

REINALDO FEIO LIMA
SUELLEN CRISTINA QUEIROZ ARRUDA
(ORGANIZADORES)

ABORDAGENS NA PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:

REFLEXÕES DE NATUREZA BIBLIOGRÁFICA

REINALDO FEIO LIMA
SUELLEN CRISTINA QUEIROZ ARRUDA
(ORGANIZADORES)

**ABORDAGENS NA PESQUISA
EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
REFLEXÕES DE NATUREZA BIBLIOGRÁFICA**


EDITORA
SCHREIBEN

2025

© Dos Organizadores – 2025
Editoração e capa: Schreiber
Imagem da capa: Freepik
Revisão: os autores
Livro publicado em: 11/11/2025
Termo de publicação: TP1152025

Conselho Editorial (Editora Schreiber):

Dr. Adelar Heinsfeld (UPF)
Dr. Airton Spies (EPAGRI)
Dra. Ana Carolina Martins da Silva (UERGS)
Dr. Cleber Duarte Coelho (UFSC)
Dr. Daniel Marcelo Loponte (CONICET – Argentina)
Dr. Deivid Alex dos Santos (UEL)
Dr. Douglas Orestes Franzen (UCEFF)
Dr. Eduardo Ramón Palermo López (MPR – Uruguai)
Dr. Fábio Antônio Gabriel (SEED/PR)
Dra. Geuciane Felipe Guerim Fernandes (UENP)
Dra. Ivânia Campigotto Aquino (UPF)
Dr. João Carlos Tedesco (UPF)
Dr. Joel Cardoso da Silva (UFPA)
Dr. José Antonio Ribeiro de Moura (FEEVALE)
Dr. Klebson Souza Santos (UEFS)
Dr. Leandro Hahn (UNIARP)
Dr. Leandro Mayer (SED-SC)
Dra. Marcela Mary José da Silva (UFRB)
Dra. Marciane Kessler (URI)
Dr. Marcos Pereira dos Santos (FAQ)
Dra. Natércia de Andrade Lopes Neta (UNEAL)
Dr. Odair Neitzel (UFSF)
Dr. Wanilton Dudek (UNESPAR)

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

Editora Schreiber
Linha Cordilheira - SC-163
89896-000 Itapiranga/SC
Tel: (49) 3678 7254
editoraschreiber@gmail.com
www.editoraschreiber.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L732 Lima, Reinaldo Feio.

Abordagens na pesquisa em educação Matemática : reflexões de natureza bibliográfica / Reinaldo Feio Lima, Suellen Cristina Queiroz Arruda. – Itapiranga: Schreiber, 2025.

114 p. ; il. ; e-book .

Inclui índice remissivo

E-book no formato PDF.

ISBN: 978-65-5440-565-2

DOI: 10.29327/5718570

1. Educação matemática - Pesquisa. 2. Matemática - Estudo e ensino (Ensino Superior). 3. Metodologia de pesquisa - Educação. 4. Revisão bibliográfica.

I. Arruda, Suellen Cristina Queiroz. II. Título.

CDD 370.7205

Bibliotecária responsável Juliane Steffen CRB14/1736

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
<i>Cassio Cristiano Giordano</i>	
PREFÁCIO.....	9
<i>Paulo Cesar Oliveira</i>	
DO OIAPOQUE AO CHUÍ: MAPEAMENTO DE DISSERTAÇÕES SOBRE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (2020-2024).....	11
<i>Paulo Azevedo Monteiro</i> <i>Reinaldo Feio Lima</i>	
O USO DO KAHOOT! COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS (2019-2024).....	23
<i>Stélio Celso Coelho da Silva</i> <i>Suellen Cristina Queiroz Arruda</i> <i>Reinaldo Feio Lima</i>	
RELAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA E MÚSICA: UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA DE DISSERTAÇÕES (2020-2024).....	36
<i>Jessé Jorge Barros Estumano</i> <i>Rubensvaldo Monteiro Pereira</i> <i>Reinaldo Feio Lima</i>	
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO RECURSO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA.....	53
<i>Geandeson Marques de Moraes</i> <i>Reinaldo Feio Lima</i>	
PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE A RELAÇÃO DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS (OBMEP) COM O ENSINO DE MATEMÁTICA NAS DISSERTAÇÕES, NO PERÍODO DE 2020 A 2024.....	66
<i>Valmir Rodrigues dos Santos</i> <i>Reinaldo Feio Lima</i>	

EDUCAÇÃO FINANCEIRA E/OU MATEMÁTICA FINANCEIRA PARA O ENSINO MÉDIO: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO.....	80
<i>Carlos Alberto Ribeiro Pereira</i>	
<i>Reinaldo Feio Lima</i>	
ERRO MATEMÁTICO COMO RECURSO DIDÁTICO: UMA REVISÃO EM ANAIS DO ENEM E SIPEM (2016–2024).....	91
<i>Breno Sousa Gomes</i>	
<i>Madson Soares Silva</i>	
<i>Reinaldo Feio Lima</i>	
ORGANIZADORES E AUTORES.....	107
ÍNDICE REMISSIVO.....	111

APRESENTAÇÃO

Cassio Cristiano Giordano¹

Com grande satisfação, trago ao leitor a obra “*Abordagens na pesquisa em Educação Matemática*”, com o objetivo de contribuir para preencher lacunas existentes nesse campo investigativo, subsidiando futuros estudos no campo da pesquisa bibliográfica.

O primeiro capítulo dessa obra, intitulado “Do Oiapoque ao Chuí: mapeamento de dissertações sobre jogos no ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental” analisa dissertações de mestrado profissional disponíveis nos repositórios da CAPES e do PROFMAT, publicadas no período 2020-2024. Partindo da constatação de que a Matemática ainda é vista por muitos estudantes como uma disciplina de difícil assimilação e que o ensino tradicional tende a limitar o pensamento crítico, os autores discutem o potencial dos jogos como recurso didático para tornar as aulas mais dinâmicas, prazerosas e eficazes. O estudo seleciona oito dissertações que exploraram o uso de jogos matemáticos no Ensino Fundamental – anos finais, examinando seus objetivos, referenciais teóricos, metodologias e resultados. A análise revela que os jogos favorecem a motivação, a participação ativa, o raciocínio lógico e o desenvolvimento de habilidades matemáticas, ao mesmo tempo que estimulam a reflexão e a interação entre professor e alunos. Conclui-se que, quando bem planejados, os jogos constituem uma ferramenta pedagógica relevante para promover a aprendizagem significativa e a compreensão de conceitos matemáticos de forma lúdica e contextualizada.

O capítulo seguinte, “O uso do Kahoot! como ferramenta pedagógica no ensino da Matemática: uma análise de dissertações brasileiras” observa o uso dessa potencial ferramenta pedagógica no ensino da Matemática, a partir de doze dissertações brasileiras defendidas no mesmo período, localizadas nos repositórios CAPES, BDTD e PROFMAT. Fundamentado em abordagens qualitativas, o estudo mapeia experiências docentes que integram a gamificação, as tecnologias digitais e metodologias ativas, como sala de aula invertida e ensino híbrido, ao uso da plataforma. Os trabalhos apontam que o Kahoot! potencializa o engajamento dos alunos, favorece a avaliação diagnóstica e formativa, estimula a participação

¹ Doutor em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). E-mail: ccgiordano@gmail.com.

ativa e proporciona feedback imediato, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas. Dialogando com princípios de Paulo Freire e autores contemporâneos, evidencia-se que, além de avaliar, a ferramenta pode fomentar reflexão crítica e colaboração, embora sua adoção ainda dependa de infraestrutura adequada e capacitação docente para maximizar seu potencial educativo.

O terceiro capítulo, “Relação entre Matemática e Música: uma pesquisa bibliográfica de dissertações” apresenta uma investigação bibliográfica sobre dissertações brasileiras defendidas entre 2020 e 2024 que exploram a relação entre essas duas áreas no ensino da Educação Básica. Partindo do desafio histórico de ensinar matemática — agravado por baixos índices de proficiência apontados pelo PISA —, o estudo considera a música como estratégia pedagógica capaz de potencializar habilidades cognitivas, promover motivação e aproximar conceitos teóricos de contextos significativos. A pesquisa, de caráter qualitativo, analisa produções disponíveis no repositório da CAPES, filtrando treze trabalhos que articulam conteúdos matemáticos, como frações, progressões geométricas e expressões algébricas, a elementos musicais por meio de metodologias inovadoras, como construção de instrumentos, uso de paródias, atividades lúdicas e aplicativos computacionais. Os resultados indicam que a integração entre matemática e música favorece aprendizagens mais significativas, estimula a interdisciplinaridade e oferece alternativas criativas à abordagem tradicional, reforçando a importância de novas pesquisas nesse campo.

A seguir, o capítulo “Uma revisão sistemática da literatura sobre o uso da robótica educacional como recurso para o ensino de geometria” discute resultados de pesquisas que abordam o uso da Robótica Educacional como recurso para o ensino de Geometria no Brasil, com base em dissertações defendidas entre 2014 e 2024 nos repositórios CAPES e PROFMAT. A análise abrange treze trabalhos que exploram diferentes contextos, públicos-alvo, metodologias e abordagens tecnológicas, utilizando principalmente plataformas como Arduino e LEGO Mindstorms®. Tais estudos concluem que a Robótica favorece o aprendizado de conceitos geométricos ao torná-los mais concretos, dinâmicos e interdisciplinares, estimulando o engajamento, a criatividade e o raciocínio lógico dos estudantes. Apesar do potencial pedagógico, persistem desafios como desigualdade no acesso às tecnologias, falta de infraestrutura e necessidade de formação docente. O estudo reforça que a Robótica pode ser um catalisador para o ensino de Geometria, mas seu impacto depende de condições adequadas de implementação e apoio institucional.

O quinto capítulo, intitulado “Pesquisa bibliográfica sobre a relação da olimpíada brasileira de Matemática das escolas públicas (OBMEP) com o ensino de Matemática nas dissertações, no período de 2020 a 2024” investiga a relação

entre a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) e o ensino de Matemática, a partir da análise de onze dissertações defendidas entre 2020 e 2024 e selecionadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Com enfoque qualitativo e descritivo, o estudo mapeia objetivos, contextos, metodologias e fundamentações teóricas adotadas, evidenciando que a OBMEP tem sido utilizada tanto como recurso didático para o desenvolvimento de habilidades matemáticas — com destaque para a resolução de problemas e o uso de tecnologias — quanto como objeto de reflexão crítica sobre políticas públicas educacionais e desigualdades. Enquanto algumas pesquisas apontam seu potencial para motivar estudantes, melhorar o desempenho e promover metodologias inovadoras, outras destacam limitações ligadas à seletividade e ao caráter competitivo. A síntese ressalta a necessidade de estratégias que equilibrem o estímulo ao talento com a inclusão e o apoio pedagógico amplo, fortalecendo o papel da OBMEP na aprendizagem e na democratização do ensino de Matemática.

O próximo capítulo, “Matemática Financeira para o Ensino Médio: um levantamento bibliográfico”, apresenta um levantamento bibliográfico sobre a inserção da Matemática Financeira no Ensino Médio brasileiro, destacando sua importância para o desenvolvimento da educação financeira, essencial para que os alunos compreendam e gerenciem conceitos financeiros do cotidiano, como juros, investimentos e orçamento pessoal. A pesquisa analisa dissertações publicadas entre 2019 e 2024, identificando que, embora a disciplina seja fundamental para a formação cidadã e para a tomada de decisões conscientes, o ensino ainda enfrenta desafios como a ênfase excessiva na memorização e a falta de contextualização prática. Ressalta-se a necessidade de metodologias ativas, interdisciplinaridade e uso de recursos tecnológicos para promover um aprendizado mais significativo e crítico, além da urgência de políticas públicas que garantam infraestrutura adequada e formação continuada dos professores, para que a educação financeira se consolide como ferramenta efetiva na construção do conhecimento e na melhoria da qualidade de vida dos estudantes.

Por fim, o capítulo “Erro Matemático como Recurso Didático: Uma Revisão em Anais do ENEM e SIPEM (2016–2024)” realiza uma revisão sistemática da literatura focada em pesquisas que abordam os erros matemáticos no ensino, evidenciando uma mudança de paradigma na Educação Matemática que valoriza o erro não como falha, mas como ferramenta formativa essencial para a aprendizagem. Com base na análise de vinte e um trabalhos apresentados nos principais eventos acadêmicos da área, o estudo organiza as pesquisas em cinco grupos temáticos que exploram desde a identificação dos tipos de erro em diferentes conteúdos até as percepções dos alunos, as abordagens pedagógicas e

as estratégias de recuperação, mostrando o erro como oportunidade de reflexão, diálogo e construção do conhecimento. O capítulo destaca ainda a importância de preparar professores para lidar com os erros de forma construtiva, promovendo uma prática docente crítica, inclusiva e capaz de transformar a sala de aula em um ambiente empático onde aprender é valorizar o processo e não apenas o resultado correto.

Essa obra representa uma contribuição significativa para o campo da pesquisa em Matemática e suas abordagens pedagógicas, ao reunir estudos que evidenciam a importância de metodologias inovadoras, tecnologias e estratégias interdisciplinares. Os capítulos apresentados demonstram que, ao valorizar a ludicidade, a contextualização, a reflexão crítica e o erro como ferramenta de aprendizagem, podemos promover uma Educação Matemática mais inclusiva, motivadora e eficaz, capaz de desenvolver habilidades essenciais para os estudantes. Assim, espero que este trabalho sirva de inspiração e subsídio para futuras investigações, estimulando a continuidade de pesquisas que busquem aprimorar e revolucionar o ensino de Matemática.

Boa leitura!

Prof. Dr. Cassio Cristiano Giordano

PREFÁCIO

O convite para prefaciar um livro denota sentimentos por das vias; uma pela expectativa de dar credibilidade à obra, devido o conhecimento pelo tema a ser tratado. Por outra via, há o sentimento de gratidão por merecer a confiança dos autores e por ter o privilégio de ser o primeiro leitor a tecer considerações em um texto ainda não publicado.

Mergulhado nesse mix de sentimentos eu expresso minha gratidão e prazer de mais uma vez estabelecer parceria com o Reinaldo Lima.

Este livro contém um conjunto de pesquisas, as quais apresentam ao leitor uma temática que atualmente considero de suma importância para o desenvolvimento do campo da Educação Matemática, em termos de pesquisa qualitativa; no caso, o inventário de pesquisas delimitado peça relação mútua espaço (lugar) e tempo (período de publicação).

Essa modalidade de pesquisa tem sua relevância; por um lado, pela apresentação de um panorama do que está sendo investigado. Por outro lado, esse inventário que pode também ser chamado de mapeamento de pesquisa, permite ao pesquisador demarcar seu problema de investigação, consolidando sua carta de intenções ao delimitar as contribuições do seu objeto de pesquisa no campo da Educação Matemática.

Na literatura acadêmica encontramos diversas modalidades de inventário ou mapeamento de pesquisas como o estado da arte, estado do conhecimento, revisão sistemática, entre outros. Esses mapeamentos frequentemente são compostos por fontes bibliográficas como teses ou dissertações, artigos de periódicos ou comunicações científicas apresentadas em eventos de relevância acadêmica, como o caso do ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática).

Independente das peculiaridades de cada modalidade de mapeamento de pesquisa, é comum o pesquisador apresentar um protocolo que direciona o desenvolvimento da sua pesquisa. É comum esse protocolo contemplar a escolha e justificativa das fontes de produção científica; a seleção dos descritores de busca das pesquisas em base de dados; triagem do material a ser submetido à análise mediante aos critérios estabelecidos para exclusão ou inclusão de pesquisas, bem como as considerações acerca das pesquisas; de acordo com o foco estabelecido para análise das mesmas.

Ao interagir com os capítulos que compõem este livro, o leitor perceberá que está diante de objetos de estudos contemporâneos, os quais possibilitam

constituir novos nichos de pesquisa, como o caso dos jogos digitais. Além disso, no decorrer da leitura, o leitor é instigado a reproduzir o protocolo utilizado em determinado mapeamento de pesquisa e, nesse processo, enquanto pesquisador, pode haver possibilidades de eleger novos focos de análise para o montante de material analisado, a partir de um mesmo objeto de estudo.

Espero que o prefácio, o qual antecede os capítulos da obra, tenha cumprido sua função maior que é despertar o desejo de leitura atrelado à aquisição de saberes a partir dos relatos de pesquisas consolidadas.

Sorocaba, agosto de 2025

Paulo Cesar Oliveira

DO OIAPOQUE AO CHUÍ: MAPEAMENTO DE DISSERTAÇÕES SOBRE JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL (2020-2024)

Paulo Azevedo Monteiro

Reinaldo Feio Lima

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Matemática, muitas vezes, é rotulada por ser uma disciplina de difícil assimilação. Conforme Freire (1996), há ainda um grande número de professores que, ainda nos dias de hoje, tendem a um ensino tradicional da matemática denominado “educação bancária”, no qual o aluno é entulhado a listas enormes de resolução de exercícios que muitas vezes não possibilitam um olhar crítico ou mesmo de reflexão sobre a ação que desenvolvem.

Vitti (1999) argumenta sobre o insucesso do ensino de Matemática e que as dificuldades encontradas pelos docentes e discentes não é um fato novo. Ainda mais, Souza (2006) relata que o ensino e aprendizagem de Matemática passam por muitas dificuldades na relação entre professores e alunos.

Nesse contexto, Grando (2000) destaca que os jogos matemáticos podem ser recursos didáticos capazes de proporcionar um ensino mais interessante, tornando o aprendizado mais dinâmico e fazendo com que as aulas passem a ser mais prazerosas, desenvolvendo, assim, no estudante as habilidades e competências propostas pelo currículo escolar para aquele determinado conteúdo. Dessa forma, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2017) institui a utilização dos jogos na compreensão matemática para alunos do ensino fundamental, pois aos

recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos (Brasil, 2017, p. 298).

Nessa perspectiva, o presente estudo busca investigar como se apresenta, nas pesquisas acadêmicas brasileiras, o uso dos jogos no ensino de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Para tanto, trazemos, a seguir, um breve estudo teórico sobre os jogos no ensino da Matemática, os procedimentos metodológicos, os resultados das produções científicas analisadas e as considerações finais.

A palavra jogo significa, etimologicamente, segundo Grando (1995), gracejo e zombaria, sendo empregada no lugar de *ludus*, que representa brinquedo, jogo, divertimento e passatempo. Para Guzmán (1986), o objetivo dos jogos na educação não é apenas divertir, mas extrair dessa atividade conteúdos suficientes para gerar um conhecimento, interessar e fazer com que os estudantes pensem com certa motivação.

Grando (2000, p. 24) ressalta que:

Ao analisarmos os atributos e/ou características do jogo que pudessem justificar sua inserção em situações de ensino, evidencia-se que este representa uma atividade lúdica, que envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites, na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar.

Starepravo (1999), referindo-se à situação de o professor em utilizar em suas aulas os jogos matemáticos, argumenta que:

O professor, ao preparar suas aulas com a utilização de jogos, deve escolher técnicas para uma exploração de todo o potencial do jogo; também deve analisar as metodologias adequadas ao tipo de trabalho que pretende, tais como: a melhor maneira de organizar os grupos e a seleção de jogos que sejam adequados ao conteúdo que se pretende trabalhar. O trabalho com jogos requer do professor certas atitudes que o levem a considerar como uma atividade a ser realizada durante todo o ano letivo, e não de modo esporádico, relacionando o jogo como uma estratégia aliada à construção do conhecimento, devendo planejar cuidadosamente sua execução (Starepravo, 1999 *apud* Barbosa; Carvalho, 2009, p. 7).

Quando bem planejado, o jogo se torna um recurso didático eficaz na construção do conhecimento matemático, uma vez que a intencionalidade pedagógica do docente é garantir a aprendizagem. Para Moura (1991), o docente tende a possibilitar que o estudante assimile aquilo que é novo e, por processos de reflexão e elaboração de estratégias, desenvolva suas estruturas cognitivas. Diante das ideias dos autores citados acima, podemos dizer que os jogos se mostram como um recurso didático motivador da aprendizagem matemática e também como ajuda no processo de ensino e aprendizagem do aluno.

Sendo assim, o jogo exigirá dos alunos a retomada de seus conhecimentos já adquiridos previamente, a interpretação das regras existentes, e, o principal, o raciocínio. Além do mais, no andamento do jogo, cabe ao docente acompanhar todas as jogadas realizadas pelos seus alunos, sendo um juiz e/ou intermediador da atividade, realizando, sempre que possível, intervenções pedagógicas para estimular o pensar dos seus alunos.

DESENVOLVIMENTO

Esta pesquisa assume características qualitativa e bibliográfica. Segundo Fonseca (2002, p. 32), “a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites”. Para tanto, utilizamos os princípios do mapeamento da pesquisa educacional na perspectiva de Biembengut (2008), que consiste em identificar os entes, informações ou dados envolvidos com o problema a ser pesquisado, realizando levantamento, classificação e organização, para que seja possível reconhecer padrões, evidências, traços comuns ou peculiares, ou, ainda, características convergentes.

Esta pesquisa utiliza dissertações de dois repositórios, a saber: Catálogo de dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). Vale salientar que o primeiro Portal (CAPES) foi escolhido porque conter uma quantidade considerada representativa das teses e dissertações brasileiras, e o segundo (PROFMAT) foi escolhido por fins acadêmicos.

Iniciamos a busca pela base de dados da CAPES, utilizando a palavra-chave “jogos AND matemáticos”, e chegamos a 1770 resultados. Ao filtrarmos a busca pelos critérios pré-estabelecidos de Mestrado Profissional e data de publicação, entre janeiro de 2020 a setembro de 2024, selecionamos o tópico “área Conhecimento de ensino e educação” e diminuimos para 53 dissertações. Foi necessária a leitura dos resumos e palavras-chave das dissertações para que pudéssemos identificar quais fazem uso de jogos no Ensino Fundamental anos finais, por ser o foco desta investigação, e por fim encontramos seis dissertações, sendo que uma não foi possível fazer o *download*. Já no site do PROFMAT, com a mesma palavra-chave “jogos matemáticos”, encontramos 14 resultados. Realizamos a leitura dos resumos e das palavras-chave das dissertações encontradas, identificando se realmente se tratava de uso de jogos matemáticos no Ensino Fundamental – Anos Finais e, por fim, resultaram três dissertações.

A seguir, apresentamos a composição do *corpus* desta investigação:

Quadro 1 - Dissertações selecionadas nos repositórios
CAPES e PROFMAT

REPOSITÓRIO	TÍTULO	AUTOR
CAPES	Jogos matemáticos como recurso didático: trabalhando a temática de números com alunos do 6º ano	Juliana Silveira Marcondes
	O ensino de funções por uma nova perspectiva	Matheus de Abreu Silva
	O ensino das operações matemáticas com jogos 5º ano do ensino fundamental	Michelia Netto Acruchi Alves
	Desenvolvimento do aplicativo “O Número Secreto” e uma experiência de aplicação para alunos do Ensino Fundamental	Daniel Tagliaferro
	Mulheres na Ciências: construção de um jogo por meio DO design Participativo com estudantes do Ensino Fundamental II	Suzany Angeli
PROFMAT	Jogos matemáticos como metodologia de ensino e aprendizagem de equações de 1º grau	Tiago Miranda dos Santos
	Uma sequência didática para o ensino de frações no oitavo ano do ensino fundamental com o uso de jogos matemáticos e tecnologias digitais	Ronaldo Alves dos Santos
	Uma proposta de aplicação de jogos matemáticos no Ensino Básico	Gustavo Souza Rodrigues

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Para iniciar a seção do *corpus* de análise, fizemos a leitura das dissertações na íntegra. Como resultado desse processo, foram escolhidas oito publicações (dissertações de mestrado), apenas uma dissertação não conseguimos fazer o *download* devido aos direitos autorais. Em seguida, realizamos a relação e a comparação de uma dissertação com a outra, mostrando suas semelhanças e diferenças, buscando verificar como o assunto é discutido em cada publicação.

Na próxima seção, apresentamos a análise destes trabalhos, sintetizando e comparando-os por meio de considerações gerais, que nos auxiliaram a identificar como os jogos Matemáticos são abordados no Ensino Fundamental anos finais. Desse modo, após a leitura na íntegra das oito dissertações selecionadas, elaboramos o quadro a seguir para melhor caracterização das dissertações selecionadas.

