas moradias estudantis como significativos para a constituição do percurso acadêmico.

Identificamos que Fialho (2020) e Sousa (2020) trazem discussões que dialogam diretamente com os pressupostos de Tinto (1997), um teórico que é referência mundial na discussão sobre evasão e permanência no ensino superior. A “não adaptação ao ambiente” e a “ausência de apoio” (Fialho, 2020), assim como a importância da “moradia estudantil” (Sousa, 2020), são elementos centrais no modelo de Tinto. Para este autor, a permanência não depende apenas do desempenho acadêmico, mas de um processo duplo de integração acadêmica (a identificação com a proposta do curso e com os docentes) e integração social (o sentimento de pertencimento à comunidade). As teses indicam que a falha em prover essa integração – seja por um planejamento “burocrático” que ignora as “singularidades discentes” (Fialho, 2020) ou por negligenciar a dimensão socializadora da assistência estudantil (Sousa, 2020) – é um vetor direto para a evasão.

Paula (2021) como Sousa (2020) também teve a UFMG como lócus de sua tese: “Desigualdades sociais e evasão no ensino superior”. A pesquisa aborda análises de dados quantitativos e qualitativos em múltiplos níveis (federal, institucional e individual). A tese converge com nossa investigação ao considerar a complexidade conceitual do fenômeno. Recorrendo

3 A Política Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) é um programa do governo federal que visa garantir a permanência e o sucesso de estudantes em instituições federais de ensino superior e profissional e oferece auxílio em áreas como moradia, alimentação e transporte. A PNAES foi transformada recentemente em lei, Lei nº 14.877, de 28 de maio de 2024, garantindo mais segurança jurídica para a sua implementação.

a Tinto (1982), Paula (2021) explicita que os significados da evasão variam: para a instituição, é perda de recursos; para o indivíduo, pode ser um “reajuste de expectativas”. Trata-se de uma análise especialmente importante para nossa pesquisa pois evidencia uma forma diferente de interpretar a trajetória do indivíduo que não permanece no curso.

Assim, Paula (2021) diferencia evasão de instituição, evasão do sistema e abandono de curso, o que impacta a análise dos efeitos das desigualdades sociais. O autor revela que bases de dados frequentemente registram “redirecionamentos” como “fracasso”, evidenciando uma contradição dialética no fenômeno. A tese reitera que o setor privado e no setor público, os cursos de Licenciatura e Tecnólogo tendem a exibir taxas de evasão mais elevadas (Paula, 2021, p. 70).

Entre suas conclusões, Paula (2021) destaca que ingressantes de escolas públicas têm maior probabilidade de evadir do sistema, enquanto os de escolas privadas tendem a reingressar. O autor alerta que, para além da conclusão, as instituições devem se preocupar com a “vida universitária”, pois muitos permanecem sem satisfação, convergindo com nossa problematização: quem conclui representa, indiscutivelmente, um sucesso?

A tese de Felisbino (2024), na UFPR, corrobora essa análise. Com perspectiva bourdieusiana e focada no estudante evadido, a autora identifica fatores institucionais “naturalizados” que corroboram a evasão, como dificuldades financeiras, falta de políticas de permanência, discriminação de classe e raça, e barreiras culturais. Contudo, Felisbino (2024) também registra que parte dos evadidos não manifestou arrependimento, entendendo a evasão como “momento de transição” ou redirecionamento (p. 269).

As contribuições de Paula (2021), Bressan (2021), Júnior (2022) e Felisbino (2024) permitem avançar da análise institucional (Tinto) para uma análise estrutural, fundamentada no Materialismo Histórico-Dialético. As “desigualdades sociais” (Paula, 2021), a centralidade da “condição financeira” (Bressan, 2021) e a “discriminação de classe e raça” (Felisbino, 2024) não são apenas “fatores externos”, mas a própria condição determinante da estrutura social.

Na perspectiva de Marx (2004), a educação, inserida em uma sociedade de classes, atua como um aparelho que, dialeticamente, pode ser um vetor de mobilidade, mas também um mecanismo de reprodução das desigualdades. O fracasso educacional e a evasão de estudantes de escolas públicas (Paula, 2021) ou aqueles dependentes de políticas de assistência (Bressan, 2021; Júnior, 2022) não são falhas individuais, mas a expressão da contradição fundamental entre a promessa de democratização do acesso e a manutenção de uma estrutura excludente, que precariza a permanência.

Entre as teses analisadas, identificamos que algumas focam nos aspectos pedagógicos e curriculares. Silva (2021) propôs um conjunto de variáveis para modelos preditivos de evasão, utilizando uma abordagem mista. A autora destaca um marco conceitual em 1995 (MEC) e adota um conceito amplo de evasão (“status final [...] diferente de concluinte”). Em seus resultados, Silva (2021) aponta uma dissonância importante: muitas causas mencionadas pelos estudantes não foram mencionadas pelos profissionais (gestores e docentes).

Um dos achados mais relevantes da tese de Silva (2021, p. 221) é que a “didática” foi o tema mais frequente entre os motivadores da evasão na perspectiva institucional. A autora relaciona isso ao fato de as IES privilegiarem a pesquisa em detrimento do ensino, permitindo que mestres e doutores iniciem a docência “sem nunca ter passado por qualquer tipo de preparação inicial para isso”. Esta análise confirma a relevância da nossa proposta de pesquisa-formação que está em processo de desenvolvimento.

Corroborando o foco nos componentes curriculares, a tese de Pinheiro (2021), na EPUFBA, analisou a evasão em cursos de Engenharia (com evasão superior a 30%) usando a técnica de análise de sobrevivência. O autor propôs uma medida de desempenho acadêmico para identificar faixas de risco. Em suas conclusões, Pinheiro (2021) aponta que os componentes das áreas de Matemática e Física são os que apresentam maiores percentuais de reprovações e rematrículas, podendo levar às exclusões.

A tese de Santos (2022), na UTFPR, analisou as ações institucionais do Reuni para redução da evasão. O autor sustenta que o problema se “deslocou do ingresso para a permanência”. Seus achados apontam que as taxas de evasão permaneceram distantes do pactuado no Reuni, com o primeiro ano sendo o período de maior índice de abandono. Crucialmente, Santos (2022) atesta que a reprovação tem relação direta com o abandono e que as licenciaturas apresentam maiores percentuais de evasão na UTFPR.

Focando especificamente nas licenciaturas, Ariovaldo (2023) analisou dados nacionais (Censo) e locais (UFMG) sobre a evasão nesses cursos. A autora investigou o destino dos reingressantes, fundamentando-se em Bourdieu e Tinto. A pesquisa reitera os limites de atratividade da carreira docente e aponta que a evasão está associada às áreas dos cursos, com maior índice entre as licenciaturas de áreas exatas.

A tese de Ariovaldo (2023, p. 198) converge com nossa pesquisa ao ponderar sobre a necessidade de melhoria da formação pedagógica, citando relatos de “professores que são bons nos conteúdos [...] mas pouco sensíveis às dimensões pedagógicas para ensiná-los”.

A convergência das teses de Silva (2021), Pinheiro (2021), Santos (2022) e Ariovaldo (2023) sobre o peso da didática docente e da alta reprovação em componentes de Matemática, exige uma reflexão à luz da Psicologia Histórico-Cultural. Vigotski (2007) argumenta que o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores (como o pensamento abstrato, essencial para a matemática) se dá pela mediação de instrumentos e signos.

O professor, como aponta Ariovaldo (2023), que é “bom no conteúdo”, mas “pouco sensível à dimensão pedagógica”, é um mediador que falha em sua função principal. Ele apresenta o “conceito científico” (o Cálculo, por exemplo) sem construir as pontes necessárias com os “conceitos cotidianos” (o conhecimento prévio do aluno), gerando uma ruptura no aprendizado, o “choque” que mencionamos na introdução. O fracasso, nesta perspectiva, não é uma incapacidade do aluno, mas uma falha no processo de mediação pedagógica, o que corrobora a necessidade de

uma “pesquisa-formação” (Júnior, 2022) focada no desenvolvimento profissional docente.