Quadro 2 - Análises das dissertações selecionadas

T1 – Jogos matemáticos como recurso didático: trabalhando a temática de números com alunos do 6º ano; escrito por Juliana Silveira Marcondes	
Objetivo	Desenvolver, experimentar, analisar, avaliar e apresentar jogos matemáticos contextualizados sobre a temática “Números” para estudantes do 6º ano, com foco no desenvolvimento de habilidades em sistemas numéricos, operações básicas, potências de base 10 e frações.
Referencial teórico	A fundamentação teórica deste trabalho repousa nos estudos de Russo et al. (2018), Hanson (2012), Van Rooij et al. (2014), Filatro (2008), Way (2011), Caillois (1961), Brotto (1999), Grando (2000; 2016), dentre outros.
Metodologia	Levantamento bibliográfico com caráter qualitativo de natureza aplicada.

Resultado	Os cinco jogos foram bem-sucedidos, pois motivaram os estudantes facilitando o entendimento no aprimoramento de habilidades matemáticas. Eles foram capazes de divertir e envolver os estudantes, bem como ajudar na construção do conhecimento, além do mais propiciaram momentos para discussão e reflexão coletivas a respeito de problemas e conceitos matemáticos.
T2 - O ensino de funções por uma nova perspectiva; escrito por Matheus de Abreu Silva	
Objetivo	Repensar a forma de como ensinar funções para uma turma do nono ano do ensino fundamental de uma forma diferenciada, buscando se apoiar no uso metodologias não tradicionais, como o uso de dinâmicas, softwares e jogos matemáticos.
Referencial teórico	Foram utilizados referenciais como, Huizinga (1990), Grando (2000), BNCC (2020), Fundamental (1998) e Sousa (2018).
Metodologia	O uso de sequências didáticas para aplicar jogos no ensino de matemática com suporte de softwares.
Resultado	As sequências didáticas apresentaram um resultado proveitoso, permitindo alternativas na metodologia de ensino utilizada em sala de aula, mostrando aos alunos que é possível aprender de outras maneiras fugindo da metodologia tradicional de ensino. Além disso as atividades possibilitaram oportunidades em que o estudante fosse mais participativo em aula, fazendo com que aumentasse o seu nível de aprendizado e, em seguida, a maioria dos alunos exibiu uma melhora nos métodos avaliativos aplicados na sequência didática.
T3 - O ensino das operações matemáticas com jogos 5º ano do ensino fundamental; escrito por Michelia Netto Acruchi Alves	
Objetivo	Propor uma metodologia que estimule o uso de jogos em sala de aula, com o intuito de minimizar as dificuldades vivenciadas pelos alunos e proporcionar um ambiente favorável e propício à aprendizagem matemática.
Referencial teórico	Foram utilizados referenciais como Gardner (1961), Huizinga (2004), Piaget, Fröebel (2001), Basto (2001), Salen e Zimmerman (2003), Grando (2000), Ferreira (2003), Zaia (1996) e Leontiev (1988).
Metodologia	Revisão da literatura e Engenharia Didática, que está definida em quatro fases: a primeira de análises prévias; a segunda como concepção e análise <i>a priori</i> ; a terceira é a fase da experimentação; e a quarta e última, a fase de análise <i>a posteriori</i> e validação.
Resultado	Os jogos foram recebidos pelos alunos de uma forma surpreendente, pois eram jogos simples e foram apreciados pelos alunos, sendo acessíveis, físicos e manipuláveis, com isso não houve empecilho para o uso dos jogos. Além disso, a busca de avanços no processo ensino-aprendizagem leva educadores a pensar em grandes projetos tecnológicos e modernos, porém a pesquisa mostrou que atividades simples, sem custos elevados, bem planejadas e adequadas à realidade dos alunos e professores promovem resultados surpreendentes.
T4 - Desenvolvimento do aplicativo “O Número Secreto” e uma experiência de aplicação para alunos do ensino fundamental; escrito por Daniel Tagliaferro	
Objetivo	O trabalho traz o desenvolvimento de um aplicativo sobre o jogo “O Número Secreto”, disponível no portal da OBMEP, e apresenta uma proposta de aplicação desse jogo em sala de aula.
Referencial teórico	Foram utilizados referenciais como: Baumgartel (2016), Victal (2015) e Maloney <i>et al.</i> (2010).
Metodologia	A pesquisa teve levantamento de dados que geraram resultados qualitativos e quantitativos.

Resultado	O uso do aplicativo para o jogo foi bem assimilado, pois os dados coletados no decorrer do projeto mostraram melhora no entendimento dos conteúdos estudados, ajudando no avanço do raciocínio lógico e no interesse dos alunos pelos conteúdos matemáticos aplicados em sala de aula. Entretanto, vale mencionar que participaram da aplicação três turmas com idades diferentes e que, apesar de os alunos mais novos terem uma média de vitória menor em relação aos outros, essa diferença não causou análise separada deste fato.
T5 - Mulheres na ciência: construção de um jogo por meio DO Design Participativo com estudantes do Ensino Fundamental II; escrito por Suzany Angeli	
Objetivo	Promover o reconhecimento da participação das mulheres na Ciência por meio da criação de um jogo utilizando as técnicas do Design Participativo, buscando mudanças na percepção de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental sobre o lugar da mulher na construção do conhecimento científico.
Referencial teórico	Foram utilizados referenciais como: Joan Scott (1995), Auad (2019), Lopes Louro (2014), Pacheco (2016), Butler (2003), Louro (2014), Lev Vygotsky (1991 e 2001), Oliveira (1993), (Muller, Haslwanter e Dayton (1997), Spinuzzi (2005), Muller, Haslwanter e Dayton (1997), dentre outros.
Metodologia	Pesquisa de caráter qualitativo, foi embasada em pesquisa bibliográfica e no uso do Design Participativo.
Resultado	Os jogos matemáticos utilizados em conjunto com as técnicas do DP contribuíram para mudar a percepção dos estudantes sobre a participação das mulheres na Ciência, mostrando, em suas etapas, que o processo de aprendizado recebe novos significados quando estudantes são colocados como protagonistas do processo.
T6 - Jogos matemáticos como metodologia de ensino e aprendizagem de equações de 1º grau; escrito por Tiago Miranda dos Santos	
Objetivo	Apresenta uma proposta lúdica que auxilia o ensino de Equações do 1º grau para o Ensino Fundamental, tendo como finalidade colaborar com as abordagens propostas em livros didáticos.
Referencial teórico	Foram utilizados referenciais como: Santos (2004, 2009 e 2016), Grando (2000), Zabala (1998), Miranda (2001), Smole et al. (2007), Murcia (2005), Oliveira e Fernández (2012), Gil (2008), Imenes e Lellis (2012), Andrini e Vasconcellos (2015), Júnior e Castrucci (2018), dentre outros.
Metodologia	Pesquisa bibliográfica, com base na leitura e análise de alguns livros didáticos, artigos, dissertações, teses e demais pesquisas relacionadas às equações do 1º grau, jogos no ensino e jogos matemáticos. Por fim, uma sequência didática que servirá de material de apoio para professores.
Resultado	Diante de todos os jogos apresentados, concluímos que o objetivo da pesquisa foi alcançado. A realização do trabalho proporcionou muita motivação, pois foi possível perceber que trabalhar com jogos matemáticos utilizando atividades dos livros didáticos contribui muito com o ensino e aprendizagem da matemática. Além disso, colocando em prática os jogos as aulas serão mais motivadoras para estudante e professor, e a abstração e o aprendizado dos estudantes se darão de modo mais natural.
T7 - Uma sequência didática para o ensino de frações no oitavo ano do ensino fundamental com o uso de jogos matemáticos e tecnologias digitais; escrito por Ronaldo Alves dos Santos	
Objetivo	Melhorar o ensino da Matemática Básica, apresentando sugestões de como pode ser feita a abordagem de frações em sala de aula, para a melhora da didática e possíveis recuperações no processo de ensino e aprendizagem.
Referencial teórico	Uma sequência de atividades didáticas sobre frações, desde os conceitos iniciais, até a abordagem das dízimas periódicas usando jogos e o <i>software</i> GEOGEBRA.
Metodologia	Levantamento bibliográfico com caráter quali-quantitativo.

Resultado	Os jogos matemáticos utilizados foram bastante animadores quando se busca aplicabilidade de conceitos matemáticos; já o <i>software</i> GEOGEBRA se mostrou um recurso de grande importância para exercitar o cálculo mental dos alunos, além disso o <i>software</i> ajudou no progresso da interação entre docente e discente.
T8 - Uma proposta de aplicação de jogos matemáticos no ensino básico; escrito por Gustavo Souza Rodrigues	
Objetivo	Ressaltar a importância da utilização dos jogos matemáticos como instrumento de ensino da matemática, ajudando na construção e no aprimoramento dos conceitos matemáticos.
Referencial teórico	Foram utilizados referenciais como: Grando (2000), Piaget (1973) e Vygotsky (1994).
Metodologia	Um estudo de caso com alunos do sistema socioeducativo do Distrito Federal, com o intuito de verificar como os jogos poderiam ser motivadores e como despertariam o interesse do aluno em relação à Matemática.
Resultados	Os jogos colaboraram no despertar dos discentes no interesse pela Matemática, ajudando na compreensão dos processos de cálculo mental e também estimulando o raciocínio lógico; já para os docentes contribuiu no aprimoramento do ensino de Matemática, e no incentivo pela busca de novos jogos e, com isso, se desenvolver e se capacitar cada vez mais em suas habilidades matemáticas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Logo após a seleção e a leitura completa das dissertações selecionadas, realizamos as análises, de acordo com os procedimentos do mapeamento na pesquisa educacional, mais especificamente no que se refere ao mapa de análise de Biembengut (2008). Ressaltamos cada um dos tópicos: objetivos, referencial teórico, metodologia utilizada e resultados, pois desempenham um papel importante na estrutura e na característica de uma dissertação.

No que diz respeito aos objetivos apresentados em cada pesquisa, observamos que os mesmos estabelecem o propósito do estudo e indicam o que o pesquisador pretende alcançar com a pesquisa. Além disso, proporcionam ao leitor uma visão geral do que esperar da dissertação, colaborando na compreensão da finalidade e da importância do estudo.

Por exemplo, as dissertações T1, T3 e T8 assemelham-se no seguinte objetivo: o desenvolvimento e a utilização de jogos matemáticos para melhorar o ensino e aprendizagem de Matemática. Segundo Grando (2004), os jogos matemáticos, como um recurso didático, são capazes de promover um ensino mais interessante e um aprendizado mais dinâmico, fazendo com que as aulas se tornem mais atrativas e desafiadoras, mostrando que a Matemática pode ser interessante e facilitadora no entendimento dos conteúdos matemáticos.

Já as dissertações T2, T6 e T7 simetizam-se objetivamente em relação ao uso de jogos nas aulas de Matemática, oferecendo meios para que o aluno aprenda superando as dificuldades de aprendizagem e construindo seu conhecimento, de maneira dinâmica e diferenciada no desenvolvimento dos conceitos matemáticos. Nesse sentido, Grando (2000, p. 28) ressalta ainda que:

O jogo, em seu aspecto pedagógico, se apresenta produtivo ao professor que busca nele um aspecto instrumentador e, portanto, facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, muitas vezes de difícil assimilação, e também produtivo ao aluno, que desenvolveria sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos matemáticos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (investigação matemática), com autonomia e cooperação.

Sendo assim, os principais autores encontrados nos trabalhos analisados foram: Grando (2000), que apresenta a utilização de jogos no ensino de Matemática como facilitador na aprendizagem de estruturas matemáticas, nas situações do cotidiano dos estudantes (T1, T2, T3, T6 e T8); e Huizinga (1990, 2004), que apresenta a utilização de jogos como uma atividade lúdica para ensinar Matemática (T2 e T3).

Nessa análise, podemos perceber que a maioria das pesquisas está baseada teoricamente nas vertentes da utilização de jogos no ensino de Matemática, com base em Grando (2000) e Huizinga (1990, 2004), propondo aos estudantes o desenvolvimento de estruturas matemáticas com a finalidade de incitar o processo de ensino e aprendizagem. Na dissertação T4, as concepções de jogos utilizadas foram a de Victal et al. (2015) e Baumgartel (2016). Já em T5 os autores basearam-se nas vertentes de jogos citadas por Rocha e Baranauskas (2015). A seguir, apresentam-se os procedimentos metodológicos adotados nas dissertações analisadas.

No que diz respeito às metodologias utilizadas nas dissertações, de modo geral, assumem características qualitativas e bibliográficas, ou seja, estavam preocupados em compreender o processo investigativo, que “envolve uma abordagem naturalística, interpretativa, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender ou interpretar os fenômenos” (Denzin; Lincoln, 2006, p.17). Quanto aos procedimentos metodológicos das dissertações apresentadas no Quadro 2, identificamos que os focos repousam em dois aspectos descritivos: levantamento bibliográfico e documental.

A metodologia escolhida na dissertação T3 foi a Engenharia Didática, que, segundo Artigue (1996, p.198), a engenharia didática é “um esquema experimental baseado em realizações didáticas em sala de aula, isto é, sobre a concepção, a realização, a observação e a análise de uma sequência de ensino”. Assim, sequencialmente está definida em quatro fases: análises prévias, concepção e análise *a priori*, experimentação, análise *a posteriori* e validação. Além disso, sobre a Engenharia Didática, segundo Pais (2001), o interesse pela sua utilização é justificado pelo fato de se tratar de uma concepção que abrange a dimensão teórica e experimental da pesquisa em didática.

Já a metodologia usada na dissertação T5 foi o Design Participativo (DP), que, segundo Spinuzzi (2005), é uma metodologia de pesquisa caracterizada pela valorização do conhecimento dos estudantes e da importância de se aprender fazendo. Assim, o DP possibilita a colaboração entre docente e estudantes de maneiras diversificadas, para que todos os envolvidos se sintam como parte do processo de criação. Além do mais, o DP, segundo Muller, Haslwanter e Dayton (1997), é possível de ser usado para criar um espaço democrático de aprendizagem, no qual os estudantes podem participar ativamente do processo, utilizando as habilidades que já possuem e aprimorando outras durante o processo de design.

Por outro lado, a metodologia escolhida nas dissertações T2, T6 e T7 foi a Sequência Didática, que, conforme Pais (2002), é constituída pela quantidade de aulas planejadas e analisadas antecipadamente, com o intuito de observar situações de aprendizagem envolvendo os conceitos prévios da sequência didática. Desse modo, as sequências didáticas utilizadas em T2, T6 e T7 seguiram aplicações de jogos no ensino de Matemática com suporte de *softwares*. Além disso, Barbosa (2002) afirma que a sequência didática deve ser organizada de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos.

Por fim, os autores das dissertações T1, T4, T7 e T8, intervenções da utilização de jogos no ensino de Matemática, colaboram no despertar dos estudantes no interesse pela Matemática, ajudando na compreensão dos processos de cálculo mental e também estimulando o raciocínio lógico, além de facilitar o entendimento e o aprimoramento de habilidades matemáticas. Assim, Moura (1991) menciona que:

O jogo para ensinar Matemática deve cumprir o papel de auxiliar no ensino do conteúdo, propiciar a aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva a criança do conhecimento primeiro ao conhecimento elaborado. (Moura, 1991, p. 4)

Braz et al. (2018, p. 2) acrescenta que:

Para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pode ser importante fazer uso de atividades que desenvolvam, nos alunos, habilidades matemáticas, tais como a memória, a lógica, o cálculo mental, a percepção visual, a reflexão. O uso de jogos é uma possibilidade para o desenvolvimento destas habilidades [...].

Já para os autores das dissertações T2, T3, T5 e T6 a utilização de jogos no ensino de Matemática auxiliam no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Grando (2000, p.18), além disso, podem “auxiliar no processo

ensino-aprendizagem, dificuldades de aprendizagem em Matemática, aspectos psicológicos, metodológicos, históricos e filosóficos do ensino da Matemática, dentre muitos outros”. Após a análise dos principais achados das dissertações selecionadas, apresentamos, a seguir, as considerações finais desta pesquisa, desta vez destacando a visão dos autores a respeito da utilização de jogos no ensino de Matemática no Ensino Fundamental anos finais, tendo em vista as ponderações propostas pelas dissertações analisadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo investigar como se apresentam as pesquisas acadêmicas brasileiras sobre jogos no ensino de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Para tanto, sob a ótica do Mapeamento na Pesquisa Educacional de Biembengut (2008), foram selecionados e analisados oito trabalhos encontrados nos bancos de dados da CAPES e PROFMAT.

Em suma, os resultados advindos das dissertações selecionadas apresentam diversos autores que discorrem sobre o tema nas amplas visões dos jogos matemáticos, entre eles o principal nome do tema no Brasil é Grando (2000; 2004). Assim, os autores discorrem sobre os jogos matemáticos como um recurso didático capaz de promover um ensino mais interessante e um aprendizado mais dinâmico, fazendo com que as aulas se tornem mais atrativas e desafiadoras, mostrando que a Matemática pode ser interessante e facilitadora no entendimento dos seus conteúdos. Além disso, propondo aos estudantes o desenvolvimento de estruturas matemáticas com a finalidade de incitar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Na análise destas pesquisas, observamos que a metodologia de utilização de jogos em aulas de Matemática, no Ensino Fundamental anos finais: 1) permite melhor interação entre os estudantes e o professor; 2) possibilita que os estudantes motivem-se a participar das aulas, adquirindo interesse na aprendizagem da disciplina de Matemática; 3) desenvolve o raciocínio lógico e as habilidades matemáticas dos estudantes; 4) para o professor, contribuiu no aprimoramento do ensino de Matemática; 5) propicia momentos para a discussão e a reflexão coletivas a respeito de problemas e conceitos matemáticos.

Por meio da análise das dissertações selecionadas, percebemos que a utilização de jogos matemáticos pode ser aplicada ao Ensino Fundamental anos finais, pois auxiliam a desenvolver a habilidade matemática e o raciocínio lógico. Sendo um recurso pedagógico, é uma ferramenta importante para resolver problemas, fazendo o aluno aprender de forma lúdica, além do que é um facilitador da estrutura matemática e da aprendizagem de novos conceitos.

REFERÊNCIAS

- ARTIGUE, M. Engenharia didáctica. In: BRUN, J. (Org.). **Didática das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.
- BARBOSA, R. M. **Descobrimdo a geometria fractal**: para a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- BARBOSA, S. L. P.; CARVALHO, T. O. **Jogos matemáticos como metodologia de ensino aprendizagem das operações com números inteiros**. Programa de Desenvolvimento da Educação. Londrina, 2009.
- BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 23 out. 2024.
- BRAZ, L. H. C.; MORAIS, Á. R. S.; MIRANDA, P. K.; DE OLIVEIRA, P. R. O jogo e o ensino de matemática: uma experiência de revisão de conceitos aritméticos básicos com alunos do 1º ano do ensino médio. **ForScience**, v. 6, n. 1, 2018.
- DENZIN, N. K; LINCOLN, I. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza, CE: UEC. Apostila, 2002.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto de sala de aula**. São Paulo: Papirus, 2004.
- GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224 f. Tese (Doutorado em Educação), Unicamp, Campinas, São Paulo, 2000.
- GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo de ensino-aprendizagem da matemática**. 1995. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1995.
- GUZMÁN, M de. **Contos com contas**. Lisboa: Gradiva, 1986.
- MOURA, M. O. O jogo e a construção do conhecimento matemático. O jogo e a construção do conhecimento na pré-escola. **Séries Ideias-FDE**, São Paulo, v.10, p. 45-53, 1991.

MULLER, M. J.; HASLWANTER, J. H.; DAYTON, T. Participatory practices in the software lifecycle. In: HELANDER, M.; LANDAUER, T. K.; PRABHU, P. (Eds.) **Handbook of Human-Computer Interaction**. 2 ed. Elsevier Science, 1997, p. 255-297.

PAIS, L. C. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

PAIS, L. C. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

SOUZA, M. A. T. de. Matemática em crise: depoimentos de alunos indicam pontos fracos no ensino da disciplina. **Revista do professor**, Porto Alegre, v. 22, n. 88, p. 44-45, out/dez. 2006.

SPINUZZI, C. The Methodology of participatory design. **Technical Communication**, v. 52, n. 2, maio 2005, p. 163-174.

STAREPRAVO, A. R. **Jogos, desafios e descobertas**: o jogo e a matemática no ensino fundamental – séries iniciais. Curitiba: Renascer, 1999.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2. ed. Piracicaba /SP: UNIMEP. 1999.

O USO DO *KAHOOT!* COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DE DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS (2019-2024)

Stélio Celso Coelho da Silva

Suellen Cristina Queiroz Arruda

Reinaldo Feio Lima

INTRODUÇÃO

A educação tem passado por transformações significativas, impulsionadas pelo avanço das tecnologias digitais e pela necessidade de metodologias que promovam um aprendizado mais ativo, dinâmico e atrativo. Nesse contexto, a gamificação surge como uma estratégia eficaz para atrair a atenção dos alunos e estimular sua participação nas atividades escolares. A plataforma *Kahoot!* se destaca nesse cenário como uma ferramenta inovadora que permite a criação de *quizzes* interativos e jogos educativos, facilitando o ensino, a aprendizagem e a avaliação de forma lúdica e dinâmica.

A justificativa para o uso do *Kahoot!* reside na busca por práticas pedagógicas que tornem o aprendizado mais prazeroso, significativo e crítico. Para Moran (2007), a escola precisa engajar os professores na promoção de mudanças significativas nas suas práticas pedagógicas em sala de aula, no relacionamento com os alunos, nas metodologias utilizadas, na avaliação, no diálogo constante com as tecnologias digitais.

Como enfatiza Mário Cortella (2017), “a educação deve ser um espaço de construção coletiva do saber, onde os alunos são incentivados a participar ativamente do processo”. Ao dialogar com os princípios pedagógicos de Paulo Freire, podemos perceber que o uso do *Kahoot!* vai além da mera aplicação de *quizzes*. Freire (1996) defende que “a educação deve ser um ato de amor e de coragem”, promovendo a conscientização crítica dos alunos. O *Kahoot!* não apenas avalia o conhecimento, mas também instiga discussões e reflexões sobre os conteúdos abordados, fomentando um ambiente educacional que valoriza a autonomia e a construção do conhecimento.

A metodologia adotada neste trabalho consiste em uma análise qualitativa

das práticas pedagógicas que utilizam o *Kahoot!* em diferentes contextos educacionais. Assim, serão examinados estudos de caso e experiências de professores que implementaram essa ferramenta em suas aulas, buscando identificar os impactos no processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa inclui também uma revisão bibliográfica sobre o *Kahoot!* e sua contribuição para a educação contemporânea.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma análise de dissertações sobre o uso do *Kahoot!* como recurso didático para o ensino e aprendizagem da matemática, disponíveis nos repositórios CAPES, PROFMAT e BDTD, no período de janeiro de 2019 a setembro de 2024.

DESENVOLVIMENTO

Esta pesquisa bibliográfica é caracterizada como qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994; Gil, 2002) e tem como foco a realização de um mapeamento de dissertações e teses brasileiras. De acordo com Biembengut (2008, p. 73), “para iniciar uma nova pesquisa é preciso a referência de um mapa ou representação das pesquisas relativas ao tema já realizadas”. Na ótica da autora, o mapa serve para nos situar em relação aos trabalhos desenvolvidos por diferentes pesquisadores em lugares e tempos distintos, permitindo a conexão entre os saberes pesquisados e a identificação do que ainda não tenha sido reconhecido.

Para tanto, foi feito um levantamento no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e na Lista das Dissertações de Mestrado dos alunos do Programa de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT). A escolha por essas bases de dados se justifica por serem espaços abertos e de visibilidade que contribuem com a produção científica brasileira. Utilizamos como critério para mapear a busca a palavra “kahoot”. A coleta dos dados nos sites ocorreu no período de agosto a setembro de 2024, e o intervalo analisado foi de janeiro de 2019 a setembro de 2024.

A pesquisa na base de dados da CAPES registrou um total de 31 trabalhos; fazendo uso de filtragem em relação ao período já citado e área de conhecimento educação, ensino e ensino de ciência e matemática, reduziu-se para sete trabalhos. No entanto, após leitura dos títulos, excluiu-se um cujo foco estava direcionado ao ensino de ciências e outro porque o trabalho não autorizava divulgação.

No banco de dados da BDTD, na busca, encontramos um total de 65 pesquisas. Após filtragem pelo período tratado e pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, restaram quatro trabalhos. Fazendo a leitura dos títulos e resumos, excluímos um por não se tratar da área de

matemática. Analisando por vez o banco de dados do PROFMAT, encontramos cinco trabalhos. Ao todo restaram 13 trabalhos, mas um estava duplicado, ou seja, constava tanto na CAPES quanto na BDTD. Por fim, o *corpus* desta investigação foi constituído por 12 trabalhos, conforme apresentado no quadro abaixo.

Quadro 1- Relação de teses e dissertações selecionadas para o *corpus*

BANCO DE DADOS	CÓDIGO	TÍTULO DO TRABALHO	AUTOR
CAPES	T1	<i>Kahoot!:</i> uma intervenção pedagógica para o ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental	Andréia de Fátima Netto Barcellos
	T2	Gamificação (<i>Kahoot!</i>) nas práticas pedagógicas: uma proposta de abordagem lúdica	Luana Alves D' Almeida
	T3	Web 2.00, app e tecnologias móveis na avaliação da aprendizagem: um estudo sobre o <i>Kahoot!</i>	Raquel Leita Barbosa
	T4	<i>Webquest</i> e gamificação como estratégia de aprendizagem no ensino médio integrado do instituto federal do Amapá-Campus Macapá	André Luiz Simão de Miranda
	T5	Criação de um conjunto de questionários gamificados para a disciplina de história e sua utilização por alunos do ensino médio integrado	Priscila Cabreira de Freitas
BDTD	T6	A mediação das tecnologias digitais (TD) no ensino remoto para a aprendizagem significativa em educação matemática	Kátia Rosane Machado
	T7	Sala de aula invertida: ensinagem dos sistemas de equações polinomiais do 1º grau no oitavo ano do ensino fundamental	Joelma Kominkiewicz Scolaro
PROFMAT	T8	O <i>Kahoot!</i> como recurso tecnológico para o ensino de matemática: um produto educacional baseado no aprimoramento do GTMAT	Luiza Nascimento Gomes Batista
	T9	Uso dos aplicativos <i>Onenote</i> , <i>Padlet</i> e <i>Kahoot!</i> na elaboração e uso de itens na educação matemática	Pérciles dos Anjos Cardoso
	T10	O uso do <i>Kahoot!</i> como ferramenta para avaliação do ensino aprendizagem de matemática	Kalline Stefani Dias de Oliveira Brito
	T11	O uso do <i>Kahoot!</i> e do ensino híbrido como ferramentas de ensino e da aprendizagem em matemática	Jaíne Carneiro
	T12	O <i>Kahoot!</i> no ensino da álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental	José Roberto da Sales Pitombeira

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

Após a seleção dos trabalhos, iniciamos o processo da leitura individual e detalhada de cada um deles. Diante disso, analisamos e coletamos todas as informações necessárias para o entendimento do que tratava cada trabalho e de como o tema “*kahoot*” fora apresentado por eles. Na sequência, realizamos a

relação/comparação de um trabalho com o outro, apontando suas semelhanças e diferenças, buscando verificar como o assunto é discutido em cada publicação.

Apresentamos, de forma sintetizada, os objetivos, o referencial teórico, a metodologia utilizada e os resultados apontados pelo autor da pesquisa de cada trabalho, listados no Quadro 2.

Quadro 2- Análise dos trabalhos selecionados

T1- Kahoot!: uma intervenção pedagógica para o ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental	
Objetivo	Examinar a prática pedagógica de professores de Matemática após receberem treinamento para utilizar o aplicativo <i>Kahoot!</i> em suas aulas.
Referencial Teórico	O trabalho foi fundamentado nos estudos propostos por Moran, Borba e Penteadó.
Metodologia Utilizada	A presente pesquisa teve uma abordagem qualitativa e o procedimento adotado foi a pesquisa-ação.
Resultados	A inclusão da plataforma <i>Kahoot!</i> na prática dos professores proporcionou ferramentas tecnológicas que possibilitaram uma abordagem pedagógica inovadora.
T2- Gamificação (<i>Kahoot!</i>) nas práticas pedagógicas: uma proposta de abordagem lúdica	
Objetivo	Examinar as pesquisas mais atuais sobre o <i>Kahoot!</i> , além de compreender melhor esse aplicativo, buscando maneiras de aprimorar as práticas pedagógicas no ensino superior.
Referencial Teórico	Referenciais utilizados: Kenski (2012), Silveira e Bazzo (2009) e Moran (2000).
Metodologia Utilizada	Trata-se de pesquisa bibliográfica, exploratória, descritiva e qualitativa, além da utilização do <i>software Iramuteq</i> para melhor compreensão dos textos analisados.
Resultados	O uso do <i>Kahoot!</i> como uma metodologia eficaz para contextualizar as práticas educacionais elaboradas pelos professores é uma maneira de incentivar a motivação, promover a interação com os alunos e enriquecer o processo de construção do conhecimento de maneira mais robusta.
T3- Web 2.00, app e tecnologias móveis na avaliação da aprendizagem: um estudo sobre o <i>Kahoot!</i>	
Objetivo	Estudar sobre o aplicativo <i>Kahoot!</i> , da Web 2.0, focando na aplicação de tecnologias móveis para a avaliação do aprendizado.
Referencial Teórico	Utilizados referenciais como: Fernandes (2006), Luckesi (2011), Fernandes (2018).
Metodologia Utilizada	Esta pesquisa se estrutura na abordagem qualitativa através de um estudo de caso para investigar as percepções dos alunos de ensino superior que participaram da atividade avaliativa diagnóstica.
Resultados	O uso de <i>feedback</i> instantâneo por meio do <i>kahoot!</i> mostrou-se benéfico para a avaliação dos alunos e para a autorregulação do aprendizado. Apesar de ainda não ser uma prática comum nas salas de aula, essa abordagem tem grande potencial para melhorar a aprendizagem.
T4- Webquest e gamificação como estratégia de aprendizagem no ensino médio integrado do Instituto Federal do Amapá-Campus Macapá	
Objetivo	Explorar a eficácia da combinação da gamificação com a <i>webquest</i> como uma abordagem de aprendizagem para o ensino médio, integrado na disciplina de Instalação e Manutenção de Computadores do Instituto Federal do Amapá, <i>Campus</i> Macapá.
Referencial Teórico	Referenciais utilizados: Moura (2007), Brasil (2017) e outros.

Metodologia Utilizada	Pesquisa de caráter aplicado, com procedimentos de pesquisa experimental e abordagem mista qualitativa e quantitativa.
Resultados	A utilização do <i>Kahoot!</i> e da <i>webquest</i> melhorou a aprendizagem dos alunos ao revisar conceitos de forma divertida e colaborativa.
T5- Criação de um conjunto de questionários gamificados para a disciplina de história e sua utilização por alunos do ensino médio integrado	
Objetivo	Desenvolver um produto educacional que consiste em uma série de questionários (<i>quizzes</i>) organizados em dois níveis de dificuldade, cobrindo os períodos históricos do Brasil.
Referencial Teórico	Referenciais Utilizados: Moura (2007), Kuenzer e Lima (2013), Silva Júnior, Silva e Santos (2013).
Metodologia Utilizada	A pesquisa foi realizada com alunos do 4º ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico em Informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, <i>Campus</i> São João da Boa Vista, de faixa etária entre 17 e 18 anos.
Resultados	A maioria dos alunos percebeu que o uso do produto educacional nas aulas melhorou o processo de ensino e aprendizagem, incentivou a reflexão sobre “relações de trabalho” e ajudou a conectar os fatos históricos à sua realidade.
T6- A mediação das tecnologias digitais (TD) no ensino remoto para a aprendizagem significativa em educação matemática	
Objetivo	Analisar como o uso do <i>WhatsApp</i> , <i>Google Meet</i> , <i>Google Sala de Aula</i> , <i>Kahoot!</i> e <i>Wordwall</i> pode ser eficaz na mediação entre professores e alunos no ensino de conteúdos de Matemática, especialmente em relação à Porcentagem e à Educação Financeira.
Referencial Teórico	Referenciais: Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), Ausubel (1980) e (1982), Skovsmose (2001).
Metodologia Utilizada	Pesquisa de cunho qualitativo, sendo que a técnica adotada neste trabalho para a coleta dos dados foi a observação participante.
Resultados	Acreditamos que a tecnologia digital por si só não é o fator determinante para o sucesso da aprendizagem, mas sim a forma como ela é utilizada e a abordagem reflexiva que adotamos. Ao incorporar recursos variados, como jogos, vídeos, exercícios e pesquisas, o processo de aprendizagem torna-se mais rico e relevante, favorecendo uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos.
T7- Sala de aula invertida: ensinagem dos sistemas de equações polinomiais do 1º grau no oitavo ano do ensino fundamental	
Objetivo	Explorar as possibilidades que a sala de aula invertida oferece, em conjunto com a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), no ensino dos sistemas de equações polinomiais do 1º grau, para alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental.
Referencial Teórico	Referenciais: Anastasiou e Alves (2015), Cristensen, Horn e Staker (2013), e outros.
Metodologia Utilizada	A pesquisa proposta neste estudo caracteriza-se como de abordagem qualitativa, efetuando análise dos dados conforme os itens da BNCC, relacionados a equações polinomiais do 1º grau no oitavo ano do Ensino Fundamental.
Resultados	A sequência de atividades no modelo de sala de aula invertida facilitou a integração das TDIC e o trabalho em grupo, engajando os alunos ativamente no ensino dos sistemas de equações polinomiais do primeiro grau.
T8- O <i>Kahoot!</i> como recurso tecnológico para o ensino de matemática: um produto educacional baseado no aprimoramento do GTMAT	
Objetivo	Desenvolver um produto educacional que tenha como premissa a utilização de Tecnologias Digitais como recurso para o ensino de Matemática no Ensino Médio.
Referencial Teórico	Referenciais: Godoi e Padovani (2009) e outros.

Metodologia Utilizada	Revisão da literatura sobre o uso de tecnologias no contexto educacional, abordando-o sob uma perspectiva histórica, política e prática. Essa análise culminou na investigação do uso de tecnologias no ensino de Matemática, que constitui o foco central da pesquisa. Com base no referencial teórico adotado, optou-se por trabalhar com materiais já produzidos e disponíveis, especificamente destinados ao Ensino Médio em Matemática, para, a partir desses recursos, propor aprimoramentos fundamentados no uso de tecnologias.
Resultados	O uso das Tecnologia de Informação e Comunicação na Educação, apresenta diversas facetas e perspectivas que podem ser exploradas. A tecnologia deve ser vista como mais uma ferramenta no repertório do educador.
T9- Uso dos aplicativos <i>Onenote</i>, <i>Padlet</i> e <i>Kahoot!</i> na elaboração e uso de itens na educação matemática	
Objetivo	Desenvolver e apresentar um guia prático para a criação e utilização de itens de educação matemática, integrando o uso dos aplicativos <i>Microsoft OneNote</i> , <i>Padlet</i> e <i>Kahoot!</i> .
Referencial Teórico	Referenciais utilizados: Lévy (1999), Kenski (2005) e outros.
Metodologia Utilizada	Este estudo adota uma abordagem exploratória qualitativa, buscando expandir o conhecimento sobre a formulação de itens e o uso de Tecnologias Digitais na educação, com foco no ensino de Matemática.
Resultados	Concluiu-se que o uso do <i>Kahoot!</i> , <i>Padlet</i> e <i>OneNote</i> além de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem também auxilia na elaboração e revisão de itens. No entanto, é importante destacar que o uso dessas ferramentas exige uma infraestrutura adequada por parte das instituições de ensino, como acesso a computadores e conexão à internet.
T10- O uso do <i>Kahoot!</i> como ferramenta para avaliação do ensino aprendizagem de matemática	
Objetivo	Analisar o uso da plataforma <i>Kahoot!</i> como uma ferramenta de avaliação no processo de ensino e aprendizagem da matemática.
Referencial Teórico	Referenciais utilizados: Mendes (2008), Borba e Penteadó (2001), Moran (2014), Hanus e Fox (2015) e outros.
Metodologia Utilizada	A presente pesquisa tem uma abordagem quanti-qualitativa, pois visa ao complemento das informações: tanto à coleta de dados sólidos, em termos numéricos, quanto à eficácia da aplicação de um jogo para avaliação.
Resultados	Os resultados indicam que a ferramenta de gamificação <i>Kahoot!</i> atingiu os objetivos esperados, tanto no modelo diagnóstico, em que o professor busca avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre um determinado conteúdo, quanto como forma de avaliação formativa.
T11- O uso do <i>Kahoot!</i> e do ensino híbrido como ferramentas de ensino e da aprendizagem em matemática	
Objetivo	Estimular e potencializar o uso de novas metodologias ativas por meio de propostas pedagógicas que integrem o aplicativo <i>Kahoot!</i> e o ensino híbrido.
Referencial Teórico	Referenciais utilizados: Horn e Staker (2015), Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), entre outros.
Metodologia Utilizada	Explorar o aplicativo <i>Kahoot!</i> fazendo uma discussão sobre uma adaptação entre o Ensino Híbrido e o Ensino Remoto Emergencial.
Resultados	O <i>Kahoot!</i> oferece ao professor a oportunidade de realizar uma avaliação diagnóstica e formativa, identificando as principais lacunas relacionadas ao tema abordado; possibilita intervenções pedagógicas que promovem o desenvolvimento da autonomia do aluno e suas competências, para monitorar e regular seu próprio processo de aprendizagem.
T12- O <i>Kahoot!</i> no ensino da álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental	

Objetivo	Demonstrar como o <i>Kahoot!</i> , uma plataforma geradora de <i>quizzes</i> alinhada às propostas da BNCC, facilita o processo de ensino e aprendizagem da Álgebra.
Referencial Teórico	Referenciais utilizados: Mendes (2008), Brasil (2018), Godoy e Menegazzi (2011), entre outros.
Metodologia Utilizada	Utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como recursos metodológicos nas escolas.
Resultados	Com base na importância das novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, no aproveitamento das atividades propostas com o <i>Kahoot!</i> e nas opiniões dos alunos pesquisados, comprovamos que essa ferramenta, alinhada à Base Nacional Comum Curricular, facilita o aprendizado da Álgebra especialmente nos anos iniciais.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024)

Ao analisarmos o Quadro 2, é possível verificar que os trabalhos investigaram a prática pedagógica de professores de Matemática após a utilização do aplicativo *Kahoot!*, com o intuito de aprimorar suas metodologias de ensino. A seguir, realizamos análise e discussão por semelhança dos trabalhos, sintetizando e comparando-os por meio de três fatores: Gamificação; Tecnologias Digitais e Metodologias Ativas.

GAMIFICAÇÃO

Analisando o primeiro fator, observamos que trabalhos como T2, T4, T5, T10 e T12 destacam a gamificação como uma abordagem lúdica no ensino: T2 se concentra na gamificação através do *Kahoot!* em práticas pedagógicas; T4 menciona *Webquest* e gamificação como estratégia complementar no ensino médio; T5 amplia o conceito para a criação de questionários gamificados; T10 se concentra na análise da ferramenta como um meio de avaliação geral no processo de ensino-aprendizagem; e T12 destaca sua aplicação específica no ensino da Álgebra para os anos iniciais, enfatizando a conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em suma, todos visam tornar o aprendizado mais dinâmico e atrativo.

A gamificação é um fenômeno que, nos últimos anos, vem ganhando visibilidade por sua capacidade de criar experiências significativas no cotidiano das pessoas, principalmente no que tange à educação (Fardo, 2013). Dessa forma, a gamificação encontra uma área bastante fértil para a sua aplicação na escola, uma vez que necessita de novas estratégias para dar conta das demandas dos alunos contemporâneos.

Segundo Silva *et al.* (2020, p 87), “o *Kahoot!* é uma ferramenta que possibilita a gamificação da sala de aula por permitir a utilização dos principais elementos: regras claras, *feedbacks* imediatos; pontuação; *rankings*; tempo; reflexão; inclusão do erro; colaboração; e diversão”, portanto, torna-se interessante verificar

e acompanhar como se dá o seu uso em um ambiente educativo. Logo, a combinação do *Kahoot!* com outras metodologias, como a *Webquest*, contribui para uma revisão divertida e colaborativa dos conceitos abordados, evidenciando o potencial da gamificação como estratégia educacional.

TECNOLOGIAS DIGITAIS

Na ótica das Tecnologias Digitais, vê-se que trabalhos como T3, T6 e T9 discutem o uso de tecnologias digitais no ensino: T3 investiga especificamente o *Kahoot!* na avaliação da aprendizagem, enquanto T6 aborda a mediação das tecnologias digitais no ensino remoto, refletindo sobre a adaptação necessária nas práticas educacionais contemporâneas; T9 investiga aplicativos diversos (incluindo o *Kahoot!*) na educação matemática. Tais trabalhos focam na mediação das tecnologias digitais para promover uma aprendizagem significativa em educação matemática. A investigação sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) revelou que a tecnologia deve ser encarada como mais uma ferramenta no repertório do educador, ao invés de se limitar a comparações entre metodologias tradicionais e novas abordagens pedagógicas (Almeida, 2003).

As inovações tecnológicas vêm sendo introduzidas na sala de aula e iniciam uma mudança na forma de pensar e atuar do professor e, respectivamente, dos alunos, influenciando em diversos setores da sociedade, ocasionando uma importante reflexão e análise das oportunidades de utilização das novas linguagens que rodeiam as modalidades de ensino (Bellanca; Brendt, 2010). Dessa forma, a articulação entre o uso das (TIC) e a ferramenta digital *Kahoot!* apresenta-se como um aplicativo de potencial para a aplicação em sala de aula.

METODOLOGIAS ATIVAS

Conforme Diesel, Baldez e Martins (2017), uma metodologia ativa de aprendizagem pressupõe que o aluno, não o professor, é o protagonista do processo de ensino/aprendizagem, assumindo maior participação na construção do seu conhecimento e desenvolvendo habilidades como autonomia, trabalho em equipe, inovação e reflexão diante de problemas. De acordo com Silva et al. (2020), as metodologias ativas proporcionam um ambiente de aprendizagem mais significativo e colaborativo, contribuindo para a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

Trabalhos como T1, T7, T8 e T11 introduzem Metodologias Ativas, como a sala de aula invertida e o ensino híbrido, que podem ser integradas com o uso do *Kahoot!*. T1 analisa a prática docente após treinamento em *Kahoot!*;

T7 explora uma metodologia diferente que combina a sala de aula invertida com TDIC; T8 foca na criação de um recurso educacional específico para o Ensino Médio; e T12 foca especificamente na aplicação do *Kahoot!* no ensino da Álgebra. Esses métodos promovem um ambiente em que os alunos são mais participativos no processo de aprendizagem.

Segundo Horn e Staker (2015), a organização dos modelos de Ensino Híbrido aborda formas de encaminhamento das aulas em que as metodologias ativas digitais podem ser inseridas de forma integrada ao currículo e, portanto, não são consideradas como um fim em si mesmo, mas têm um papel essencial no processo, principalmente em relação à personalização do ensino.

Para Moran (2007), essas estratégias podem despertar um interesse melhor pelo conhecimento, submetendo o alunado à uma percepção de mundo mais conectado, rápido e flexível. Contudo, para que as metodologias ativas possam ser efetivas, é necessário que o estudante esteja comprometido em construir uma trilha personalizada de conhecimento teórico e empírico. De modo geral, todos os trabalhos analisados utilizam o *Kahoot!* como uma ferramenta pedagógica para o ensino de Matemática, explorando como essa plataforma gamificada pode engajar os alunos e facilitar a aprendizagem. O foco é em tornar o aprendizado mais interativo e divertido, promovendo maior participação dos estudantes. Observando o que ressaltam Sousa e Neiva (2018), fica evidente o potencial da plataforma *Kahoot!* sendo utilizada como método de ensino, interessante pela sua disponibilidade e praticidade.

O *Kahoot!* é uma plataforma de aprendizagem e ensino online, que busca trazer elementos de gamificação para criação de quizzes que podem ser utilizados em ambientes empresariais, salas de aula e ambientes sociais. Existe uma série de quizzes prontos e compartilhados sobre diversos assuntos na plataforma, além de haver a opção de criar o seu próprio quiz, privado ou público, e com ranking e pontuação ou não, em 4 modos de jogo (Souza; Neiva, 2018, p 53).

Os trabalhos analisados variam em suas abordagens sobre como aplicar o *Kahoot!* em diferentes contextos educacionais, desde os anos finais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio integrado. Isso demonstra a versatilidade do *Kahoot!* como ferramenta educativa adaptável às necessidades de diferentes faixas etárias e disciplinas. Essas aproximações mostram um panorama sobre as estratégias pedagógicas que podem ser combinadas para aproximar a experiência educacional dos alunos.

Nos trabalhos apresentados no Quadro 2 observou-se uma diversidade de palavras-chave, com algumas recorrências e outras apresentando sentidos similares. Considerando que as palavras-chave refletem aspectos centrais e relevantes para os autores e autoras das obras em análise, elaboramos a Figura

1 a fim de ilustrar e analisar a presença desses elementos e seu significado no contexto das dissertações examinadas.

Figura 1- Nuvem de palavras-chave



Fonte: Elaborado pelos autores a partir das dissertações analisadas.

Ao observar a Imagem 1, a palavra “Kahoot” emergiu como a mais frequente na nuvem de palavras-chave, especialmente no contexto da Matemática e do ensino. Essa plataforma de aprendizado interativo tem se mostrado uma ferramenta poderosa para engajar os alunos em aulas de Matemática, tornando conceitos muitas vezes considerados difíceis mais acessíveis e divertidos.

Portanto, para determinação de palavras-chave o autor deverá ter uma visão sobre o texto e a organização do seu conteúdo de modo a representá-lo conforme seu assunto principal e, em outro plano, o objetivo de representação do conteúdo documentário, a visão sobre a demanda do leitor previsto (Fujita, 2004b, p. 258).

Ao utilizar o *Kahoot!*, os professores podem criar *quizzes* e jogos que abordam uma variedade de tópicos matemáticos, desde operações básicas até problemas mais complexos, como de Geometria e Álgebra. Essa interatividade não apenas motiva os alunos a participarem ativamente das aulas, mas também estimula a competição saudável e a colaboração entre eles; os alunos podem responder perguntas em tempo real, o que promove um ambiente dinâmico e envolvente.

Alves, Minho e Diniz (2014, p. 90) afirmam que:

Se por um lado a gamificação é capaz de envolver o aluno na resolução de problemas reais, ajudando a dar significado naquilo que estuda, do outro possibilita que o professor elabore estratégias de ensino mais sintonizadas com as demandas dos alunos, apropriando-se da linguagem e estética utilizada nos games para construir espaços de aprendizagem mais prazerosas.

Além disso, o *Kahoot!* permite que os professores avaliem o entendimento dos alunos de forma instantânea. Com os resultados das respostas, é possível identificar quais tópicos precisam de mais atenção e quais estratégias de ensino estão funcionando melhor. Essa agilidade na retroalimentação é crucial para otimizar o processo de aprendizagem em Matemática. A presença destacada da

palavra “*Kahoot*” na nuvem de palavras-chave evidencia como essa ferramenta está se tornando uma parte essencial do ensino de Matemática, contribuindo para um aprendizado mais significativo e alinhado às demandas do século XXI. Ao integrar tecnologia e pedagogia, o *Kahoot!* transforma as aulas de Matemática em experiências mais envolventes e eficazes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A plataforma *Kahoot!* é apresentada como uma ferramenta inovadora no ambiente educacional, promovendo um aprendizado ativo e engajado; ela transforma a avaliação em uma experiência interativa, incentivando a participação dos alunos de forma lúdica. O uso do *Kahoot!* está alinhado aos princípios pedagógicos de Paulo Freire, que defende uma educação crítica e consciente. Além de avaliar conhecimentos, a plataforma estimula discussões e reflexões, criando um espaço que valoriza a autonomia dos estudantes.

O *Kahoot!* tem mostrado um impacto positivo na prática docente ao integrar tecnologias digitais de maneira eficaz, oferecendo *feedback* instantâneo que auxilia na autorregulação do aprendizado. No entanto, sua adoção ainda não é comum em muitas salas de aula. As ferramentas digitais não apenas facilitam o ensino e a aprendizagem, mas também otimizam o tempo dedicado à correção e compartilhamento de conteúdo. Para isso, é essencial que as instituições garantam a infraestrutura necessária para o acesso às tecnologias.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. A. D'. **Gamificação (Kahoot) nas práticas pedagógicas:** uma proposta de abordagem lúdica. 2021. 135 f. Dissertação (Mestrado em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias) - Universidade Norte do Paraná (Unopar). Londrina, Paraná, 2021.

ALMEIDA, M. E. B. **Educação a distância na internet:** abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, jul./dez. 2003.

ALVES, L. R. G.; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação. In: FADEL, Luciane Maria et al. (Org.). **Gamificação na educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014, p.74-97. Disponível em: <http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/handle/fieb/667>. Acesso em: 2 set. 2024.

BARBOSA, R. L. **Web 2.00, app e tecnologiaass móveis na avaliação da aprendizagem:** um estudo sobre o *kahoot*. 2019. 88 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2019.

BARCELLOS, A. F. N. **Kahoot!:** uma intervenção pedagógica para o ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental. 2022. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do Sul, 2022.