Finalmente, outro grupo de trabalhos analisou o fenômeno sob a ótica da gestão ou de referenciais subjetivos. Bressan (2021) analisou a implementação do PEIPEE (Plano de Permanência) no IFMS. A tese aponta a evasão como enfraquecimento da expansão do ensino superior e reitera que poucas IES possuem programas sistêmicos (citando Silva Filho et al., 2007). A autora destaca que o “hábito de estudo” se mostrou crucial, e que a assistência estudantil é “decisiva”, pois os não contemplados acabam desistindo.

Simon (2022) desenvolveu um modelo de gestão para prevenção da evasão na UFFS, utilizando pesquisa-ação. A tese se destacou por construir um conceito institucional de evasão (“saída definitiva [...] diverso de concluinte”), o que também se alinha à nossa necessidade de conceituar o “fracasso educacional” como um fenômeno que envolve a evasão, mas não é idêntico a ela.

Júnior (2022) analisou a institucionalização de políticas de controle à evasão em três universidades federais. O autor identificou a falta de articulação e a mera reprodução de políticas nacionais. A tese sugere ações locais como “ajustes de currículo” e “formação didática e pedagógica”, o que converge diretamente com nossa pesquisa-formação, entendida como uma ação que visa a transformação da prática pedagógica (IBIA-PINA, 2016; GATTI et al., 2019).

Em uma perspectiva teórica distinta, Alves Neto (2023) utilizou a Teoria da Relação com o Saber (Charlot) para compreender a evasão na Engenharia do IFSC. O autor observou que a decisão de evadir ou permanecer se relaciona com fragilidades em uma ou mais dimensões da relação com o saber, que impedem a criação de vínculos de pertencimento. Embora o curso de Licenciatura em Matemática não tenha o mesmo prestígio da Engenharia, ambas as pesquisas se esforçam em entender as causalidades da não permanência. A tese de Alves Neto (2023) converge com a

nossa ao citar Charlot (2000) na superação da ideia de “fracasso escolar”, focando em “alunos fracassados, situações de fracasso”.

Essa complexidade do fenômeno, que supera a lógica formal — onde a evasão pode ser “redirecionamento” (Paula, 2021; Felisbino, 2024) e o sucesso pode ser “sem satisfação” (Paula, 2021) — encontra na Teoria da Atividade de Leontiev (1978, 2004) um poderoso instrumental de análise. Leontiev, ampliando o materialismo histórico e a psicologia de Vigotski, postula que a atividade humana é o que move o desenvolvimento psíquico.

A “atividade” (neste caso, “ser estudante da Licenciatura em Matemática”) é movida por um motivo (o “sentido” pessoal, a “relação com o saber” de Charlot/Alves Neto, 2023). Essa atividade se realiza por meio de ações (assistir aulas, estudar, fazer provas) que são dirigidas a objetivos.

O fracasso e a evasão, como descritos nas 12 teses, podem ser compreendidos como a desintegração dessa estrutura (Leontiev, 2004). Quando as condições objetivas — a precarização material (Marx), a falta de integração (Tinto), a mediação pedagógica falha (Vigotski), o “planejamento burocrático” (Fialho, 2020) — tornam as ações (estudar) ineficazes para atingir os objetivos (ser aprovado), a atividade como um todo perde seu motivo (sentido). O aluno, cuja atividade se fragmentou (Leontiev, 1978), busca um “redirecionamento” para uma nova atividade que possua sentido para ele. Portanto, a análise do fracasso educacional, na perspectiva histórico-cultural, é a análise da contradição entre o sentido pessoal da atividade de estudar e o significado (social e institucional) que o curso impõe.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo, configurando-se como um recorte de uma pesquisa de doutorado em andamento, propôs-se a analisar as produções acadêmicas recentes sobre o fracasso educacional na educação superior, com foco na Licenciatura em Matemática. A partir da revisão sistemática

de teses defendidas no último quinquênio, foi possível mapear um panorama complexo e multifacetado das causas que levam ao abandono, à retenção e à evasão, bem como das possibilidades de enfrentamento.

A análise dos trabalhos, ainda que preliminar, evidencia que o fracasso educacional, especificamente nas licenciaturas e, com maior gravidade, nas de áreas exatas como a Matemática (Ariovaldo, 2023; Pinheiro, 2021; Santos, 2022), não pode ser atribuído a fatores isolados. A discussão teórica, que articulou os modelos de integração de **Tinto (1997)** com a análise estrutural do **Materialismo Histórico-Dialético (Marx, 2004)** e a **Psicologia Histórico-Cultural (Vigotski, 2007; Leontiev, 1978, 2004)**, permitiu-nos compreender este fenômeno em sua totalidade.

Os resultados apontam que as causalidades transitam desde a **dimensão macro-estrutural**, marcada pelas desigualdades sociais e pela precarização das condições de permanência (Paula, 2021; Bressan, 2021; Felisbino, 2024), até a **dimensão institucional e pedagógica**.

Neste último ponto, as teses foram enfáticas ao destacar que o fracasso está ligado à falha das instituições em prover a integração acadêmica e social (Fialho, 2020; Sousa, 2020), e, crucialmente, à fragilidade da formação didático-pedagógica dos docentes universitários (Silva, 2021; Ariovaldo, 2023). A alta reprovação em componentes de Matemática (Pinheiro, 2021) emerge não como uma mera “falta de base” do aluno, mas como sintoma de uma mediação pedagógica (Vigotski, 2007) inadequada e de um planejamento “burocrático” (Fialho, 2020) que ignora as singularidades discentes.

Conclui-se, portanto, que o fracasso na Licenciatura em Matemática impacta diretamente a qualidade da educação básica, configurando um problema social maior. A evasão, como apontam as teses, nem sempre é um fracasso, mas muitas vezes um “redirecionamento” (Paula, 2021; Felisbino, 2024). Na perspectiva da Teoria da Atividade (Leontiev, 2004), ela representa a desintegração da atividade do estudante, que perde seu sentido pessoal diante das contradições e da precarização das condições objetivas do curso.

Reitera-se a necessidade de políticas públicas mais efetivas de acesso e, sobretudo, de permanência. Além disso, aponta-se para a urgência de ações institucionais, como as pesquisas-formação, que promovam uma reflexão crítica e a transformação da prática pedagógica dos formadores de professores, visando uma atividade pedagógica que, de fato, desenvolva os estudantes em suas máximas potencialidades.

Por fim, indicamos que as análises desenvolvidas com esta pesquisa, abrem oportunidades de novas pesquisas que possam aprofundar a análise da formação pedagógica específica do docente que atua nos componentes matemáticos da licenciatura.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, W. Q. **Dificuldades dos alunos no aprendizado de cálculo diferencial e integral I**: uma reflexão. 2016. Monografia (Especialização em Matemática para Professores: Ênfase em Cálculo) – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/EABA-AH9ML7/1/monografia_wagner.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

ALVES NETO, J. P.; CUSTÓDIO, J. F. Evasão nos cursos de engenharia do IFSC/FLN e a Relação com o Saber. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 11, n. 1, e23068, jan./dez. 2023.

ARIOVALDO, T. C. C. **Evasão nos cursos de licenciatura**: análise a partir do censo do ensino superior e de dados da Universidade Federal de Minas Gerais. 2023. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/57507/1/TESE%20-%20Evas%c3%a3o%20nos%20cursos%20de%20licenciatura%20-%20Thainara%20C.%20de%20Castro%20Ariovaldo.pdf>. Acesso em: 18 out. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 7.234, de 19 de julho de 2010**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil - PNAES. Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7234.htm. Acesso em: 10 out. 2025.