BATISTA, L. N. G. **O kahoot como recurso tecnológico para o ensino de matemática:** um produto educacional baseado no aprimoramento do GTMAT. 2023. 102 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) – Centro Profissional de Educação Tecnológica. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2023.

BELLANCA, J., BRENDT, R. (Ed.). 21st Century skills: Rethinking how students learn. Bloomington: Solution Tree Press, 2010 apud LIMA, A. S. et al. Análise do impacto do uso da ferramenta kahoot no processo de ensino-aprendizagem no ensino superior. In: Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências. 3., 2018, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Realize. 2018. p.1-12.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. K. **Investigação qualitativa em educação.** Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio 4/5/2011.** Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, p. 146.

BRITO, K. S. D. O. **O uso do kahoot como ferramenta para avaliação do ensino aprendizagem de matemática.** 2022. 49 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) - Centro Profissional de Educação Tecnológica. Vitória da Conquista, Bahia, 2022.

CARDOSO, P. A. **Uso dos aplicativos onenote, padlet e kahoot na elaboração e uso de itens na educação matemática.** 2022. 82 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) - Centro Profissional de Educação Tecnológica. Catalão, Goiás, 2020.

CARNEIRO, J. **O uso do kahoot! e do ensino híbrido como ferramentas de ensino e da aprendizagem em matemática.** 2020. 102 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) - Centro Profissional de Educação Tecnológica. Ponta Grossa, Paraná, 2020.

CORTELLA, M. **Educação:** um espaço de construção coletiva. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

DIESEL, A.; SANTOS BALDEZ, A. L.; NEUMANN MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.268-288.404. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 11 nov. 2024.

FARDO, M. L. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **RENOTE**, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41629>. Acesso em: 20 set. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREITA, P. C. **Criação de um conjunto de questionários gamificados para a disciplina de história e sua utilização por alunos do ensino médio integrado**. 2019. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT) - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo. Sertãozinho, São Paulo, 2019.

FUJITA, M. S. L. A representação documentária de artigos científicos em educação especial: orientação aos autores para determinação de palavras-chave. **Rev. Bras. Ed.**, Marília, v. 10, n. 1, p. 257-272, set./dez. 2004b.

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

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MACHADO, K. R. **A mediação das tecnologias digitais (TD) no ensino remoto para a aprendizagem significativa em educação matemática**. 2022. 218 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do Sul, 2022.

MIRANDA, A. L. S. **Webquest e gamificação como estratégia de aprendizagem no ensino médio integrado do Instituto Federal do Amapá-Campus Macapá**. 2023. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá. Santana, Amapá, 2023.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos caminhos e como chegar lá**. 2. ed., Campinas: Papirus, 2007.

PITOMBEIRA, J. R. S. **O kahoot no ensino da álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2020. 124 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT) - Centro Profissional de Educação Tecnológica. Maceió, Alagoas, 2020.

SCOLARO, J. K. **Sala de aula invertida: ensinagem dos sistemas de equações polinomiais do 1º grau no oitavo ano do ensino fundamental**. 2020. 104 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Matemática) - Universidade de Passo Fundo. Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2020.

SILVA, E. A. et al. O uso de metodologias ativas no ensino superior: uma análise a partir da experiência de docentes em uma instituição pública. **Revista de Ciências Humanas**, v. 20, n. 1, p. 80-92, 2020.

SOUZA, M. B.; NEIVA, F. W. **Uso do kahoot como plataforma de apoio ao ensino em universidades**. In: Seminário de Extensão e Pesquisa CES/JF, IV., 2018.

RELAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA E MÚSICA: UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA DE DISSERTAÇÕES (2020-2024)

Jessé Jorge Barros Estumano

Rubensvaldo Monteiro Pereira

Reinaldo Feio Lima

INTRODUÇÃO

O ensino de matemática é um desafio constante para educadores e alunos. A dificuldade em compreender conceitos matemáticos é um problema comum que afeta milhões de estudantes em todo o mundo. De acordo com o relatório do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), de 2022, divulgado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 2023, mais de 70% dos alunos brasileiros não atingiram o nível básico de proficiência em matemática. As razões para esse insucesso são multifacetadas: falta de motivação e interesse (Kilpatrick, 2013); dificuldade em relacionar conceitos teóricos à realidade prática (Nunes, 2012); abordagem tradicional e focada em procedimentos (Schoenfeld, 2014).

No entanto, pesquisas têm demonstrado que o uso da música como recurso pedagógico pode ser uma estratégia eficaz para superar esses desafios. “A música pode ser uma ferramenta importante para o ensino de matemática, pois ajuda a desenvolver habilidades cognitivas, como memória, atenção e resolução de problemas” (Abdounur, 2006, p. 78). Segundo Gonçalves e Santos (2019), inter-relacionar conceitos matemáticos com as artes pode ser um caminho favorável, pois essas práticas divergem da abordagem tradicional. Além disso, a combinação de música e matemática pode favorecer um aprendizado mais significativo e duradouro, uma vez que possibilita aos estudantes associar conceitos matemáticos a vivências musicais.

Nessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa é mapear dissertações brasileiras no repositório da CAPES que abordem a relação entre a matemática e a música no ensino de matemática. Para tanto, estruturamos este trabalho em quatro seções: Introdução; Procedimentos Metodológicos; Resultados e Considerações Finais.

DESENVOLVIMENTO

Este é um trabalho que assume as características de uma pesquisa qualitativa e bibliográfica, sobre dissertações brasileiras que fazem relação entre a matemática e a música. Segundo Fonseca (2002, p. 32), “a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites”.

Assim, partindo dessas ideias, foram levantadas dissertações dos repositórios digitais do catálogo de dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pois ela contém todas, sem exceção, as teses e dissertações brasileiras por ser o local para depósito obrigatório.

No primeiro momento da pesquisa realizada em 27 de setembro de 2024, foram utilizadas as palavras “matemática AND música” no local de busca do site, onde obtivemos 229 resultados; depois realizamos um recorte temporal para trabalhos publicados no período de janeiro de 2020 a agosto de 2024, resultando em 44 trabalhos; e por fim redefinimos estes resultados por Grande Área Conhecimento, marcando CIÊNCIAS HUMANAS e MULTIDISCIPLINAR, e por Área Avaliação, marcando ENSINO, filtrando assim 28 resultados. Em seguida, realizamos a leitura dos títulos, palavras-chave e resumos, sendo identificados 13 trabalhos que estão diretamente relacionados com ensino de matemática e música (Quadro 1).

Quadro 1 - Dissertações selecionadas do Portal da CAPES

ARTIGO	DATA DE DEFESA	AUTOR	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO	INSTITUIÇÃO
A1	24/03/2022	Mariana Laís Batista	A unidade afeto-cognição em situações de ensino que envolvam música e matemática para a apropriação do conceito de fração	UTFPR
A2	19/04/2022	Erick Quintino dos Santos	A matemática da música: uma abordagem para o ensino de frações através da teoria musical	UFSCar
A3	28/09/2022	Amanda Couto da costa	Ensinando fração a partir da construção de instrumentos musicais	UFU
A4	27/03/2020	Fernando Luiz Andretti	Matemática e música: uma proposta de ensino para os anos iniciais do ensino fundamental	Unioeste
A5	01/08/2022	Delson Roberdo	A inserção da música nos anos iniciais do ensino fundamental e sua contribuição para a aprendizagem da matemática	UEMS
A6	23/10/2023	Cristiane Pacheco Pires Silva	A construção do número na educação infantil a partir de atividades lúdicas: a música e o jogo	UCS

A7	18/12/2020	Renato Alves de Carvalho	O resgate de elementos da <i>paideia</i> grega como orientação no uso da história da matemática e da música na sala de aula	UFOP
A8	19/02/2021	Adão Jose Martins	A matemática e a música: o ensino e a aprendizagem da matemática no ensino médio integrado por meio de paródias	IFMA
A9	05/12/2022	Norberto Barros Lemos	Frações musicais: um estudo exploratório com normalistas	UFPeI
A10	30/06/2022	Ezequiel Ribeiro Rocha	Diferentes sons e tons em aulas de matemática: um estudo sobre frações	UFSCar
A11	30/10/2020	Bianca Alves Pereira	Conexões entre matemática e música em produções científicas: uma rede de possibilidades para o ensino fundamental e médio	UNIFESP
A12	22/04/2020	Roberto Lister Gomes Maia	Uma sequência didática para o ensino de progressão geométrica por meio de elementos da teoria musical	Unopar
A13	20/10/2020	Taize Cardoso de Sousa	A integração de aplicativos computacionais na construção de partituras musicais para potencializar o ensino e a aprendizagem de expressões algébricas no ensino fundamental	UESC

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Após, a seleção e leitura integral dos trabalhos encontrados, realizamos a análise destes com o intuito de identificar e compreender a relação entre matemática e música, para aplicar no ensino de conteúdos de Matemática na Educação Básica.

De acordo com Petticrew e Roberts (2006), é essencial que as pesquisas que seguem o protocolo sejam analisadas em relação à sua base teórica e metodológica, um procedimento que ajuda a revelar vieses significativos na interpretação dos dados. Ao adotar uma visão abrangente das investigações, organizamos quatro unidades de análise: objetivo, fundamentação teórica, metodologia aplicada e resultados obtidos (Quadro 2).

Quadro 2 - Dissertações selecionadas da CAPES

A1 - A unidade afeto-cognição em situações de ensino que envolvam música e matemática para a apropriação do conceito de fração	
Objetivo	Investigar a motivação dos estudantes na unidade afeto-cognição em situações de ensino que envolvam elementos da música para a apropriação do conceito de fração.
Referencial teórico	Embasou-se teoricamente na fonte da teoria histórico-cultural, no conceito de atividade (Leontiev, 1988) e na Atividade Orientadora de Ensino (Moura, 1996).
Metodologia utilizada	Para captação dos dados na pesquisa, foram adotados os seguintes instrumentos: diário de bordo, registro escrito e de áudio e roda de conversa.

Resultados	O autor destaca que se faz necessário pensar na organização do ensino por meio de situações de ensino que apontem para a motivação dos estudantes, podendo relacionar as ciências Música e Matemática e gerar atividade de aprendizagem, com ênfase nas construções histórico-culturais dos conceitos, nas necessidades e motivos e na intencionalidade pedagógica. Enfatiza, também, a importância de novas pesquisas envolvendo o desenvolvimento humano, pelo olhar da Psicologia Histórico-Cultural e as relações da motivação na unidade afeto-cognição, em situações de ensino que envolvam música e conceitos matemáticos. A pesquisa permite: relacionar ciências (música, matemática e psicologia); viabilizar formas e olhares ampliados para o ensino, desenvolvimento humano e arte; atender ao fim maior da educação – formar cidadãos engajados e críticos que atuem diretamente na sociedade.
A2 - A matemática da música: uma abordagem para o ensino de frações através da teoria musical	
Objetivo	Introduzir conceitos sobre frações pela perspectiva da relação entre razões, de modo a complementar e aprofundar conceitos sobre o tema, combinados à forma tradicional de apresentação prevista nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Fundamental II, através de práticas relacionadas à música e ao estudo da escala musical utilizando-se de novas perspectivas e metodologias que forneçam estruturas cognitivas e socioemocionais para o ensino da matemática de maneira consistente e significativa.
Referencial teórico	Suporte teórico: conceitos do Pensamento Analógico, de Abdounur (2006).
Metodologia utilizada	Este estudo apresenta uma proposta pautada na aplicação de metodologias inovadoras através de sequências didáticas para o ensino de Matemática, para alunos do Ensino Fundamental II.
Resultados	De acordo com o autor, os conceitos expostos que relacionam a matemática à música são essenciais para motivar os estudantes a ver a matemática como um componente do seu dia a dia e um recurso para elucidar diversos fenômenos. Além disso, demonstram que sua utilidade vai além dos conceitos fundamentais, sendo responsável pela existência de grande parte das tecnologias utilizadas por eles. A teoria musical engloba vários conceitos matemáticos, desde os mais básicos, como operações e aritmética básica, até os mais sofisticados, como cálculo diferencial e integral, Análise e Teoria dos Números. Isso abre uma variedade de oportunidades para professores e estudantes, independentemente do nível educacional. O desafio reside em entender a relevância da matemática para a humanidade e o seu uso em detrimento do conhecimento. Este é o conceito fundamental e, consequentemente, uma rota interessante que permite entender a posição da matemática na sociedade. A exploração da interdisciplinaridade e o uso da ciência como base de conhecimentos matemáticos auxiliam de maneira eficaz no processo de ensino e aprendizado da matemática na Educação Básica. No entanto, este estudo mostra que o assunto atrai a atenção de docentes e discentes, auxiliando na expansão do número de pesquisas e, por conseguinte, no aprofundamento deste assunto, além de fomentar debates sobre as teorias matemáticas aplicadas à teoria musical.
A3 - Ensinando fração a partir da construção de instrumentos musicais	
Objetivo	Analisar quais os conhecimentos sobre fração que dois alunos do 8º ano do Ensino Fundamental apresentam durante a construção de instrumentos musicais.
Referencial teórico	Fundamenta-se nas ideias de Marco (2004), acerca de resolução de problemas, e outros teóricos como: Polyá (1997), Saviani (2000), Allevato (2005), Stanic e Kilpatrick (1989) e Moura (2004).
Metodologia utilizada	O trabalho constitui o desenvolvimento de uma proposta baseada na resolução de problemas, por meio de uma história em quadrinhos, a partir da construção dos seguintes instrumentos musicais: ganzá, pifano, pau de chuva e flauta de pan. Mediante o contexto da pandemia, vivido nos anos 2020 e 2021, a proposta foi realizada de forma presencial, com dois alunos convidados pela pesquisadora.

Resultados	Ficou evidente que os estudantes precisavam revisar seus conhecimentos sobre fração. Com a proposta observada, foi possível abordar o significado de fração como medida e divisão, além de promover um diálogo sobre a representação da fração como número decimal e porcentagem. A partir deste estudo, foi criada uma unidade didática com propostas que visavam explorar o conceito de fração através da construção de instrumentos musicais e alguns princípios fundamentais da música. Espera-se que este estudo possa motivar outros docentes a procurar métodos de ensino que promovam a redescoberta dos componentes fundamentais da fração. No âmbito da docência, espera-se auxiliar o educador a explorar a proposta apresentada neste trabalho em sala de aula, além de proporcionar situações que destaquem os principais significados da fração apresentados neste estudo. Adicionalmente, busca-se estimular o surgimento de mais propostas focadas na música e nas frações.
A4 - Matemática e música: uma proposta de ensino para os anos iniciais do ensino fundamental	
Objetivo	Levar a musicalidade às salas de aula, bem como oferecer suporte ao ensino por meio de paródias compostas a partir de temas geradores e de conteúdos matemáticos.
Referencial teórico	Embasou-se em estudiosos da literatura, como, por exemplo: Abdounur (2002), Mara (2013), Godoi (2011), Lima (2013), entre outros.
Metodologia utilizada	A pesquisa foi dividida em duas etapas, sendo a primeira uma revisão bibliográfica e a segunda com caráter de pesquisa-ação, efetivada durante o curso proposto aos professores.
Resultados	O autor destaca que um importante saldo foram as 36 (trinta e seis) paródias produzidas pelos professores que participaram da formação continuada, com carga horária de 40 (quarenta) horas, e que compõem um produto educacional voltado para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, vários professores tiveram contato com o mundo das paródias, abrindo, assim, um leque de novas possibilidades de ensinar, introduzir ou consolidar algum conteúdo matemático proposto. Portanto, conclui-se este estudo com a convicção de que Matemática e Música são complementares, e que é possível desenvolver metodologias diferenciadas para o ensino e aprendizado de ambas, permitindo que os estudantes absorvam conhecimentos e utilizem-nos para simplificar suas vidas.
A5 – A inserção da música nos anos iniciais do ensino fundamental e sua contribuição para a aprendizagem da matemática	
Objetivo	Investigar as possibilidades e os desafios da introdução da música na escola, em especial no contexto das aulas de matemática, tendo como referência os conteúdos das frações no quinto ano do Ensino Fundamental.
Referencial teórico	Embasou-se na teoria histórico-cultural, em especial nos trabalhos de Vygotsky (1896-1934), nos fundamentos para a investigação.
Metodologia utilizada	Os dados foram levantados por meio da aplicação de uma sequência didática elaborada a partir da perspectiva histórico-cultural, em especial os estudos de Vygotsky, e seguiram os fundamentos da pesquisa intervenção.
Resultados	Os achados indicaram que a combinação de música e matemática é uma opção atraente para o aprendizado de ambas as linguagens e uma tática eficiente para introduzir a música no ambiente escolar, permitindo às crianças a apropriação de seus símbolos e o subsequente avanço de vários conteúdos, sejam eles de caráter conceitual, procedimental ou atitudinal. Ademais, os resultados mostram que a forma de organização do trabalho didático atual apresenta desafios a precisam serem transpostos, seja na inserção da linguagem musical nas escolas, seja na realização de propostas com metodologias diferenciadas.
A6 - A construção do número na educação infantil a partir de atividades lúdicas: a música e o jogo	
Objetivo	Investigar o potencial de atividades lúdicas, construídas a partir de músicas infantis, para promover aprendizagem de números, contagem e quantidades no ensino da matemática na Educação Infantil.

Referencial teórico	Fundamentada na Epistemologia Genética, de Jean Piaget, esta investigação buscou, em estudos bibliográficos e observação em campo, subsídios que pudessem alcançar o referido objetivo.
Metodologia utilizada	O procedimento utilizado foi a intervenção pedagógica e os dados captados através da produção documental (o planejamento das atividades a serem realizadas e seus objetivos), comunicação oral com os estudantes, anotações das observações da participação dos estudantes ao que foi proposto, registros através de fotos, autoavaliação realizada de forma oral com as crianças e elaboração de uma tabela com os objetivos propostos pela BNCC, para avaliar o desenvolvimento do aluno dentro dos objetivos propostos pela Base.
Resultados	Segundo o autor, a música conecta as pessoas e possibilita a realização de trocas por meio dela. Cada vez que alguém interpreta uma música com base nos sentimentos que ela provoca, ela cria seu próprio significado para ela. No entanto, quando permite que outra pessoa compartilhe sua perspectiva sobre a mesma música, essas informações modificam sua maneira de sentir e pensar sobre aquela música. Ao dialogarem sobre as músicas e as atividades realizadas, as crianças realizavam trocas, permitindo que o outro também participasse na construção do seu próprio saber. Assim, observou-se que a criança pode aprender de maneira significativa ao realizar atividades lúdicas que envolvem interação, pensamento, reflexão e raciocínio. A música atua como um recurso de integração e mediação, auxiliando na formação de memórias duradouras, permitindo que a criança utilize essas recordações para resolver novos desafios que envolvam conhecimentos já adquiridos.
A7 - O resgate de elementos da <i>paideia</i> grega como orientação no uso da história da matemática e da música na sala de aula	
Objetivo	Investigar se seria possível recuperar elementos do modelo clássico na escola atual, usando a história da matemática e da música como fio condutor de atividades em que se trabalha o conceito de número racional.
Referencial teórico	Tomou-se, dentre outros, como suportes teóricos: Granja (2006), Miorim (1998), Antonio Miguel (1997), Miguel e Miorim (2011).
Metodologia utilizada	Baseou-se em uma pesquisa qualitativa, formulando atividades que explorassem toda a riqueza da abordagem clássica, que envolve percepções sensoriais, atividades corporais e reflexão a respeito da estrutura da música, trabalhando com razões e medidas numa sala de aula.
Resultados	As conclusões obtidas indicam que a recuperação da <i>paideia</i> é viável, embora com grandes restrições que são componentes fundamentais do atual modelo de educação. As amarras da escola tradicional são parte da realidade educacional moderna e simplesmente concluir que a recuperação da <i>paideia</i> só é possível se reestruturar todo o modelo escolar parece muito trivial e que não vai de encontro à questão de investigação. Chegou-se à conclusão de que esse resgate de componentes da <i>paideia</i> deve ser realizado sem negligenciar a visão holística que os gregos almejavam introduzir no processo de educação. É possível separar certos elementos, como a educação sensorial e corporal, porém não se enquadra na perspectiva pedagógica tradicional. O uso da história da matemática para abordar os elementos matemáticos da música desempenha um papel pedagógico significativo, mas isso não define a concepção educativa da <i>paideia</i> . Esse resgate poderia acontecer se a perspectiva clássica pudesse dar organicidade ao processo educativo como um todo, desde o currículo até os ambientes de ensino. Na configuração atual do sistema educacional, isso poderia acontecer em um projeto pedagógico, até mesmo em uma única instituição de ensino, direcionado para fomentar uma educação completa que valorize não somente a natureza lógica e conceitual das matérias.
A8 - A matemática e a música: o ensino e a aprendizagem da matemática no ensino médio integrado por meio de paródias	
Objetivo	Investigar as potencialidades de a música, por meio da elaboração de paródias, contribuir para o ensino-aprendizagem da matemática.
Referencial teórico	Tomou, dentre outros, como suporte teórico: Azevedo (2019), Berti (2007), Ferreira (2010), Amato (2006), Luna; Enó; Caminha; Lima (2016), Camargos (2010), Campos (2009), Ferreira (2015).

Metodologia utilizada	Utilizou a abordagem quali-quantitativa, a fim de analisar as percepções por parte dos alunos e as possíveis contribuições que a paródia/música pode trazer para dinamizar e gerar interação na aprendizagem de conteúdos matemáticos.
Resultados	De acordo com o autor, a paródia, quando empregada adequadamente e com metas claras e estabelecidas, é uma opção metodológica eficaz, viável e capaz de proporcionar significativas melhorias no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Uma das vantagens do uso da paródia é a interação e socialização entre os alunos, além de promover um aprendizado natural dos conteúdos, pois são revisados várias vezes durante a criação das paródias. Ademais, ao empregar paródias, concretizamos uma ideia amplamente defendida por educadores para o processo de ensino e aprendizado de ciências: a interdisciplinaridade. Isso se dá quando unimos matemática e música através da criação e aplicação de paródias, por exemplo.
A9 - Frações musicais: um estudo exploratório com normalistas	
Objetivo	Investigar as relações entre divisão rítmica musical e operações básicas de frações: adição de frações, subtração de frações, multiplicação de frações e divisão de frações, com atividades que relacionam conceitos matemáticos e musicais, com alunas do Curso Normal, de uma turma de primeiro e segundo ano do Instituto Estadual de Educação Assis Brasil, situado na cidade de Pelotas.
Referencial teórico	Baseou-se em conceitos do Pensamento Analógico, de Abdounur (2006).
Metodologia utilizada	Embasamento qualitativo na pesquisa, visando aos resultados obtidos em oficinas quanto ao processo de classificação dos resultados.
Resultados	As oficinas permitiram observar que a conexão entre os conceitos matemáticos e musicais discutidos facilita o aprendizado de operações com números racionais, possibilitando a aplicação desses conceitos no ensino de operações com frações. Observamos que todas as estudantes que participaram da oficina concordaram com essa proposta didática. Dentre todas as vantagens proporcionadas pela interação entre música e matemática, a motivação foi crucial para o êxito das oficinas.
A10 - Diferentes sons e tons em aulas de matemática: um estudo sobre frações	
Objetivo	Analisar o contexto de ser professor e inquiridor das próprias práticas no escopo da educação matemática no Ensino Básico.
Referencial teórico	Este trabalho emerge do referencial teórico no bojo da educação de jovens e adultos pronunciada por Freire (1970, 1991, 1993, 1997), tendo a música como elemento gerador das reflexões do escopo da pesquisa. Ainda, são estabelecidas relações com as ideias propostas por Cury (2008).
Metodologia utilizada	Pesquisa qualitativa descritiva que busca contextualizar reflexões sobre formas de representações interdisciplinares entre arte, isto é, o “temperamento analógico e digital” e a matemática, compreendendo frações em forma de sequências e aplicações, voltadas ao processo de ensino-aprendizagem no contexto lúdico de frações e música, atrelado por desafios em ambientes e momentos diversificados de um antes, durante e o delicado retorno progressivo aos espaços físicos escolares, devido ao desdobramento pandêmico da Covid-19.
Resultados	No percurso traçado pelo referencial teórico, estabelecem-se conexões com as ideias sugeridas por Cury (2008), um apoio para “análises de erros” hipotéticas durante a pesquisa que acompanhou alunos do 6º ao 8º ano em Vinhedo, dois 8º anos e um 9º ano, com o objetivo de ajustar, acelerar e corrigir conteúdos e currículo de alunos de uma escola municipal em Monte Mor. Além disso, as interações pedagógicas e a dinâmica virtual foram comparadas à terceira abordagem presencial de aplicação da dinâmica focada em frações (e)m música, em 2022. Variáveis como idade em anos escolares, comportamentos, diferenças e desajustes, desorganização de ações e currículos ocultos de conhecimentos básicos de matemática são algumas das variáveis que se manifestaram nas formas empíricas de segmentos de crenças que ocorreram em ambos os principais atores: o educador e os alunos.