BRESSAN, V. R. R. **A evasão na educação superior tecnológica do MS**: uma proposta de diagnóstico de seus determinantes. 2021. 179 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/2464>. Acesso em: 22 out. 2025.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Tradução de Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

FELISBINO, E. **“Infelizmente, a Federal não é para todos”**: desvelando desigualdades na educação superior a partir da percepção do estudante evadido dos cursos da UFPR. 2024. Tese (Doutorado em Educação) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2024.

FIALHO, M. G. D. **Evasão universitária, planejamento docente e singularidade discente**. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/26121>. Acesso em: 10 out. 2025.

GATTI, B. A. et al. **Professores do Brasil**: novos cenários de formação. Brasília, DF: UNESCO, 2019.

IBIAPINA, I. M. L. M.; BANDEIRA, H. M. M.; ARAUJO, F. A. M. (org.). **Pesquisa colaborativa**: multirreferenciais e práticas convergentes. Teresina: EDUFPI, 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **Resumo técnico do Censo da Educação Superior 2022**. Brasília, DF: Inep, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/estatisticas-e-indicadores-educacionais/resumo-tec-censo-superior-2022>. Acesso em: 12 out. 2025.

INSTITUTO SEMESP. **Mapa do Ensino Superior no Brasil 2024**. 14. ed. São Paulo, SP: Instituto Semesp, 2024. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2024/04/mapa-do-ensino-superior-no-brasil-2024.pdf>. Acesso em: 12 out. 2025.

JÚNIOR, J. S. S. **Institucionalização de políticas de controle à evasão em universidades federais brasileiras**. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados,

2022. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/4859>. Acesso em: 18 out. 2025.

KOSIK, K. **Dialética do concreto**. 2. ed. Tradução de Célia Neves e Alder Calado. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LEONTIEV, A. N. **O desenvolvimento do psiquismo**. 2. ed. São Paulo: Moraes, 1978.

LEONTIEV, A. N. **Atividade, consciência e personalidade**. Tradução de Maria da Piedade E. Lencastre. São Paulo: Centauro, 2004.

MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Tradução de Jesus Ranieri. São Paulo: Boitempo, 2004.

NASCIMENTO, K. S. et al. Análise do índice de reprovação e evasão na disciplina de cálculo diferencial e integral I da UFCG – Cuité. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA E ENSINO EM CIÊNCIAS, 3., 2018, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2018/TRABALHO_EV107_MD1_SA10_ID367_28052018213742.pdf. Acesso em: 12 out. 2025.

PAULA, G. B. **Desigualdades sociais e evasão no ensino superior**: uma análise em diferentes níveis do setor federal brasileiro. 2021. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/39508>. Acesso em: 8 out. 2025.

PINHEIRO, S. M. C. **Uma abordagem dos modelos de longa duração para análise de sobrevivência da evasão de estudantes em cursos de engenharia**: EPUFBA como um estudo de caso. 2021. Tese (Doutorado em Engenharia Industrial) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/33847>. Acesso em: 13 out. 2025.

SANTOS, C. O. **Ações institucionais para redução da evasão na UTFPR e no campus Medianeira**: entre o pactuado no REUNI e o concretizado. 2022. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2022.

SIMON, L. W.; CASTRO, P. A. A. Desvendando as causas da evasão estudantil nos cursos de graduação da UFFS. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO SUPERIOR, 5., 2022, Chapecó. **Anais** [...]. Chapecó: UFFS, 2022.

SILVA, F. C. **Variáveis para modelos preditivos à evasão na educação superior**. 2021. 259 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/231181>. Acesso em: 22 out. 2025.

SOUSA, L. P. **A moradia estudantil no processo de afiliação e integração à vida acadêmica**. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/32338>. Acesso em: 12 out. 2025.

TINTO, V. Classrooms as Communities: Exploring the Educational Character of Student Persistence. **The Journal of Higher Education**, v. 68, n. 6, p. 599-623, nov./dez. 1997.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.