A11 - Conexões entre matemática e música em produções científicas: uma rede de possibilidades para o ensino fundamental e médio	
Objetivo	Inventariar, analisar e sistematizar produções científicas no âmbito da Educação Matemática (publicadas no período de 2010 a 2019) acerca das relações entre matemática e música.
Referencial teórico	Apoiou-se na teoria do conhecimento como rede de significados de Machado (2011), com base na metáfora de hipertexto de Lévy (1993).
Metodologia utilizada	A pesquisa de abordagem qualitativa do tipo Estado da Arte compreendeu três etapas metodológicas: etapa 1 - levantamento de literatura em plataformas de pesquisas, que disponibilizam os textos completos eletronicamente acerca da relação entre matemática e música, e estudo da linguagem musical; etapa 2 - exploração desse material, consistindo na realização de leitura preliminar, definição das características gerais e de enfoques e perspectivas a serem analisados; e etapa 3 - análise das características gerais, comparação e análise dos enfoques e perspectivas dessas produções.
Resultados	Apresenta uma possibilidade de rede de significados, específica de cada uma, e realiza uma sistematização a partir de uma rede geral, de modo a contribuir para o ensino e aprendizagem de matemática, podendo ser explorada em diferentes aspectos por meio de um trabalho interdisciplinar. As conexões que podem ser estabelecidas fazem emergir novos conhecimentos, realçando os significados e enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem. Assim, espera-se que essa pesquisa contribua para mostrar potencialidades e limitações, evolução e características centrais das pesquisas que tratam da relação entre matemática e música para a identificação de aportes teóricos e práticos.
A12 - Uma sequência didática para o ensino de progressão geométrica por meio de elementos da teoria música	
Objetivo	Investigação de uma sequência didática sobre o Ensino de Progressões Geométricas (PG) por meio de elementos da Teoria Musical.
Referencial teórico	Baseou-se nos aportes teóricos de Abdounur (1999) e de Granja (2006).
Metodologia utilizada	Utilizou uma abordagem qualitativa, numa perspectiva descritiva, na qual elaborou uma sequência didática contemplando elementos da teoria musical para o ensino das PG.
Resultados	Percebemos, a partir dos dados da pesquisa, que muitos alunos conseguiram resolver os problemas propostos sem utilizar a fórmula resolutiva para chegar ao resultado, mas partindo de seus próprios dispositivos práticos para obter os resultados adequados. Constatamos que os resultados aplicados foram alcançados, uma vez que concluímos a presente dissertação com a proposta de atividades que propiciassem a compreensão dos alunos referente ao conteúdo Progressão Geométrica. Em resumo, observamos que a música pode estar relacionada à matemática, e por isso existem várias oportunidades para trabalhar essas duas áreas do saber. Portanto, cabe ao docente conduzir as pesquisas necessárias para gerar novas propostas ao processo de ensino-aprendizagem, além de desenvolver trabalhos didáticos e projetos recreativos utilizando a criatividade e a disposição para realizá-los.
A13 - A integração de aplicativos computacionais na construção de partituras musicais para potencializar o ensino e a aprendizagem de expressões algébricas no ensino fundamental	
Objetivo	Analisar como as partituras musicais e os aplicativos computacionais podem contribuir para o aprendizado de expressões algébricas dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental.
Referencial teórico	Embasou-se nos aportes teóricos da concepção da espiral da aprendizagem, de Valente (2005), bem como no ensino de matemática com música.

Metodologia utilizada	A análise dos dados foi feita por meio de uma abordagem qualitativa, no intuito de avaliar o efeito da intervenção de ensino no desempenho dos estudantes em face dos problemas envolvendo expressões algébricas, além da análise dos instrumentos de coleta de dados já mencionados.
Resultados	Embora diversas pesquisas, principalmente na educação em matemática, estejam sendo desenvolvidas com enfoque nas expressões algébricas, a aprendizagem desse conteúdo ainda precisa ser estudada com o intuito de despertar nos estudantes o gosto pela matemática através da música e do aplicativo <i>MuseScore</i> , cuja utilização ainda não é de conhecimento amplo no campo da matemática. Além disso, os resultados evidenciaram a importância de buscar novos métodos para obter êxito no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de expressões algébricas. Este estudo deve agregar ao campo da Educação Matemática ao propor o uso da tecnologia e da educação musical no ensino da matemática. Assim, indica potenciais contribuições para os docentes de matemática, sobre como aprimorar o aprendizado de conceitos matemáticos através do uso de aplicativos de computação e da música.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Com o intuito de proporcionar uma visão panorâmica dos estudos, trazemos a Figura 1 que representa uma nuvem de palavras-chave extraídas dos trabalhos elencados no Quadro 2.

Figura 1 - Nuvem de palavras-chave



Fonte: Elaborado pelo autor a partir das dissertações analisadas.

Compreendemos que a utilização de palavras-chave facilita o acesso ao conteúdo dos trabalhos, indo além da informação expressa pelo título e pelo resumo; elas espelham o pensamento dos autores e direcionam para aspectos significativos das investigações.

Ao observar a Figura 1, as palavras mais citadas são: matemática, música, educação, ensino, frações, aprendizagem. Essas palavras podem se relacionar de diversas maneiras, por exemplo: as palavras matemática, música e frações são interligadas, pois a palavra “frações” gera um elo forte entre elas. Isso porque as frações são uma forma de representar partes de um todo na matemática e na música, podendo representar duração das notas, ordem dos valores das notas, divisão do tempo, notação musical, etc. Já as palavras educação, ensino

e aprendizagem podem se referir diretamente ao conhecimento e ensino da matemática/música, e alinhar-se ao processo formativo do docente. Portanto, o Gráfico 1 ajuda a identificar a frequência e a importância das palavras em um contexto, permitindo relacioná-las e facilitando a identificação do que é mais relevante nos trabalhos.

A escolha dos tópicos selecionados (objetivos, referencial teórico, metodologia utilizada e resultados) se justifica por desempenharem um papel primordial na estrutura e na qualidade de um trabalho acadêmico, o que passaremos a discutir adiante.

No que concerne aos objetivos de um artigo científico, observamos que ambos corroboram com os entendimentos de Fernandes (2013), ao argumentar que eles devem: identificar o problema e delimitá-lo; ser apresentados de uma forma geral e específica; definir o que o pesquisador pretende alcançar; definir etapas do trabalho para alcançar o objetivo geral. Isso proporciona ao leitor uma visão do que esperar do artigo, ajudando na compreensão do intuito e da importância do estudo.

A partir dos objetivos das pesquisas apresentados no Quadro 2, observamos uma preferência dos autores ao estudo de frações, que está presente em 53,8% dos trabalhos (A1, A2, A3, A5, A7, A9 e A10). Outros conteúdos matemáticos verificados nos trabalhos foram: números, contagem e quantidades (A6), número racional (A7), raízes quadradas exatas, funções afins, trinômios incompletos (A10), Progressões Geométricas (A12), Expressões Algébricas (A13), com exceção do trabalho A11 que foi uma pesquisa teórica.

Com relação ao público-alvo, praticamente 100% dos trabalhos está voltado para Educação Básica, a qual é dividida em três etapas: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Percebemos que 53,8% dos trabalhos são voltados para o Ensino Fundamental (A1, A2, A3, A4, A5, A10 e A13), dos quais 23,0% estão atrelados aos anos iniciais (A1, A4 e A5) e 30,8% aos anos finais (A2, A3, A10 e A13). Já os que focam no Ensino Médio são 30,8% dos trabalhos (A7, A8, A9 e A12), onde A7, A8 e A9 visaram ao 1º ano e A9 e A13 ao 2º ano. Apenas um dos trabalhos (A6), que corresponde a 7,7% do total, voltou-se para a Educação Infantil. Por fim, A11 é um trabalho realizado com base em levantamento de literatura, abrangendo um total de 7,7% dos trabalhos.

No tocante aos referenciais teóricos, segundo Salomon (2014), são importantes porque: devem esclarecer, fundamentar e fornecer subsídios para a análise e discussão do tema da pesquisa; servem como base para o desenvolvimento do trabalho acadêmico; sustentam as discussões dos resultados da pesquisa; dentre os 13 trabalhos, 9 possuem uma fundamentação teórica.

A2, A9 e A12 se fundamentam nos princípios do Pensamento Analógico, de Abdounur (2006), para relacionar a música ao estudo de conteúdos matemáticos. Abdounur (2006) sustenta que o raciocínio analógico se baseia na equivalência de relações ou proporções entre diferentes objetos, por exemplo, matemática e música. Ademais, ele ressalta que esse raciocínio analógico envolve um raciocínio não dedutivo e, sob uma perspectiva matemática, impreciso, procurando semelhanças e similaridades entre esses objetos.

Por outro lado, A1 e A5 embasam-se na teoria histórico-cultural de Leontiev (1988), Moura (1996) (A1) e Vygotsky (1896-1934) (A5). Sendo que Leontiev foi um discípulo de Vygotsky e Moura fora influenciado pelas ideias de ambos, sendo talvez Vygotsky o mais famoso dos três. Assim, com base nos estudos e na teoria socioconstrutivista de Vygotsky, A5 desenvolveu uma sequência didática para o ensino de frações e a introdução da música no quinto ano do Ensino Fundamental. Para A1, a teoria histórico-cultural proposta por Leontiev (1988) e Moura (1996) foi crucial para examinar como a motivação dos alunos na unidade afeto-cognição pode se manifestar através de contextos de ensino de música e matemática para a assimilação do conceito de fração.

A10 foi fundamentada na Educação de Jovens e Adultos, de Paulo Freire (1970, 1991, 1993, 1997), usando a música como elemento gerador das reflexões. Estabeleceu conexões com as ideias sugeridas por Cury (2008), que emprega a psicologia cognitiva para proporcionar uma reflexão sobre os erros humanos e o impacto desses erros na vida das pessoas, suas decisões e seu processo de desenvolvimento. Já A11 fundamentou-se na teoria do conhecimento como rede de significados de Machado (2011) e na metáfora de hipertexto de Lévy (1993), com o objetivo de considerar a discussão sobre a conexão entre a matemática e a música como uma rede que subsistirá em um 'espaço de representações', formado pelos campos da música e da matemática. Por fim, A6 embasa-se na Epistemologia Genética de Jean Piaget para entender melhor a infância, a Educação Infantil, o brinquedo, o jogo, a brincadeira e o desenvolvimento infantil, além do uso da música como linguagem para o ensino, a aprendizagem de matemática e a avaliação neste estágio da educação escolar.

Para além desses, os demais trabalhos apresentaram uma diversidade de estudos que se embasam em vários autores da literatura, ao propor a utilização da música como recurso pedagógico para a compreensão de conceitos matemáticos. A4 acredita ser imprescindível a utilização de metodologias diferenciadas no ensino da matemática, o que leva à mudança no estilo das aulas (Godoi, 2011). A música surge como mais uma alternativa metodológica para o ensino e aprendizagem da matemática, pois, dentre outros, em A8, de acordo com Ferreira (2010), o maior benefício de usar a música no ensino de uma disciplina

específica é a possibilidade de abrir um segundo canal de comunicação, além do verbal que é o mais comum. Lima (2013), em A4, afirma que a criança é cercada por estímulos sonoros, identificando nos sons a sua habilidade de se comunicar com o mundo ao seu redor. Ao manusear objetos que emitem som, o corpo se move e a criatividade se expressa, desenvolvendo, assim, suas habilidades, conhecidas como cognitivas.

A respeito das metodologias utilizadas nas pesquisas, Praça (2015) descreve que, na maioria, são norteadas por duas vertentes, métodos qualitativos e métodos quantitativos. Os trabalhos apresentados no Quadro 2, de modo geral, assumem uma abordagem qualitativa, ou seja, priorizam a descrição minuciosa dos fenômenos e dos componentes que os compõem e preocupam-se em entender o processo investigativo. De acordo com Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa se baseia em uma perspectiva interpretativa do mundo, onde os pesquisadores analisam os fenômenos em seus contextos naturais, buscando compreender os fenômenos através dos significados que as pessoas atribuem a eles. Nesse sentido, Vieira e Zouain (2005) argumentam que a pesquisa qualitativa dá uma importância crucial aos relatos dos participantes sociais, aos discursos e aos significados comunicados por eles.

Além disso, os trabalhos do Quadro 2 recorrem a uma variedade de instrumentos para obtenção e produção de dados, isto é: A2, A5 e A12 aplicaram uma sequência didática; A1 adotou diário de bordo, registro escrito e de áudio e roda de conversa; A4, A8 e A11 realizaram revisão bibliográfica e pesquisa-ação; A6 utilizou produção documental, comunicação oral, anotações das observações, registros de fotos, autoavaliação oral e elaboração de uma tabela; A7 formulou atividades que envolvem percepções sensoriais, atividades corporais e reflexão a respeito da estrutura da música; A9 elaborou oficinas; A10 e A12 abordou uma perspectiva descritiva com relatos de experiências; A13 estruturou uma intervenção de ensino com questionários e atividades; e A3 optou por gravações de vídeos pelo celular.

Na discussão dos resultados, verificamos nos estudos que a utilização da música como instrumento pedagógico pode favorecer um ensino mais envolvente e um aprendizado mais dinâmico, tornando as aulas mais cativantes e desafiadoras. Isso demonstra que a matemática pode ser atraente e estimulante, mas não intrincada como muitos acreditam. Nunes (2012) destaca que a música traz motivação e cria vínculos, o que pode ajudar na compreensão de vários conteúdos.

Na análise destes trabalhos é perceptível a possibilidade da conexão entre música e matemática, bem como os elementos motivacionais e emocionais que a música possa despertar. Pensando na unidade afeto-cognição, “pensar na

motivação para a aprendizagem implica pensar em afetação, em como o sujeito é tomado por atravessado, perpassado pelas ideias, pelos objetos e fenômenos da realidade escolar” (Gomes; Mello, 2010, p. 689).

Além disso, constatamos que, para introduzir, aprofundar ou investigar conceitos matemáticos, como o de fração, por exemplo, que foi explorado em 53,8% dos estudos, buscaram várias alternativas para inserir a música no processo de ensino, como: A3 usou a construção de instrumentos musicais; A2 utilizou o estudo da escala musical; A9 recorreu a divisão rítmica musical; A4 e A8 valeram-se das paródias, dentre outros que de alguma forma recorreram a elementos da música.

Relacionar a música com o estudo de frações e proporções é uma proposta interessante para o ensino fundamental. A música motiva e faz com que os alunos criem vínculos com o que está sendo estudado, isso facilita a construção do conhecimento. Em níveis mais avançados, por exemplo, no ensino médio, a música pode ajudar na compreensão de conteúdos como funções, logaritmos, progressões, entre outros. As alternativas para relacionarmos a música com a matemática são quase ilimitadas (NUNES, 2012, p. 21).

Ainda, notamos que a possibilidade de refletir sobre o conceito interdisciplinar e a importância da música como ferramenta pedagógica, no processo de aprendizado, em várias disciplinas, inclusive na matemática, é reforçada com base na Lei nº 11.769, de 18 de agosto de 2008, que obriga o ensino de música na formação de alunos na Educação Básica. Tal lei é citada em alguns trabalhos do Quadro 2, inclusive em A8 que afirma que apesar desta determinação, conforme destaca Martins, Silva e Leal (2019), até o presente momento, pouquíssimas instituições têm cumprido a referida determinação legal, gerando uma série de problemas e desafios para que, efetivamente, o ensino de música, ainda que utilizada como ferramenta metodológica com viés interdisciplinar, se concretize e alcance a todos.

Depois de examinar os principais resultados dos trabalhos elencados, as conclusões finais deste estudo são apresentadas enfatizando a perspectiva desses autores sobre o uso da música no ensino de matemática, levando em conta as considerações sugeridas pelos estudos examinados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste estudo foi analisar a forma como as pesquisas acadêmicas no Brasil abordam a interação entre matemática e música, enfatizando o uso da música como ferramenta pedagógica no ensino e aprendizado de matemática. Assim, por meio da pesquisa bibliográfica, 13 trabalhos foram escolhidos e examinados dos bancos de dados da CAPES. Desse modo, esperamos que

esse trabalho contribua para mostrar potencialidades e limitações, evolução e características centrais das pesquisas, que tratam da relação entre matemática e música, para a identificação de aportes teóricos e práticos.

Em resumo, os achados das dissertações escolhidas revelam vários autores que discutem o assunto nas diversas perspectivas da conexão entre matemática e música, incluindo os principais nomes do assunto no Brasil: Abdounur (1999; 2003; 2006), Camargos (2010) e Paulo Freire (1992), dentre outros. Esses autores frequentemente discutem a conexão entre a matemática e a música como uma opção pedagógica no ensino e aprendizado de conteúdos matemáticos. É evidente que a música é uma ferramenta com a qual o aluno se acostuma e se envolve facilmente, e por meio dela estabelece relações e intensifica emoções. Segundo Nicolau (1997), os educadores devem estar convencidos de que a música oferece um valor inestimável para a formação, crescimento e equilíbrio da personalidade de crianças e adolescentes. O acesso à música representa as oportunidades de criação, interpretação ou audição, que podem ser incentivadas, aprimoradas e ensinadas. A música potencializa o aprendizado ao formar lembranças, deixar impressões e estabelecer vínculos com experiências vividas. Através da música, o professor tem a possibilidade de instituir um ambiente de aprendizado dinâmico, interativo, agradável e inovador.

Portanto, é unânime entre os trabalhos a importância da utilização da música como recurso pedagógico no ensino e aprendizado de conteúdos matemáticos. De acordo com Cavalcanti e Lins (2010), a música pode ser uma ferramenta de desenvolvimento do raciocínio e da criatividade, o que é importante para aprender conceitos matemáticos. Além disso, a música pode ser uma atividade didático-pedagógico-afetiva. Assim, ao evidenciar essa relação entre matemática e música, segundo Camargo (2010), percebemos que a arte de ensinar utilizando a música não proporciona apenas a alegria de observar o olhar curioso e encantado de alguns estudantes, mas também a satisfação de compreender que a Matemática, tal como a Música, é uma arte capaz de atingir o mais profundo do ser humano e despertar, mesmo que de forma sutil, o interesse em aprender.

REFERÊNCIAS

ABDOUNUR, O. J. **Matemática e música**: o pensamento analógico na construção de significados. São Paulo: Escrituras, 2003. (Coleção Ensaios Transversais).

ABDOUNUR, O. J. **Matemática e música**: pensamento analógico na construção de significados. São Paulo: Escrituras, 2006.

CAMARGOS, C. B. R. **Música e matemática**: a harmonia dos números revelada em uma estratégia de modelagem. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2010.

- CAVALCANTI, V. de S; LINS, A. F. Ensino e aprendizagem da matemática através da música no ensino médio. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, X., 2010, Salvador. **Educação Matemática, Cultura e Diversidade**, 2010.
- CURY, H. N. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Org.). **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.
- FERREIRA, Martins. **Como usar a música na sala de aula**. 7. ed. São Paulo: Contexto, 2010.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza, CE: UEC. Apostila, 2002.
- FREIRE, Paulo Régis Neves. **Ação cultural para a liberdade**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1982.
- FREIRE, P. R. N. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- FREIRE, P. R. N. **Pedagogia da esperança**. São Paulo: Cortez, 1991.
- FREIRE, P. R. N. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.
- GODOI, L. R. **A importância da música na educação infantil**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2011.
- GOMES, C. A. V.; MELLO, S. A. Educação escolar e a constituição do afetivo: algumas considerações a partir da Psicologia Histórico-Cultural. **Perspectiva**, v. 28, n. 2, p. 677-694, jul./dez, 2010.
- GONÇALVES, H. J. L.; SANTOS, E. F. S. Discussões curriculares sobre a interface arte e matemática a partir de uma perspectiva crítica e criativa. In: SILVA, R. S. R. (Org.). **Artes em educação matemática**. Porto Alegre: Fi, 2019. p. 81-106.
- HALLAM, S. The power of music. **International Journal of Music Education**, v. 28, n. 1, p. 5-15, 2010.
- HANNA-PLADDY, B.; MACKAY, A. The relation between instrumental musical activity and cognitive aging. **Neuropsychology**, v. 49, n. 3, p. 322-333, 2011.
- KILPATRICK, J. The problem of teaching mathematics. **Journal of Mathematical Behavior**, v. 32, n. 2, p. 147-155, 2013.
- LEAL, L. H. B.; MARTINS, A. J.; SILVA, G. L. M. Ensino e aprendizagem musical: uma revisão de literatura. **Revista O Mosaico**, Curitiba, n. 17, p. 1-231, jan./jun. 2019. Disponível em: <http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/mosaico/article/view/2537>. Acesso em: 11 nov. 2019.

- LEONTIEV, A. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. (Org.). **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Trad. Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone: Ed. da Universidade de São Paulo, 1994, p. 59-83.
- LÉVY, P. **Tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Traduzido por Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. 127 p.
- LIMA, C. S.; MARA, L. M. A importância da música no processo de aprendizagem. **Ciência Atual**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 97-10, 2013.
- MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática**: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2011, 303 p.
- MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. **Bolema**, ano II, n. 12, 1996.
- NICOLAU, Marieta Lúcia Machado. **A educação pré-escolar**: fundamentos e didática. São Paulo: Ática, 1997.
- NUNES, E. O uso da música como recurso pedagógico no ensino de matemática, 2012.
- NUNES, R. M. **Relação entre matemática e música: uma proposta para o ensino de frações equivalentes e proporções no sétimo ano**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Centro Universitário La Salle, Canoas, Rio Grande do Sul, 2012.
- PETTICREW, M.; ROBERTS, H. (Ed.). **Systematic reviews in the social sciences**: A practical guide. Padstow: Blackwell Publishing, 2006.
- PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 25. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2021.
- PIAGET, J.; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.
- PRAÇA, F. S. G. Metodologia da pesquisa científica: organização estrutural e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. **Revista Eletrônica Diálogos Acadêmicos**, n.1, p. 72-87, jan./jul., 2015. Disponível em: http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170627112856.pdf. Acesso em: 21 maio. 2020.
- SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia**. 13. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2014.
- SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M.C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SCHOENFELD, A. H. How we think: A theory of mathematics education. **Mathematics Education Library**, 2014.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

VIGOTSKY, L. S. et al. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 1988.

VYGOTSKY, L. S. **Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. São Paulo: Vozes, 1995.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA SOBRE O USO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO RECURSO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA

Geandeson Marques de Moraes

Reinaldo Feio Lima

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa utiliza a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) como metodologia, fundamental para organizar e sintetizar grandes volumes de informações acadêmicas. De acordo com Morandi e Camargo (2015), a RSL permite uma avaliação crítica de estudos anteriores, oferecendo uma visão mais clara das evidências disponíveis. No caso desta investigação, a RSL foi aplicada para analisar dissertações que exploram a Robótica como ferramenta pedagógica no ensino de Geometria. A revisão focou em dissertações encontradas nos repositórios da CAPES e do PROFMAT, abrangendo um período de 10 anos (2014-2024), para consolidar os resultados sobre o uso da Robótica no contexto educacional.

A escolha pela RSL se justifica pela necessidade de um levantamento sistemático e criterioso, capaz de mapear as pesquisas existentes sobre o tema e identificar lacunas e oportunidades para futuras investigações. “A metodologia sistemática assegura a objetividade e o rigor na seleção e análise dos estudos, permitindo uma comparação entre diferentes contextos educacionais” (De Campos, 2023, p. 12). Assim, ao aplicar filtros temporais e de áreas de conhecimento, a pesquisa garante a relevância e atualidade dos dados, oferecendo um panorama confiável sobre o potencial da Robótica no ensino de Geometria no Brasil.

O principal objetivo desta pesquisa é analisar e sintetizar, por meio da (RSL), como a Robótica tem sido aplicada no ensino de Geometria, com foco no contexto educacional brasileiro. O texto está organizado em introdução, procedimentos metodológicos, resultados e considerações finais.

DESENVOLVIMENTO

Esta pesquisa assume características de RSL. Segundo Morandi e Camargo (2015, p. 141), a “RSL é uma etapa fundamental da condução de pesquisas científicas”. Os autores ressaltam que a RSL é “crucial para que possamos obter as informações desejadas em um crescente volume de resultados publicados, algumas vezes similares, outras contraditórios” (Morandi; Camargo, 2015, p. 142). Os autores destacam que a RSL, ao seguir um método planejado, responsável e justificável, é extremamente relevante para uma pesquisa de qualidade sobre um determinado tema. Isso porque permite “mapear, encontrar, avaliar criticamente, consolidar e agregar os resultados de estudos” (Morandi; Camargo, 2015, p. 142).

Desse modo, o presente trabalho utilizou dissertações do Catálogo de Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). Destacamos que o Portal CAPES foi selecionado por abrigar todas as teses e dissertações brasileiras, sendo o local de depósito obrigatório, ao mesmo tempo em que o portal de dissertações do PROFMAT foi escolhido por motivos acadêmicos.

Sendo assim, ao buscar pela base de dados da CAPES, “robótica AND geometria”, aplicar o corte temporal, de janeiro de 2014 a agosto de 2024, e utilizar as áreas de conhecimento “ciências e humanidades para a educação básica” e “ensino de ciências e matemática”, encontramos cinco dissertações e uma foi excluída por não ter divulgação autorizada pela autora. No portal de dissertações do PROFMAT, no mesmo período temporal, 33 trabalhos foram encontrados. Em razão de a plataforma não oferecer um mecanismo de filtro, foi necessário realizar a leitura dos resumos e palavras-chave das dissertações que não especificavam a utilização da Robótica como ferramenta no ensino de Geometria. Sendo assim, foram selecionados 10 trabalhos ao término da aplicação dos referidos filtros. A dissertação de Filete (2020) apareceu nas duas buscas, e foi inserida no repositório da CAPES.

Segue abaixo o quadro com 14 das dissertações selecionadas nas referidas plataformas mencionadas acima.

Quadro 1 - Dissertações selecionadas nos portais CAPES e PROFMAT de 2014 a 2024

Repositórios	Autor	Título	Instituição	Ano
CAPES	Flavio Anderson Filite	Robótica com Arduino como recurso pedagógico para o ensino de geometria e trigonometria	UENF	2020
	Sara Provin	Interfaces da robótica educativa na ensinagem de alguns elementos de geometria plana no ensino fundamental	UPF	2020
	Samuel Duque Gonçalves	Grupos matriciais aplicados à cinemática direta de braço robótico	CEFET-MG	2020
	Ricardo Benedito de Oliveira	Conhecimento geométrico de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo a partir do observatório da educação	UFABC	2016
PROFMAT	Donizeth Jacinto De Souza	Geometria em movimento: Arduino e robótica no ensino de matemática	UFMS	2024
	Jaime Mendes da Cunha	Robótica educacional no ensino de matemática	UFG	2024
	João Victor Silva Oliveira	Tecnologia educacional e geometria plana: uma experiência envolvendo ângulos e robótica com alunos do 7º ano da cidade de Tanque Novo – BA	UESB	2024
	Sandra Elisa Ramalho Da Silva	Uma experiência de ensino de matemática usando robótica educacional	UFF	2023
	Jucelino Rodrigues Macina Junior	O uso da robótica para o ensino aprendizagem da matemática	UFMS	2023
	Marlise Seghetto	Simetria da reflexão, translação e rotação: uma abordagem através da robótica educacional	UFFS	2022
	Marcelo Ricardo Sestrem	A contribuição da robótica para o ensino da matemática na educação básica	UDESC	2020
	Juliana Wallor de Andrade	Robótica educacional: uma proposta para a educação básica	UFFS	2018
	Flávio Miranda dos Santos	Robótica educacional - potencializando o ensino da matemática	UENF	2014

Fonte: Elaborado pelos Autores (2024).

Apresentamos a análise desses trabalhos, sintetizando e comparando-os por meio de considerações gerais, que nos auxiliaram a identificar como a Geometria é abordada junto a Robótica. Durante a revisão sistemática de literatura realizada, constatamos que, nos últimos 10 anos, a Robótica, no contexto educacional, tem ganhado espaço no cenário nacional, evidenciando a necessidade de mais estudos nessa área. Segue abaixo, no Quadro 2, o objetivo, o referencial teórico, a metodologia e os resultados de cada dissertação destacada no Quadro 1.

Quadro 2 - Informações das dissertações selecionadas dos repositórios CAPES e PROFMAT do período de 2014 a 2024

D1 - Filete (2020) - Robótica com Arduino como recurso pedagógico para o ensino de geometria e trigonometria	
Objetivo	Demonstrar aplicações práticas da matemática e promover o ensino de geometria e trigonometria por meio da construção de projetos robóticos e da contextualização de problemas relacionados à robótica.
Referencial teórico	O trabalho foi fundamentado nos livros de Carmo, Morgado e Wagner (2005) e Lima (2016)
Metodologia utilizada	Foram desenvolvidas práticas de ensino relacionadas ao ensino de geometria e trigonometria.
Resultados	No contexto do ensino de geometria e trigonometria, a robótica educacional não deve ser abordada de maneira isolada e fragmentada por áreas de conhecimento ou disciplinas. Para a realização deste trabalho, foi necessário também introduzir a robótica baseada na plataforma Arduino, conceitos básicos de eletrônica e revisar conteúdos de matemática estudados nas séries anteriores ao ensino médio. No que diz respeito à resolução de problemas na temática da robótica, a conhecida “regra de três” mostrou-se um recurso indispensável.
D2 - Provin (2020) - Interfaces da robótica educativa na ensinagem de alguns elementos de geometria plana no Ensino Fundamental	
Objetivo	Analisar o potencial educacional de uma sequência de atividades, com estudantes de 6º e 7º anos, que envolva a ensinagem de alguns elementos de geometria plana por meio de interfaces da robótica educativa, estimulando-os a estabelecer conexões entre esta e a Matemática.
Referencial teórico	A abordagem está fundamentada na BNCC, PCN e nos autores: Bicudo (1999), Anastasiou (2015), Dall'Asta (2004), Valente (1999), D'Ambrósio (1996), Papert (1994), Borba (2018), entre outros.
Metodologia utilizada	Uma pesquisa qualitativa de natureza aplicada que tem por finalidade investigar e experienciar as potencialidades em utilizar as interfaces da robótica educativa no processo de ensinagem de alguns elementos da geometria plana, com estudantes dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental.
Resultados	Os resultados apontam que uma das potencialidades está na motivação e no envolvimento dos estudantes, demonstrando maior interesse pelo objeto de estudo. A dinâmica e a interação ao utilizar as interfaces da robótica educativa, favoreceram o envolvimento, a análise e a discussão dos resultados apresentados nos grupos.
D3 - Gonçalves (2020) - Grupos matriciais aplicados na cinemática direta de braço robótico	
Objetivo	Abranger a aplicação de conceitos matemáticos nas áreas de ensino de Geometria Analítica e Álgebra Linear em um ambiente computacional, integrando a robótica e alinhando-se ao conteúdo e objetivo do PROFMAT.
Referencial teórico	O trabalho foi fundamentado nos estudos de Cristovão (2021), Boulos (1987) e Stewart (2013)
Metodologia utilizada	O presente trabalho buscou explorar a Geometria Analítica e Álgebra Linear na criação de um braço robótico, utilizando uma lista de exercícios que pode ser adaptada.
Resultados	Os resultados da pesquisa destacaram que a aplicação da Geometria Analítica na cinemática de braços robóticos permitiu uma interpretação clara de segmentos de reta e ângulos. A utilização de matrizes de transformação homogênea simplificou a representação dos braços robóticos, garantindo precisão e flexibilidade. A abordagem geométrica facilitou a descrição e a transformação dos elementos robóticos. A interdisciplinaridade entre Matemática e Engenharia contribuiu para um entendimento mais profundo dos conceitos geométricos.

D4 - Oliveira (2016) - Conhecimento geométrico de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo a partir do observatório da educação	
Objetivo	Explorar o papel das tecnologias, especialmente a Robótica, como ferramenta inovadora e facilitadora no ensino e aprendizagem de alunos, identificando os conhecimentos geométricos mobilizados em atividades no laboratório de Robótica.
Referencial teórico	Shulman (1986, 1987), Nacarato (2000), Almouloud (2004), Curi (2004), Papert (1987), Santos (2012), Rabaioli (2013), Calson (2009), Tempera (2010), Veiga (2008), Lima (2008), Cortez (2003), Kazonowski (2010), Barbosa Castro (2008), entre outros.
Metodologia utilizada	A metodologia incluiu uma abordagem qualitativa com foco em entrevistas e revisão de literatura, explorando como professores do ensino fundamental utilizam conhecimentos geométricos em atividades de Robótica.
Resultados	Os resultados indicaram que a robótica educacional é uma ferramenta eficaz para o ensino da geometria, proporcionando um ambiente colaborativo que estimula a criatividade, raciocínio lógico e liderança dos alunos. As professoras conseguiram integrar conhecimentos geométricos de maneira prática e interdisciplinar. O uso de recursos tecnológicos mostrou-se altamente favorável, complementando outras ferramentas tradicionais e fortalecendo a aprendizagem dos alunos. Em suma, a pesquisa destacou a importância da formação contínua dos professores e a inovação nas metodologias de ensino.
D5 - Souza (2024) - Geometria em movimento: Arduino e robótica no ensino de matemática	
Objetivo	Tornar o ensino de Geometria mais acessível e compreensível para alunos do 9º ano, utilizando tecnologias educacionais como Arduino e Robótica para enriquecer o processo educativo e preparar os alunos para futuros desafios acadêmicos e profissionais.
Referencial teórico	Pesquisa embasada em Dante (2005), Barbosa (2012), Stewart (2001) Coxeter (1969).
Metodologia utilizada	Criação de um conjunto de atividades práticas que utilizam Arduino e robôs educativos. Essas atividades são aplicadas em aulas de Geometria e incluem a montagem de robôs e a programação de tarefas geométricas.
Resultados	Os resultados mostraram que as atividades práticas com robótica educacional ajudaram os alunos a compreender melhor conceitos de Geometria Plana, como a existência e classificação de triângulos, e cálculos de área e perímetro de polígonos. A abordagem prática tornou as aulas mais dinâmicas e envolventes, promovendo a participação ativa dos alunos. O uso do Arduino como ferramenta de resolução de problemas também desenvolveu habilidades em programação. No entanto, a montagem e programação dos robôs apresentaram desafios, exigindo paciência e atenção aos detalhes. A gestão de recursos e tempo foi crucial para o sucesso do projeto.
D6 - Cunha (2024) - Robótica educacional no ensino de matemática	
Objetivo	Investigar como a Robótica pode ser aplicada como instrumento de aprendizagem no ensino da matemática, tanto nos anos finais do Ensino Fundamental II quanto no Ensino Médio.
Referencial teórico	Aporte teórico em: Ausubel (1980), Vergnaud (1983) Vieira (2018), Vygotsky (1987) Pustilnik (2018), Araujo (2017) Azevedo e Maltempi (2020), Cardoso (2023), Barbosa (2015), Papert (1980), entre outros.
Metodologia utilizada	Neste estudo de revisão bibliográfica, foram selecionadas pesquisas nacionais, entre 2014 e 2024, nas plataformas <i>Scielo</i> e <i>Google Acadêmico</i> .
Resultados	A pesquisa evidencia que a robótica educacional pode aprimorar as práticas docentes no ensino de matemática, facilitando a compreensão de conceitos abstratos por meio de materiais concretos e tecnologias como os <i>kits LEGO Mindstorms®</i> . Apesar dos benefícios, há desafios relacionados ao acesso desigual a tecnologias e ao letramento digital no Brasil, especialmente em contextos escolares menos favorecidos. O estágio supervisionado e a capacitação docente em Robótica são fundamentais para essa transformação. A pesquisa também sugere a necessidade de investimentos públicos em infraestrutura tecnológica para garantir uma educação inovadora e equitativa.

D7 - Oliveira (2024) - Tecnologia educacional e geometria plana: uma experiência envolvendo ângulos e robótica com alunos do 7º ano da cidade de Tanque Novo – BA	
Objetivo	Investigar como a integração da tecnologia educacional, especialmente a Robótica, pode aprimorar o ensino e a aprendizagem de Geometria Plana, com foco no estudo de ângulos, em alunos do 7º ano.
Referencial teórico	O trabalho foi fundamentado nos estudos de: Papert (1976,1991,1993,2007), Almeida (2004), Valente (1998,1999), Campos (2005,2011,2019), D'Abreu (2007), Resnick (2020), Piaget (1987), entre outros.
Metodologia utilizada	A metodologia do trabalho é exploratória, com abordagem mista, combinando aspectos qualitativos e quantitativos.
Resultados	A pesquisa demonstrou que o uso da robótica educacional, por meio do <i>LEGO MINDSTORMS Education EV3</i> , promoveu um aumento significativo no desempenho dos alunos, com melhoria de 27% entre os diagnósticos inicial e final. Além disso, a metodologia estimulou a motivação, o raciocínio lógico e o trabalho em equipe, facilitando a compreensão de conceitos de Geometria Plana. A Robótica mostrou-se eficaz em criar um ambiente inclusivo e interativo, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades dos alunos.
D8 - Silva (2023) - Uma experiência de ensino de matemática usando robótica educacional	
Objetivo	Relatar as expectativas e vivências na implementação da robótica educacional em uma escola da rede municipal de ensino. Busca-se investigar como o uso de kits de robótica pode enriquecer o ensino de matemática, promovendo criatividade, engajamento e um olhar crítico sobre a tecnologia.
Referencial teórico	Fundamenta-se em: Resnick (2020), D'Abreu; Bastos (2015), Brackman (2017), Borba, Silva, Ganadinis (2023), Campos e Libardoni (2020).
Metodologia utilizada	A metodologia deste trabalho é dividida em três etapas principais: relato de experiência pessoal, revisão de literatura e proposta prática.
Resultados	O uso do kit de robótica aumentou o engajamento e a motivação dos alunos, que desenvolveram habilidades de comunicação, cooperação e resolução criativa de problemas. As atividades proporcionaram a aplicação prática de conceitos matemáticos, como proporções e geometria. No entanto, dificuldades como falta de formação continuada e materiais de apoio limitaram o desenvolvimento completo do projeto. A Robótica mostrou-se promissora para despertar maior interesse em matemática de forma interdisciplinar.
D9 - Junior (2023) - O uso da robótica para o ensino aprendizagem da matemática	
Objetivo	Explorar o uso da robótica educacional, especificamente através de um Kit Arduino, para facilitar a aprendizagem de conceitos matemáticos como simetria e grandes números.
Referencial teórico	Fundamenta-se em: Mahmud (2017), Azevedo (1999), Sestrem (2020), Frazão (2023), Brito (2018), Macedo (2021), Ottoni (2010), Gomes (2010), Rodrigues (2012), Evans, Noble e Hochenbaum (2013), Souza (2017), Delgado (2018), Leão (1999), entre outros.
Metodologia utilizada	A atividade utilizou uma abordagem metodológica exploratória-descritiva. Dividida em etapas, a atividade incluiu levantamento bibliográfico sobre Robótica em aulas de matemática, visita à escola selecionada e aplicação da atividade em encontros com os alunos.
Resultados	Após a revisão bibliográfica, a compreensão da Robótica e seus impactos na educação mostraram-se fundamentais. Apesar das dificuldades, a Robótica se revelou uma ferramenta valiosa para o ensino de matemática no que tange à Geometria e outros, promovendo a participação ativa dos alunos e superando desafios tradicionais. O projeto evidenciou a necessidade de investimentos e formação de docentes, para integrar tecnologias nas salas de aula brasileiras.

D10 - Seghetto (2022) - Simetria da reflexão, translação e rotação: uma abordagem através da robótica educacional	
Objetivo	Analisar as possíveis contribuições da robótica educacional na aprendizagem da simetria de reflexão, translação e rotação no 7º ano do Ensino Fundamental.
Referencial teórico	Referenciais utilizados: Jean Piaget (1896-1980), Chakur (2015), Matos (2008), Papert (1994), Santos e Lima (2018), entre outros.
Metodologia utilizada	A pesquisa foi realizada com 30 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Santa Catarina, divididos em grupos devido à pandemia. Incluiu consentimento dos responsáveis e assentimento dos alunos, com sigilo de identidade. O estudo envolveu 18 aulas (10 presenciais e 8 remotas), utilizando laboratórios multifuncionais para atividades com kits de robótica.
Resultados	O resultado deste trabalho mostra que a robótica educacional pode contribuir significativamente para a aprendizagem das simetrias de reflexão, tradução e rotação, especialmente em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. A robótica educacional permitiu que os estudantes relacionassem conhecimentos de Matemática com outras áreas, como coordenadas, medição, ângulos e vetores. Isso facilita o diálogo entre disciplinas e promove a interdisciplinaridade.
D11 - Sestrem (2020) - A contribuição da robótica para o ensino da matemática na educação básica	
Objetivo	Elaborar um caderno pedagógico para professores com temas da Robótica e explorando conteúdos de matemática, apresentando atividades que possam ser desenvolvidas com alunos da Educação Básica e realizadas em Espaços <i>Maker</i> , laboratórios ou mesmo em salas de aula.
Referencial teórico	Tem como referência: Moran (2003), Almeida (2003), Borba e Penteado (2007), Blikstein (2013), Delors (2010), Ibernón (2013), Penteado (2014), Freire (1998), Castilho (2002), Karel Kapec (1920), Papert (1986, 1994),
Metodologia utilizada	A metodologia da pesquisa incluiu a produção de um material de apoio pedagógico para professores, focado em robótica e matemática.
Resultados	Os resultados mostram que, devido à pandemia, atividades práticas idealizadas não puderam ser realizadas nas escolas. Um caderno pedagógico foi elaborado para futuras implementações, mas as tentativas de atividades remotas não tiveram sucesso devido à falta de interesse e de recursos tecnológicos. O autor ampliou seus conhecimentos na pesquisa e revisão de literatura, destacando a importância da formação continuada para melhorar o ensino na Educação Básica.
D12 - Andrade (2018) - Robótica educacional: uma proposta para a educação básica	
Objetivo	Apresentar uma proposta de atividades de robótica educacional, para professores da Educação Básica, a fim de que eles possam aplicá-las em sala de aula utilizando os materiais disponíveis na escola onde atuam.
Referencial teórico	Aporte retórico em: Luft (2006), Borba (2009, 2013), Valente (1993, 2002), Tajra (2008), Pacheco (2011), Saviani (2005), Vygotsky (2004), Silva (2009), Silva (2009), Cruz; Franceschini; Gonçalves, (2003), Freire (1975), entre outros.
Metodologia utilizada	A metodologia utilizada focou em um grupo de professores para aplicar o uso de kits de robótica, como o <i>LEGO Mindstorms®</i> , estimulando a criatividade, a cooperação e o aprendizado prático.
Resultados	Os resultados do trabalho revelaram uma curiosidade inicial dos professores ao explorar os materiais lacrados, porém com dificuldades nas montagens devido à falta de experiência. A programação também foi um desafio, mas os participantes colaboraram para superar as dificuldades. Destacaram, ainda, o potencial da Robótica para tornar as aulas mais atrativas e interdisciplinares.
D13 - Santos (2014) - Robótica educacional - potencializando o ensino da matemática	
Objetivo	Apresentar uma metodologia inovadora e lúdica para o ensino de matemática, utilizando robótica educacional, especialmente o <i>kit Mindstorm Education</i> , como ferramenta de apoio.

Referencial teórico	Tem como base os autores: Valente (1998), MIT (1996), Lima (2006), Piaget (1995).
Metodologia utilizada	A metodologia utilizada envolveu a divisão das atividades em duas etapas principais: a primeira focada na operacionalização do robô NXT 9797 e a segunda na aplicação dos conteúdos matemáticos. Além disso, houve uma integração com a disciplina de Geografia, colaborando para um aprendizado interdisciplinar e prático.
Resultados	Os alunos desenvolveram competências como autonomia, tomada de decisão e trabalho em equipe, além do raciocínio lógico. A integração com a tecnologia facilitou a aprendizagem de matemática, tornando-a mais significativa e perceptível para os alunos. O ambiente interdisciplinar foi fundamental para motivá-los e enriquecer o aprendizado.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

As pesquisas (D1 a D13) compartilham a ideia de que a Robótica pode ser usada como recurso pedagógico para o ensino de matemática, especialmente em tópicos de Geometria e Trigonometria. Entretanto, cada estudo aborda diferentes contextos, públicos-alvo e enfoques metodológicos, apresentando tanto semelhanças quanto diferenças.

Com relação aos objetivos, todas as dissertações convergem para o entendimento quanto ao uso da Robótica como um recurso pedagógico para o ensino de matemática, seja para o Ensino fundamental anos iniciais (D4), anos finais (D2, D5, D7, D8, D9, D10 D13), ensino médio (D1, D3, D6) seja para formação de professores (D11, D12). Em suma, à luz dos objetivos propostos, observamos que os trabalhos discutem a utilização de equipamentos, como Arduino ou *kits LEGO Mindstorm®*, como uma maneira de tornar o ensino de matemática concreto e interativo.

Em se tratando dos aportes teóricos do *corpus*, verificamos uma diversidade de teorias, por exemplo: D1, D3, e D5 apresentam estudos focados em temas específicos em suas áreas, como definições e teoremas. Já os estudos de D4, D8 e D9 exploram autores diversos da literatura, com destaque para Kazonowski (2010) e Delgado (2018). Enquanto que, D2, D6 e D7 apresentam uma fundamentação voltada para o construcionismo, dando destaque a Papert (1994). Por sua vez, D6, D7 e D12 utilizam da teoria do construtivismo, com ênfase em Vygotsky (1987-2004) e Piaget (1987), enquanto D10 e D11 fazem uso de teóricos das duas teorias citadas. Por fim, apenas D2, D8, D10 e D11 usam a BNCC no referencial teórico.

As pesquisas variam em termos de público-alvo, com estudos focados no Ensino Fundamental anos iniciais (D4), anos finais (D2, D5, D7, D8, D9 D10, D13), Ensino Médio (D1, D3) e formação de professores e estudos teóricos (D6, D11, D12). Nota-se a ausência de dissertações com foco no uso da Robótica no ensino de Geometria na Educação Infantil e na modalidade Educação de Jovens e Adultos. Segundo Brito (2024, p. 66), “tal observação reforça a tendência de concentração do foco das pesquisas na segunda etapa da Educação Básica e

evidencia o baixo número de pesquisas com foco no Médio, e praticamente a inexistência dessas na Educação Infantil”.

A metodologia de cada estudo também difere, tais como: D1, D5 e D10 desenvolvem práticas de ensino, enquanto D2, D4 e D7 fazem uso de uma pesquisa qualitativa, em que D2 assume uma natureza aplicada, D4 foca em revisão de literatura e D7 toma caráter quantitativo. Já D3, D9 e D13 buscam explorar o funcionamento de seus kits e criar listas de exercícios, D6 e D8 usam a revisão bibliográfica; por sua vez, D11 dá ênfase à produção de material de apoio pedagógico e D12 focaliza em grupo de professores, estimulando a criatividade e o aprendizado prático.

A abordagem de cada estudo também varia: D1, D2, D3, D5 e D9 empregam kits Arduino, enquanto D4, D7, D8, D10 e D13 fazem uso de kits *Legó*. Em relação ao processo, D4 aborda o ensino de matemática em laboratório de robótica voltada para alunos do Ensino Fundamental anos iniciais; os trabalhos D1, D2 D5 e D9 aplicam atividades práticas com a Robótica em sala de aula; D6, D11 e D12 realizam revisões bibliográficas e propõem materiais de apoio para professores.

Por sua vez, D3 foca em atividades envolvendo Álgebra Linear e Matrizes no desenvolvimento de robôs, D8 utiliza um relato de experiência, junto de uma revisão de literatura e propostas de práticas de atividades em sala; já D7 traz uma oficina de Robótica com a proposta de avaliar o envolvimento e o impacto causado nos alunos e D10 explora simetrias geométricas, demonstrando como a Robótica ajuda os alunos a relacionar diferentes áreas do conhecimento (D13).

Quanto aos resultados apresentados, observou-se que há um consenso de que a Robótica facilita a compreensão de conceitos abstratos por meio de aplicações práticas e contextualizadas. O ensino robótico “[...] estimula a criatividade dos alunos devido a sua natureza dinâmica, interativa e até mesmo lúdica, além de servir de motivador para estimular o interesse dos alunos no ensino tradicional” (Gomes, 2007, p. 130).

Os estudos D2, D5, D7 e D10 destacam o aumento do engajamento dos alunos. Para Dias (2024, p. 2571), “O impacto da robótica e programação na motivação e engajamento dos alunos é notável. Estudos mostram que essas atividades tendem a aumentar o interesse dos estudantes em disciplinas STEM”; ao usar a Robótica, há uma melhora na compreensão de conceitos geométricos como ângulos, simetria e áreas. Os estudos D1, D3 e D13, por exemplo, enfatizam a interdisciplinaridade, pois, como ressalta Ferreira (2022, p. 67), “a robótica educacional atua como um catalisador para a aprendizagem interdisciplinar, permitindo aos alunos aplicar conceitos de diferentes disciplinas de forma prática e significativa”. Ao utilizar plataformas como Arduino para

ensinar Trigonometria, Álgebra Linear, ou conceitos de proporcionalidade e ângulos, aliado aos conceitos físicos, promove-se um aprendizado colaborativo e interdisciplinar.

Além disso, todas as dissertações relatam os desafios de implementação da Robótica em sala de aula, especialmente D8 e D11 pontuam a falta de infraestrutura e a desigualdade no acesso às tecnologias, bem como a ausência de kits de Robótica como o *LEGO Mindstorm* nas escolas. Ainda, D9, D12 e D13 evidenciaram a formação insuficiente dos professores para lidar com essas novas tecnologias, o que dificultou a adaptação das atividades às salas de aula. Por sua vez, D4 e D6 destacam a importância da formação contínua dos docentes e a melhoria da infraestrutura tecnológica, apontadas como fatores críticos para superar essas barreiras e garantir o sucesso das iniciativas educacionais com a Robótica.

Em um panorama geral, os textos mostram a robótica educacional como “um recurso eficaz para facilitar a aprendizagem de conceitos matemáticos complexos, tornando-os mais tangíveis e compreensíveis” (Darmawansah et al., 2023, p.16). Esse recurso não apenas facilita a absorção do conhecimento, mas também engaja os alunos de maneira ativa e prática. Isso é especialmente importante em um cenário educacional, onde a abstração dos conceitos matemáticos pode ser um obstáculo significativo para muitos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração da Robótica no ensino de Geometria tem se mostrado uma prática promissora, contribuindo para a aprendizagem de conceitos matemáticos de forma dinâmica e interdisciplinar. Os estudos desenvolvidos indicam que o uso de plataformas, como Arduino, *LEGO Mindstorms*® e outros kits robóticos, promove o engajamento dos alunos ao permitir que conceitos teóricos sejam aplicados de maneira prática. Além disso, a Robótica possibilita um ambiente de aprendizagem participativo, no qual os estudantes podem explorar a resolução de problemas geométricos, como ângulos, simetrias e transformações, ao mesmo tempo em que desenvolvem habilidades de programação.

Uma característica marcante dessa abordagem é o fato dela proporcionar um ambiente capaz de unir teoria e prática, na compreensão de temas abstratos da Geometria, como a classificação de triângulos, cálculo de áreas, perímetros de polígonos, ângulos de orientações e simetria, que muitas vezes são desafiadores no ensino tradicional. Isso ocorre porque o uso de robôs e sensores eletrônicos permite uma visualização mais concreta dos problemas geométricos.

Por fim, a robótica educacional apresenta um potencial para transformar o ensino de Geometria e demais áreas da matemática, proporcionando um ambiente de aprendizagem interativo, prático e adaptado às necessidades do século XXI.

Contudo, para que essa transformação seja eficaz e equitativa, é necessário que as políticas públicas assegurem o acesso às tecnologias educacionais, aliadas a um programa contínuo de capacitação docente. Com o suporte adequado, a robótica educacional pode não apenas facilitar a aprendizagem de Geometria, mas também preparar os estudantes para os desafios tecnológicos

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. W. **Robótica educacional**: uma proposta para a educação básica. Orientadora: Dra. Rosane Rossato Binotto. Coorientador: Dr. Milton Kist. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, Santa Catarina, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília, DF: MEC, 2018.
- BRITO, R. S. **A pesquisa brasileira em robótica pedagógica**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, 2019.
- CAMPOS, A. F. M.; CAETANO, L. M. D; GOMES, V. M. L. R. Revisão sistemática de literatura em educação: características, estrutura e possibilidades às pesquisas qualitativas. **Linguagens, Educação e Sociedade**, v. 27, n. 54, p. 139-169, 2023.
- CUNHA, J. M. **Robótica educacional no ensino de matemática**. Orientadora: Dra. Thaynara Arielly de Lima. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2024.
- CYSNEIROS, P. G. PAPERT, S. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. **Revista Entreideias: Educação, Cultura E Sociedade**, v. 12, n. 12, 2008.
- DARMAWANSAH, D.; HWANG, GJ.; CHEN, M.R. A. *et al.* Tendências e focos de pesquisa da educação STEM baseada em robótica: uma revisão sistemática de diversos ângulos com base no modelo de aprendizagem baseado em tecnologia. **Revista Internacional de Educação STEM**, ed. 10, v. 12, 2023. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00400-3>
- DELGADO, O. C. O processo de ensino-aprendizagem e a prática docente: reflexões. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 8, n. 2, p. 40-52, 2018.
- DIAS, M. A. D. et al. Robótica e programação: capacitando alunos com habilidades essenciais para o futuro tecnológico. **Aracê, Direitos Humanos em Revista**, v. 6, n. 2, p. 2566-2580, 2024.
- FERREIRA, A. B. Robótica educacional como catalisador da aprendizagem interdisciplinar. **Revista Tecnologia e Educação**, v. 7, n. 2, p. 56-78, 2022.

FILETE, F. A. **Robótica com arduino como recurso pedagógico para o ensino de geometria e trigonometria**. Orientador: Dr. Rigoberto G. Sanabria Castro 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2020.

GOMES, M. Reciclagem cibernética e inclusão digital: uma experiência em informática na educação. *In*: LAGO, C. (Ed.). **Reescrevendo a educação**. Chapecó: Sinproeste, 2007.

GONÇALVES, S. D. **Grupos matriciais aplicados à cinemática direta de braço robótico**. Orientadora: Dra. Marcela Richele Ferreira. Coorientação: Dr. Geraldo Magela Couto Oliveira 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

KAZONOWSKI, D. V. **O ensino da geometria nas séries iniciais em Minas do Leão**: algumas reflexões. 2010. 139f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MACINA JUNIOR, J. R. **O uso da robótica para o ensino aprendizagem da matemática**. Orientador: Dr. Alex Ferreira Rossini. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2023.

MORANDI, M. I. W. M.; CAMARGO, L. F. R. Revisão sistemática da literatura. *In*: DRESH, A.; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. A. **Design science research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015. p. 141-175.

OLIVEIRA, R. B. **Conhecimento geométrico de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**: Um estudo a partir do observatório da educação. Orientadora: Dra. Virgínia Cardia Cardoso. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 9. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1978.

PROVIN, S. **Interfaces da robótica educacional na ensinagem de alguns elementos de geometria plana no ensino fundamental**. Orientador: Dr. Juliano Tonezer da Silva. Coorientador: Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2020.

SANTOS, F. M. **Robótica educacional**: Potencializando o ensino da matemática. Orientador: Rigoberto G. Sanabria Castro. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2014.

SEGHETTO, M. **Simetria da reflexão, translação e rotação: uma abordagem através da robótica educacional**. Orientadora: Dra. Janice Teresinha Reichert. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2022.

SESTREM, M. R. **A contribuição da robótica para os processos de ensino e aprendizagem de matemática na educação básica**. Orientadora: Dra. Regina Helena Munhoz 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2020.

SILVA, S. E. R. **Uma experiência de ensino de matemática usando robótica educacional**. Orientador: Dr. Luiz Manoel Silva de Figueiredo. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023.

SOUZA, D. J. **Geometria em movimento: Arduino e Robótica no ensino de matemática**. Orientadora: Dra. Rúbia Mara de Oliveira Santos. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2024.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia pedagógica**. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

PESQUISA BIBLIOGRÁFICA SOBRE A RELAÇÃO DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS (OBMEP) COM O ENSINO DE MATEMÁTICA NAS DISSERTAÇÕES, NO PERÍODO DE 2020 A 2024

Valmir Rodrigues dos Santos

Reinaldo Feio Lima

INTRODUÇÃO

A educação de forma abrangente vem passando por uma variação de mudanças, principalmente em relação às formas de interação dos alunos. Desse modo, estimular tal interação com as informações adquiridas torna agradável a aprendizagem e a busca do saber. No que diz respeito ao Ensino Fundamental, é interessante enfatizar a construção do conhecimento e a integralidade do sistema educacional.

O ensino de matemática em contexto educacional deve proporcionar e despertar a autonomia, possibilitando um pensar lógico. No entanto, a Matemática sempre se fez presente na vida do homem, desde os primórdios da humanidade até os dias atuais. Utilizada de forma efetiva, não se pode negar que sua presença é constante no cotidiano, tendo uma gama de aplicações, realçando que seus conteúdos permeiam a prática humana na sociedade.

É notável que no ensino de matemática é preciso compreender a finalidade da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP como política pública educacional, vinculada a um determinado tempo e espaço e, conseqüentemente, atendendo às necessidades no contexto de determinado grupo social, o qual pode se encaixar como dominante por meio de seus organizadores. O ensino de matemática nas escolas públicas brasileiras enfrenta grandes desafios, dentre tantos podemos destacar a falta recursos e a baixa qualidade do ensino. A falta de recursos, de forma geral, é um dos principais problemas enfrentados no âmbito educacional; não podemos pensar em educação de qualidade se não há recurso suficiente para trabalhar os anseios e as necessidades da sala de aula.

A OBMEP vem aprimorando sua didática na busca de um modelo amplo e sistematizado, desde seu surgimento em 2005, e tem alcançado um papel de grande relevância no cenário educacional brasileiro, garantindo a valorização do conhecimento matemático e aumentando o interesse de estudantes da rede pública, auxiliando no desenvolvimento de suas habilidades nessa área.

A análise dos estudos enfatiza o aprimoramento das políticas implementadas pela OBMEP, buscando normativas de conhecimento dentro do campo matemático. De modo geral, analisa os resultados com o objetivo de identificar as práticas pedagógicas desenvolvidas no exame, sendo necessária uma análise crítica e racional. No estudo são examinadas as aplicações das avaliações da OBMEP nas escolas públicas, objetivando as implementações das práticas pedagógicas eficazes, no intuito de criar e propor estratégias de aprendizagem.

De acordo com Alves-Mazotti (1998), a abordagem qualitativa é apropriada para estudos que buscam compreender fenômenos complexos, especialmente ao levar em conta o ambiente natural como fonte de dados. Segundo a autora, as abordagens qualitativas é uma das formas de compreender as complexidades e as multiplicidades de significados e sentidos que marcam as subjetividades dos sujeitos envolvidos no processo.

Seguindo essa perspectiva, optamos por um enfoque qualitativo e descritivo, conforme Bogdan e Biklen (2010), que prioriza o processo sobre os resultados finais. O enfoque qualitativo e descritivo busca compreender e descrever os resultados obtidos a partir de uma amostra significativa do produto. Nesse contexto, a pesquisa enfatiza a compreensão de analisar os dados educacionais relacionados à OBMEP e suas aplicações nas escolas públicas do nosso país.

A avaliação da OBMEP, em seu aspecto pedagógico, proporciona os recursos didáticos e pedagógicos nas implementações significativas para a aprendizagem de matemática. Trabalhos como os de Borges (2022), que explorou a produção acadêmica sobre a OBMEP entre 2008 e 2021, e Pereira (2008), que baseou na metodologia de resolução de problemas proposta por Polya (2006), evidenciam a influência da OBMEP no desenvolvimento do pensamento matemático e na recuperação do aprendizado. Os referidos autores ressaltam a aplicabilidade das habilidades e as metodologias significativas e motivacionais no ensino de matemática a partir da OBMEP, proporcionando uma análise sistemática e resolutiva dos problemas vivenciados.

Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo comparativo dos resultados da OBMEP em escolas públicas, buscando mostrar pontos fortes e fracos e propondo estratégias para melhorar a aplicação da OBMEP no ensino de matemática em escolas públicas.

DESENVOLVIMENTO

Este estudo adota uma abordagem qualitativa (Alves-Mazotti, 1998; Bogdan; Biklen, 2010). Com base nos princípios do mapeamento de pesquisa educacional, conforme a perspectiva de Biembengut (2008), o processo envolve a identificação dos componentes ou dados relacionados ao problema em questão, seguido por coleta, classificação e organização, com o objetivo de reconhecer padrões, evidências, características recorrentes ou singulares, além de aspectos coincidentes.

As pesquisas encontradas durante a realização deste estudo foram escolhidas por meio de buscas em base de dados específicas do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O levantamento foi realizado nos meses de agosto e setembro de 2024. No catálogo da CAPES, fizemos uma busca com a palavra-chave OBMEP, sendo encontradas 149 pesquisas. Em seguida, aplicamos o filtro para o período de 2020 a 2024 aos resultados, reduzindo-se para 62 pesquisas. Filtrando ainda mais por área de conhecimento: Ensino e Ensino de Ciência Matemática, restaram 11 pesquisas.

Os resultados selecionados estão organizados no Quadro 1, enfatizando a identificação (ID), o título da pesquisa, o autor, o ano de defesa e a instituição à qual o autor está vinculado. A letra “P” é usada para representar a palavra “pesquisa”, já os números de 1 a 11 trata da ordem na qual as pesquisas foram selecionadas. Vale destacar, mais uma vez, que esses trabalhos fazem parte apenas do *corpus* de análise dessa dissertação. A seguir, no Quadro 1, apresenta-se as onze pesquisas selecionadas à análise e as respectivas bases de dados das quais são oriundas.

Quadro 1 - Apresentação das dissertações selecionadas

ID	TÍTULO	AUTOR	ANO	INSTITUIÇÃO
P1	O Estado do Conhecimento sobre a relação da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) com o ensino de Matemática, nas teses e dissertações no período de 2008 a 2021	Fabio de Sá Borges	2022	UFG/GO
P2	A vontade dos alunos medalhistas da OBMEP do município de cocal dos Alves – PI	Wilter Freitas Ibiapina	2021	UFP/PE
P3	Harmonia entre a OBMEP e a resolução de problemas nos anos finais do ensino fundamental	Brenda Vaz Pereira	2022	UFSCar-SP
P4	O uso das questões da OBMEP para a recuperação da aprendizagem matemática pós-pandemia: onde estamos e para onde vamos?	Paula Helena Novaes Moreira da Silva	2022	UFSCar/SP
P5	Entre Olimpíadas de Matemática e exercícios: exercit(ações) ² de um estudante-egiptólogo	Patrícia Lima da Silva	2023	UFRGS/RS

P6	Aplicação de metodologias ativas no ensino e aprendizagem de números racionais com questões da OBMEP	Juliana Roberta Junqueira	2021	UFSCar/SP
P7	Um estudo sobre a criatividade em um ambiente de aprendizagem de modelagem matemática	Olga Cristina Penetra Giraldi	2020	UFRGS/RS
P8	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): interfaces de uma política educacional na condução da matemática escolar	Andressa Felisberto de Oliveira	2023	UFES/ES
P9	Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico no estudo de questões da 1ª fase da OBMEP	Abel Pedro dos Santos Junior	2020	UFSCar/SP
P10	Sucesso na aprendizagem matemática: um estudo de caso com quatro estudantes no ensino fundamental de uma escola em Colatina-ES	Ernane Luís Angeli Luxinger	2020	UFES/ES
P11	Situações didáticas olímpicas (SDO): uma engenharia didática de formação no curso de licenciatura em matemática na Universidade Estadual Vale do Acaraú – uva para o ensino de geometria plana	Jose Gleison Alves da Silva	2021	IFCE/CE

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Diante dessa seleção, usando uma planilha do *Microsoft Excel*, passamos a analisar de forma qualitativa os dados. Para isso, primeiramente, realizamos a leitura do tema e do resumo das dissertações selecionadas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), buscando algumas semelhanças temáticas em situações em que o resumo não satisfaz todos os elementos analisados; também foram avaliadas outras partes das dissertações do quadro (considerações finais, introduções).

Nesta parte da pesquisa, analisam-se os resultados em cada investigação com a produção teórica pertinente a cada trabalho. O foco aqui é enfatizar o objetivo e o contexto de cada dissertação. Essa análise visa não apenas descrever os achados, mas também ligar cada resultado à estrutura teórica utilizada por cada autor (a). Dessa forma, a discussão busca aprofundar a compreensão sobre a OBMEP em diferentes contextos.

A pesquisa P1, intitulada “O Estado do Conhecimento sobre a relação da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) com o ensino de Matemática nas teses e dissertações no período de 2008 a 2021”, desenvolvida pelo autor Fabio de Sá Borges, tem por objetivo analisar as produções de mestrado e doutorado realizadas entre 2008 e 2021, que apresentassem investigações relacionadas à importância da OBMEP no ensino de Matemática. Os resultados indicaram que grande parte das pesquisas selecionadas foram encontradas no programa de Mestrado Profissional em

Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) e os trabalhos buscavam estratégias didático-metodológicas. Durante a pesquisa, foi possível constatar que a OBMEP não é considerada solução para os problemas do baixo rendimento dos alunos em Matemática. Entretanto, pela análise das pesquisas, percebemos que a adoção de atividades e metodologias, alinhadas à Olimpíada, que priorizem o processo educacional, pode promover impactos positivos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

A pesquisa P2, intitulada “A vontade dos alunos medalhistas da OBMEP do município de Cocal dos Alves – PI”, produzida pelo autor Wilter Freitas Ibiapina, procurou analisar os motivos que despertam a vontade dos alunos medalhistas da OBMEP de Cocal dos Alves para a aprendizagem de Matemática, e identificar as necessidades que manifestavam o interesse e/ou as aspirações desses alunos. O estudo foi fundamentado na abordagem vygotskyana, na qual o ser humano, intencionalmente, tem liberdade para praticar qualquer ação, podendo ser orientada pela vontade que se estabelece como mecanismo de potencialização e de realização de sua condição humana. Os resultados mostraram que a participação e a conquista de medalhas na OBMEP motivaram os alunos a seguir carreiras acadêmicas, visando melhores oportunidades educacionais, e ainda ficou evidente que o apoio da comunidade escolar contribuiu para o melhor desempenho dos discentes do município de Cocal dos Alves, e a OBMEP ajudou a transformar a percepção dos alunos sobre a Matemática, tornando-a interessante e desafiadora.

A pesquisa P3, intitulada “Harmonia entre a OBMEP e a resolução de problemas nos anos finais do ensino fundamental”, da autora Brenda Vaz Pereira, relata uma experiência profissional com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental que fizeram parte de um grupo de estudos, onde foram utilizadas as questões de provas anteriores da OBMEP para o ensino e aprendizagem da Matemática, por meio do uso da metodologia de resolução de problemas proposta por Polya (2006) e Onuchic (2012), com o objetivo de resgatar o ensino de Matemática e preparar os estudantes para a realização da OBMEP. Os resultados mostraram que a OBMEP influenciou diretamente na educação matemática, incentivando tanto alunos quanto professores, contribuindo para um ambiente mais desafiador e estimulante para o aprendizado da Matemática. A autora deixa claras também as dificuldades enfrentadas pelas escolas e professores para inserir a OBMEP nas aulas, como a falta de recursos e a formação adequada para lidar com questões mais complexas. A dissertação propõe tornar a integração da OBMEP com o ensino regular mais eficaz, sugerindo a criação de materiais didáticos específicos e programas de formação continuada para professores.

A pesquisa P4, intitulada “O uso das questões da OBMEP para a recuperação da aprendizagem matemática pós-pandemia: onde estamos e para onde vamos?”, desenvolvida por Paula Helena Novaes Moreira da Silva, busca utilizar o banco de questões da OBMEP e recursos tecnológicos para trabalhar as competências e habilidades de Geometria, propostas pela Base Nacional Comum Curricular, para o 7º ano do Ensino Fundamental. Segundo Polya (2006), há técnicas específicas e metodologias para desenvolver a competência e a habilidade necessária para a resolução de problemas, que vão ao encontro dos objetivos propostos na BNCC. Os resultados mostraram que: a pandemia afetou a aprendizagem em Matemática; as questões da OBMEP podem servir como material didático, ajudando os educadores a identificar as dificuldades dos alunos. A pesquisa mostra que a aplicação das questões da OBMEP em sala de aula facilita a recuperação da aprendizagem Matemática. A autora evidencia a necessidade de formação continuada para professores e também sugere que as políticas educacionais devem valorizar as Olimpíadas de Matemática.

A pesquisa P5, intitulada “Entre olimpíadas de matemática e exercícios: exercit(Ações)² de um estudante-egiptólogo”, desenvolvida pela autora Patrícia Lima da Silva, se dedica a estudar a temática das Olimpíadas de Matemática no Brasil, evento que tem afetado escolas de Educação Básica em todo território nacional. Na escrita dessa tese, são utilizadas teorizações, conceitos e ideias desenvolvidas principalmente por Gilles Deleuze, Michel Foucault, Jorge Larrosa, Jan Masschelein e Maarten Simons. Os resultados mostraram que o envolvimento com Olimpíadas de Matemática e exercícios complexos contribui para o desenvolvimento de habilidades que aumentam o interesse do estudante, evidência de que a prática de resolução de problemas e desafios matemáticos melhora o senso crítico do discente. Outro resultado relevante enfatizado pela autora é que a participação em olimpíadas ajuda o estudante a desenvolver habilidades de análise crítica e metodológica e facilita a compreensão de problemas complexos, proporcionando impacto direto na formação intelectual do aluno.

Apesquisa P6, “Aplicação de metodologias ativas no ensino e aprendizagem de números racionais com questões da OBMEP”, da autora Juliana Roberta Junqueira, tem por objetivo investigar o uso de metodologias ativas no ensino e aprendizagem de matemática. A autora observa que o resultado do trabalho desenvolvido com questões da OBMEP auxilia no aprendizado do conteúdo de números naturais e racionais. Juliana Roberta Junqueira relata que existe uma grande defasagem nas habilidades relacionadas ao tema números racionais em todos os anos/séries. Assim, a partir dessas investigações, iniciou-se o estudo a respeito das metodologias ativas, objetivando recuperar as habilidades de anos

anteriores não dominadas pelos alunos. Os resultados mostraram que o uso de materiais de apoio melhorou o desempenho dos alunos, principalmente aqueles em nível abaixo do fundamental, com a ajuda dos materiais pedagógicos, conseguiram desenvolver algumas atividades corretamente, apesar de ser um público com histórico de baixo rendimento em Matemática. Os alunos demonstraram comprometimento e seu desenvolvimento era notável, tanto em nível cognitivo quanto socioemocional. O desempenho dos alunos melhorou significativamente com a aplicação do projeto. Um ponto positivo foi que quatro alunos dos sextos anos foram classificados para a segunda fase da OBMEP, sendo que os dois melhores classificados no nível 1 participavam do projeto, demonstrando os efeitos benéficos da metodologia utilizada.

A pesquisa P7, “Um estudo sobre a criatividade em um ambiente de aprendizagem de modelagem matemática”, desenvolvida pela autora Olga Cristina Penetra Giraldi, trata da criatividade em um ambiente de aprendizagem de modelagem matemática sendo elencados três objetivos para responder à questão de pesquisa: identificar evidências de criatividade; identificar quais os fatores importantes para que houvesse esse momento criativo, levando em consideração a literatura consultada; apontar, se existirem, novos fatores que possam colaborar para a expressão da criatividade dos alunos. Essa investigação é de caráter qualitativo, descritiva e a análise dos dados foi feita de forma indutiva, apoiada nas visões de autores que definem criatividade e criatividade em Matemática, como: Amabile (2012), Csikszentmihalyi (2015), Kaufman (2016), Fleith e Alencar (2005), Torrance (1976), Stein (1974), Haylock (1987), Gontijo (2006a), entre outros. Os resultados mostraram que o professor é essencial para criar um ambiente que permita a liberdade de expressão, propondo atividades investigativas que despertem o interesse e a curiosidade pessoal dos estudantes, dando liberdade para explorar ideias com temas interdisciplinares. A pesquisa mostrou que atividades com propostas sobre consumo consciente de água, por exemplo, desperta os alunos para uma análise crítica, onde o interesse e a conexão com o mundo real possam ser explorados de maneira aberta e interdisciplinar.

A pesquisa P8, “Olimpíada brasileira de matemática das escolas públicas (OBMEP): interfaces de uma política educacional na condução da matemática escolar”, desenvolvida pela autora Andressa Felisberto de Oliveira, objetiva analisar a trajetória da OBMEP, desde sua gênese até o momento presente, considerando os aspectos históricos, culturais, políticos, sociais e as contribuições para o ensino da matemática escolar, analisando os impactos produzidos pela OBMEP como política pública educacional e as provas do nível 3, 1ª e 2ª fase, dos anos 2005, 2011, 2018 e 2022. A conclusão é que a OBMEP se mostra a serviço dos interesses dos seus organizadores na busca por jovens talentosos

em Matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa de cunho histórico-documental, apoiada em conceitos apresentados por representantes da História Cultural, tais como: Chartier; De Certeau; Julia e Chervel. Os resultados mostraram que a OBMEP, ao selecionar estudantes baseados em desempenho, propõem um formato competitivo, que gera separação entre alunos “talentosos” e “não-talentosos”, promovendo a exclusão de estudantes. Essa seletividade evidência que uma pequena parte recebe reconhecimento, por volta de 2,8%, e ainda há uma disparidade de gênero que desfavorece as meninas, ficando mais claras as desigualdades econômicas e sociais do país, a partir de 2017. A autora finaliza afirmando que a OBMEP tem contribuindo de forma restrita para o ensino da matemática escolar e que, embora identifique talentos, diminuiu o avanço positivo das políticas públicas educacionais.

A pesquisa P9, “Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico no estudo de questões da 1ª fase da OBMEP”, de Abel Pedro dos Santos Junior, com o objetivo de identificar os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico, em alunos envolvidos com resoluções de questões de provas da primeira fase da OBMEP, nível 3. Para o cumprimento do propósito de pesquisa, foram elaborados três encontros com os alunos, cuja produção de informações submetidas para a análise decorreram de fotos, registros escritos e diálogos entre professores e alunos. Como resultado de pesquisa, o *GeoGebra* contribuiu na transição do primeiro até o terceiro nível de pensamento geométrico, além de apresentar-se como um recurso com potencialidades para a resolução de questões objetivas da primeira fase da OBMEP. O fundamento teórico da pesquisa foi a teoria de Van Hiele e a Engenharia Didática, a opção de metodologia de pesquisa. Os resultados mostraram que o uso do *GeoGebra* foi de fundamental importância para melhorar a evolução do pensamento geométrico dos alunos e na compreensão dos conceitos de Geometria, e que a orientação do professor foi crucial para ajudar os alunos a desenvolver representações matemáticas (visuais e textuais). A pesquisa demonstra que o *GeoGebra* serviu como uma ferramenta que ajudou a desenvolver as habilidades de explorar conceitos em contextos visuais. Dessa forma, a pesquisa escancarou a importância de unir tecnologias no ensino da Geometria com métodos tradicionais para um aprendizado mais eficiente.

A pesquisa P10, “Sucesso na aprendizagem matemática: um estudo de caso com quatro estudantes no ensino fundamental de uma escola em Colatina-Es”, desenvolvida por Ernane Luís Angeli Luxinger, busca compreender a trajetória de sucesso na disciplina de Matemática de um grupo de quatro alunos do Ensino Fundamental, de uma escola do interior no município de Colatina-ES, medalhistas da OBMEP. Na coleta dos dados, foram aplicadas entrevistas semiestruturadas aos quatro alunos que estudaram juntos durante todo o Ensino Fundamental; aos dois

professores que acompanharam os alunos nos anos finais do Ensino Fundamental e à diretora da escola onde os alunos estudaram. Como pressupostos teóricos utiliza os conceitos de: Letramento Matemático, Aprendizagem Significativa e Cultura Escolar; para a análise dos dados coletados foi utilizada a Análise Textual Discursiva, referenciada em Moraes (2016). Os resultados mostraram que o ambiente favorável da escola foi um dos fatores fundamentais no desenvolvimento dos alunos, e a metodologia aplicada pelos professores de forma dinâmica e voltada para as necessidades dos alunos envolvidos na pesquisa. Outros pontos marcantes foram: a realização de atividades extraclasse e o apoio e o incentivo dados pelos professores aos discentes. A pesquisa aponta que esses fatores já citados não só favoreceram o aprendizado da matemática, como contribuíram para o sucesso na OBMEP e também para a formação pessoal, levando esses alunos a vislumbrarem um futuro promissor.

A pesquisa P11, “Situações didáticas olímpicas (SDO): uma engenharia didática de formação no curso de licenciatura em matemática na universidade estadual vale do Acaraú – uva para o ensino de geometria plana”, produzida por Jose Gleison Alves da Silva, definiu como objetivo principal investigar se as Situações Didáticas Olímpicas (SDO), abordadas com o amparo do *software* GeoGebra, podem ser apresentadas como uma proposta para o ensino de Geometria Plana em um contexto da sala de aula. Este trabalho apresenta uma proposta didática baseada no uso de Problemas Olímpicos (PO), em específico da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Segundo Jose Gleison Alves da Silva, os resultados obtidos mostraram que as SDO quando bem planejadas, com o apoio do *GeoGebra* na dinamização e visualização das figuras, possibilitam a capacidade de o discente agir, formular e validar as estratégias, utilizando-se de sua autonomia na interação com o meio e na construção do aprendizado dos conceitos geométricos. Os resultados mostraram que o uso de ferramentas digitais, como *Google meet*, *WhatsApp* e o *GeoGebra*, facilitam a visualização e o entendimento de conceitos geométricos, fortalecendo o aprendizado principalmente com as questões da OBMEP. A proposta auxiliou no ensino de conceitos de Geometria Plana, proporcionando experiências enriquecedoras para os licenciandos, mostrando que o estudo pode ser uma ferramenta valiosa para ser utilizada em contextos escolares, como a Educação Básica.

Como propõe a investigação, as dissertações analisadas mostraram que o enfoque de todas as pesquisas é voltado para o ensino aprendizagem de matemática, tendo a OBMEP como objetivo ou contexto de estudo, e grande parte faz uso de abordagem qualitativa. Algumas dissertações utilizam referências teóricas diversificadas, como Polya (2006), para fundamentos, metodologias de

resolução de problemas, ou ainda autores como Vygotsky (2001) e Van Hiele (1957), para teorias específicas sobre aprendizagem.

As pesquisas P1, P7 e P8, por exemplo, analisam o papel da OBMEP na educação de maneira geral como política pública, já P2 e P10 focam na motivação dos alunos medalhistas e suas trajetórias de sucesso; enquanto P3 e P5 evidenciam que a prática de resolução de problemas e desafios matemáticos melhora o senso crítico do discente; as pesquisas P4, P6, P9 e P11 tendem para o técnico e prático, investigando o desenvolvimento do pensamento geométrico e o uso de recursos tecnológicos.

Numa abordagem metodológica, P1 analisa bastante produções acadêmicas, enquanto P2 e P10 são estudos de casos baseados em entrevistas e observações diretas. P4 e P6 utilizam a OBMEP como recurso didático para desenvolver habilidades específicas, como números racionais e geometria; P7 traz um enfoque diferente, explorando o aspecto criativo no ensino de matemática.

A fundamentação teórica diferencia amplamente: P2 e P8 baseiam-se em teorias clássicas de aprendizagem e sua história cultural; já P7 e P11 são fundamentados em metodologias didáticas, como *software* educativo; P5 utiliza autores como Foucault e Deleuze, abordando a OBMEP sob uma ótica mais interpretativa e reflexiva. Todavia, foi constatada a falta de investigações mais profundas que destacassem a OBMEP como objeto central e avaliassem seu impacto na inclusão social, e até mesmo no processo de ensino-aprendizagem da disciplina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo foi elaborado de posse de dissertações de mestrado, realizando a seleção de 11 dissertações na plataforma da CAPES que buscavam investigar a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), fazendo um estudo comparativo dos resultados e sua relação com ensino e a aprendizagem de matemática, na recuperação de habilidades perdidas pelos estudantes. No entanto, compreendemos a OBMEP como uma política educacional pública vinculada a um período e local específicos, destinada a satisfazer as necessidades de um grupo social específico, que pode alternar entre papéis de dominador e dominante, fundamentada nos princípios de estratégia e tática.

Algumas pesquisas enaltecem a importância das questões da OBMEP como sendo um incentivo ao pensamento crítico, além de facilitar a aplicação de metodologias inovadoras com o uso de *softwares* educativos na resolução de problemas para o desenvolvimento de habilidades matemáticas. As análises dos resultados mostraram que a OBMEP tem se colocado como uma ferramenta que melhora o desempenho matemático e a motivação de diferentes realidades

dos estudantes. No entanto, outras dissertações se posicionaram criticamente à OBMEP, principalmente em relação à seletividade e ao perfil competitivo, enfatizando que podem fortalecer desigualdades. Por fim, em relação à preparação adequada para a OBMEP, acreditamos que foi dado o primeiro passo, no entanto é necessário reconsiderar e analisar as diversas formas de apoiar e preparar nossos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na educação matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem no ensino fundamental**. Blumenau: Ed. da FURB, 2014.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 2010.
- BORGES, F. S. **O estado do conhecimento sobre a relação da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) com o ensino de matemática nas teses e dissertações no período de 2008 a 2021**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**. Brasília, 2018.
- CHARTIER, R. **A história cultural: entre práticas e representações**. Tradução de Maria Manuela Galhardo. Lisboa, Portugal: DIFEL, 2002. 122p.
- CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, v. 2, 177-229, 1990.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. **The systems model of creativity: The collected works of Mihaly Csikszentmihalyi**. Springer: Science Business Media, 2015.
- DE CERTEAU, M. **A invenção do cotidiano: 1. Artes de fazer**. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
- DELEUZE, G. **Diferença e repetição**. Tradução de Luiz Orlandi e Roberto Machado. 1.ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.
- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, n.79, p. 257-272, ago. 2002.
- FLEITH, D. S.; ALENCAR, E. M. L. S. **Escala sobre o clima para criatividade em sala de aula**. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21, 85-91. 2005.

- FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. Tradução de Laura Fraga de Almeida Sampaio. 24.ed. São Paulo: Loyola, 2014.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIRALDI, O. C. P. **Um estudo sobre a criatividade em um ambiente de aprendizagem de modelagem matemática**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020.
- GONTIJO, C. H. Resolução e formulação de problemas: caminhos para o desenvolvimento da criatividade em matemática. In: **Anais do SIPEMAT**. Recife, Programa de Pós-Graduação em Educação-Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, 2006b, 11p.
- HAYLOCK, D. W. A framework for assessing mathematical creativity in school children. **Educational Studies in Mathematics**, v. 18, n. 1, p. 59-74, 1987.
- IBIAPINA, W. F. **A vontade dos alunos medalhistas da OBMEP do município de Cocal dos Alves - PI**. 2021. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, 2021.
- JUNIOR, A. P. DOS S. **Os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico no estudo de questões da 1ª fase da OBMEP**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade Federal de São Carlos, 2020.
- JUNQUEIRA, J. R. **Aplicação de metodologias ativas no ensino e aprendizagem de números racionais com questões da OBMEP**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade Federal de São Carlos, 2021.
- KAUFMAN, J. C. **Creativity 101**. Springer Publishing Company, 2016.
- LARROSA, Jorge. **Linguagem e educação depois de Babel**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- LUXINGER, E. L. A. **Sucesso na aprendizagem matemática: um estudo de caso com quatro estudantes no ensino fundamental de uma escola em Colatina-ES**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, 2020.
- MASSCHELEIN, J.; SIMONS, M. **Em defesa da escola**: uma questão pública. Tradução de Cristina Antunes. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018b.
- MAZZOTTI, A. J. Os métodos nas ciências sociais. In: GEWANDSNAJDER, F. **Os métodos nas ciências sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998. p.145-152.
- MORAES, R. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2016.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS - OBMEP. Folder. Disponível em: www.obmep.org.br.

OLIVEIRA, A. F. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): interfaces de uma política educacional na condução da matemática escolar**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) - Universidade Federal do Espírito Santo, 2023.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática**. São Paulo: Ed. UNESP, 1999. cap.12, p.199-220.

PEREIRA, B. V. **Harmonia entre a OBMEP e a resolução de problemas nos anos finais do ensino fundamental**. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade Federal de São Carlos, 2022.

PEREIRA, E. **A modelagem matemática e suas implicações para o desenvolvimento da criatividade**. 2008. 104f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Ponta Grossa, 2008.

PÓLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, v.6, n.19, p.37-50, 2006.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, J. G. A. **Situações Didáticas Olímpicas (SDO): uma engenharia didática de formação no curso de licenciatura em matemática na universidade estadual Vale do Acaraú – uva para o ensino de geometria plana**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, 2021.

SILVA, P. H. N. M. **O uso das questões da OBMEP para a recuperação da aprendizagem matemática pós-pandemia: onde estamos e para onde vamos?** 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade Federal de São Carlos, 2022.

SILVA, P. L. **Entre olimpíadas de matemática e exercícios: exercit(ações)² de um estudante-egiptólogo**. 2023. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2023.

STEIN, M. I. **Stimulating creativity: individual procedures**. New York: Academic Press, 1974.

TORRANCE, P. E. **Educação e criatividade**. Criatividade: progresso e potencial. São Paulo: Ibrasa, 1976.

VAN HIELE, P. M. **El problema de la comprensión:** en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría. 1957. 151f. Tese (Doctoral in Matemáticas y Ciencias Naturales). Utrecht: Universidad de Utrecht, 1957. Traducción al español por el proyecto de investigación Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en Enseñanza Media basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele. Disponível em: <https://www.uv.es/aprengeom/archivos2/VanHiele57.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2019.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **Imaginação e criação na infância:** ensaio psicológico, apresentação e comentários Ana Luiza Smolka. São Paulo: Ática, 2010.

EDUCAÇÃO FINANCEIRA E/OU MATEMÁTICA FINANCEIRA PARA O ENSINO MÉDIO: UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Carlos Alberto Ribeiro Pereira

Reinaldo Feio Lima

INTRODUÇÃO

A disciplina ‘Matemática Financeira’ é um ramo que estuda as alterações do valor do dinheiro com o passar do tempo, assim como apresenta diversos mecanismos que permitem avaliar como essas alterações influenciam na sociedade. Entender a Matemática Financeira é compreender como funciona o mundo do dinheiro, as transações de compra e venda, empréstimos, prestações, juros, dívidas e todas as operações desse mundo financeiro (Macêdo, 2014). Dessa forma, destaca-se a importância de introduzir desde cedo esse conhecimento na vida do cidadão, através da educação financeira na Educação Básica. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio (Brasil, 2000), é necessário que o discente interprete informações e seus significados (tabelas, gráficos e expressões). Os conteúdos devem ser relacionados a contextos socioeconômicos ou ao cotidiano que se adaptam certamente à Matemática Financeira, e devem formular questões a partir de situações da própria realidade e compreender aquelas já enunciadas (Azevedo *et al.* 2005).

Inserir a educação financeira no Ensino Médio ainda é um desafio, pois, na maioria das vezes, é pautado na memorização de fórmulas e situações que não retratam a realidade, trazendo dificuldades para o estudante na aplicação de conceitos e na operacionalização de cálculos, especialmente na resolução de problemas (Cunha; Laudares, 2017). Logo, o ponto central para a efetividade do ensino é a contextualização, que insere o assunto na realidade do aluno, e a interdisciplinaridade, que procura inter-relacionar as disciplinas entre si. No tratamento desses temas, a mídia, as calculadoras e os computadores adquirem importância natural como recursos que permitem a abordagem de problemas com dados reais e requerem habilidades de seleção e análise de informações (Azevedo *et al.* 2005).

Com base no que foi supracitado, o objetivo do deste trabalho foi analisar como a matemática financeira vem sendo discutida no Brasil nos últimos cinco anos.

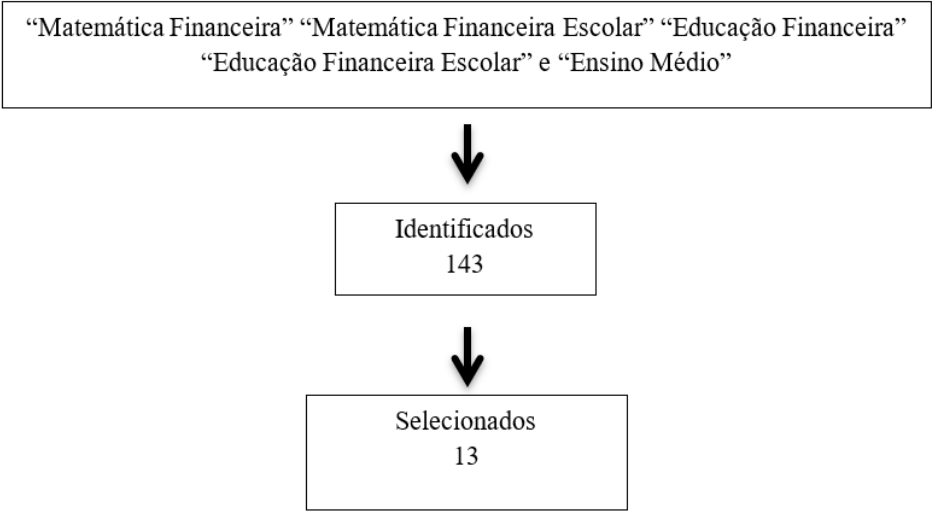
DESENVOLVIMENTO

A presente pesquisa assume características qualitativas, pois, como destaca Gunther (2006), esta dá ênfase ao carácter processual de reflexão por meio da subjetividade e no processo de construção social, buscando contextualizar o fenômeno investigado, a problemática levantada ou, ainda, a ocorrência de acontecimentos. A pesquisa possui características do tipo bibliográfico, que, na visão de Fonseca (2002) e de Gil (2002), é desenvolvida com base em materiais já elaborados, ou seja, “[...] vamos buscar, nos autores e obras selecionados, os dados para a produção do conhecimento pretendido [...] conversar e debater com os autores através de seus escritos” (Tozoni-Reis, 2009, p. 25).

Sendo assim, os dados foram obtidos no repositório Portal de Periódicos do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), adotando-se termos de buscas (palavras-chave) relacionados à Matemática Financeira no Ensino Médio, que incluíram apenas as escolas públicas do Brasil.

As dissertações analisadas para esta pesquisa foram publicadas no período de 2019 a 2024, justifica-se o recorte temporal porque espera-se mapear produções contemporânea, e o material foi avaliado para verificar se estavam dentro do escopo da revisão. Com isso, extraíram-se as seguintes informações: (1) ano de publicação; (2) palavras-chave; (3) instituição (4) o ano de defesa, bem como o nome do autor. A busca foi realizada no dia 01 de novembro de 2024, aplicando o critério de inclusão e exclusão, utilizando palavra-chave, resumo e o ano de publicação, e apresentando o quantitativo de pesquisas conforme a ilustração abaixo. Na Figura 1, apresentamos os procedimentos metodológicos para composição do *corpus*.

Figura 1 – Quantitativo de pesquisas selecionadas



Fonte: Os autores.

Após as etapas mencionados acima, passamos para organização do material selecionado. Para isso, utilizamos planilhas *Excel* que são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Pesquisas selecionadas para análise e as respectivas bases de dados

CÓDIGO	TÍTULO	AUTOR	ANO
P1	Matemática financeira no ensino médio: uma abordagem sobre investimentos para a educação básica	Nathália Barros de Oliveira Santos	2023
P2	Matemática financeira no ensino médio – uma proposta para sala de aula	Ana Paula Yoshinaga	2023
P3	Matemática financeira no ensino médio: uma proposta de ensino contextualizada, utilizando planilhas eletrônicas	Simone Tanaka de Almeida Prado Campos	2021
P4	O uso da calculadora do cidadão em <i>smartphones</i> como ferramenta didática no ensino da matemática financeira no ensino médio	Adenilson Leite dos Santos	2018
P5	Matemática financeira no ensino médio: educação para a vida	Roberto Fernandes Matias	2018
P6	Uma abordagem teórico-prática da matemática financeira no ensino médio	Cinthia Cristhina Crotti	2018
P7	Juros por dentro e a matemática financeira no ensino médio	Jailson Bertol Junior	2018
P8	Proposta de atividades de matemática financeira para o ensino médio nos termos da nova Base Nacional Comum Curricular	Manoela Maia Pessoa	2022

P9	Uma proposta de abordagem da matemática financeira e educação financeira no ensino médio	Stenio Henrique do Nascimento Cerqueira	2020
P10	Matemática financeira e resolução de problemas para o ensino médio	Rafael Bitiati Bianchini	2021
P11	O ensino de matemática financeira por meio da resolução de problemas	Erik de Oliveira Silva	2023
P12	Um estudo sobre matemática financeira básica enfatizando a educação financeira de alunos do ensino médio	Gleison Ricardo Roza de Araújo	2024
P13	A matemática financeira na Educação de Jovens e Adultos	José Carlos da Cunha Guimarães Júnior	2024

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

A partir das pesquisas selecionadas, foram criadas três categorias *a posteriori* para análise: (a) quanto aos entendimentos de Matemática Financeira, (b) quanto à inclusão da educação financeira na formação do estudante, (c) quanto às propostas interdisciplinares. Estas categorias foram escolhidas, pois o objetivo é buscar subsídios para a elaboração de um material didático que possibilite um plano de curso com a temática da Educação Financeira na Educação de Jovens e Adultos. A finalidade é promover e fomentar a cultura da Educação Financeira no ambiente escolar, ampliar a compreensão do cidadão para que seja capaz de fazer escolhas conscientes quanto à administração de seus recursos e contribuir para a eficiência e a solidez dos mercados financeiros, de capitais, de seguros, de previdência e de capitalização.

A) QUANTO AOS ENTENDIMENTOS DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA

A Educação Financeira é um processo pelo qual os indivíduos e, também, as sociedades aprimoram sua apreensão dos conceitos e produtos financeiros, de modo que saibam tomar decisões que não comprometam seus orçamentos pessoais (Muniz, 2018, p. 13). Na sociedade atual, os indivíduos precisam dominar esse conjunto amplo de propriedades formais que proporcione uma compreensão lógica e sem falhas.

Com o advento do desenvolvimento, o poder de compra das famílias, em particular as brasileiras, tem melhorado devido ao fácil acesso a bens de consumos e diversas possibilidades de pagamento. Nesse sentido, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) aponta para que as pessoas sejam “[...] educadas sobre questões financeiras o mais sedo possível” (OCDE, 2005, p. 5). Contudo, essas oportunidades de crédito acabam provocando elevado índice de endividamento de famílias, consequência do descontrole financeiro. Em uma sociedade com desigualdades sociais, a carência

da educação financeira é nítida, logo é indispensável a adoção de práticas financeiras mais saudáveis e que oportunizem a prática regular de investimento (Pessoa; Muniz Junior; Kistemann, 2018, p. 4).

Nesse sentido, todas as pesquisas em análise apresentaram similaridades quanto aos entendimentos de Educação Financeira, como mostra o Quadro 2 abaixo.

Quadro 2 – Quanto aos entendimentos de educação financeira

PESQUISA	ENTENDIMENTO DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA
P1	[...] Assim, o elevado índice de endividamento é uma consequência do descontrole financeiro enfrentado por muitas pessoas que, frequentemente, são incentivadas ao consumo excessivo, o que pode resultar em implicações negativas para a saúde financeira em longo prazo. Dessa maneira, torna-se indispensável adotar práticas financeiras mais saudáveis e que oportunizem a prática regular de investimento (Nathália, 2023, p. 83).
P2	[...] Numa sociedade imersa em desigualdades sociais, é nítida a falta de uma educação financeira sólida que permita que parte da população faça escolhas mais coerentes com as suas possibilidades e se conscientize da exclusão social e econômica que atinge grande parcela dos brasileiros (Ana, 2023, p.6).
P3	[...]A complexa situação financeira em que se encontra grande parte das pessoas no nosso país nos faz refletir sobre a necessidade de instruir melhor os jovens para que eles tenham uma vida econômica mais saudável e equilibrada (Simone, 2021, p.7)
P4	[...] A Matemática Financeira tem sua relevância na sociedade desde o surgimento das primeiras civilizações. Segundo Zot (1996, p.13), até o momento em que o homem retirava tudo que necessitava para sua sobrevivência da natureza, não havia muita necessidade de negociação (Adenilson, 2018, p.13)
P5	[...] Segundo a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF, a educação financeira é o processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram sua compreensão dos conceitos e dos produtos financeiros, de maneira que, com informação, formação e orientação claras, adquiram os valores e as competências necessários para se tornarem conscientes das oportunidades e dos riscos neles envolvidos (Roberto, 2018, p.19).
P6	[...] Uma educação financeira bem fundamentada vem de encontro com os princípios de liberdade citados na LDB, pois um cidadão endividado é privado de exercer sua cidadania sob diversos aspectos, como, por exemplo, ter uma conta bancária com cartão de crédito (elementos que hoje em dia podem significar segurança, pois é uma alternativa para não andar com dinheiro). Além disso, um cidadão que sabe lidar de forma saudável com seu próprio dinheiro inegavelmente será um profissional que saberá lidar com o dinheiro envolvido em seu ambiente de trabalho, seja público ou privado (Cinthia, 2018, p.17)
P7	[...] Portanto, fica clara a importância e a relação que esses assuntos têm com a vida das pessoas, e como podem influenciá-las, seja no momento em que exercem seu papel de consumidor ou decidem abrir uma empresa, onde terão que lidar não só com a formação dos preços de seus produtos, como também terão que lidar com o pagamento de vários tributos (Jailson, 2018, p.68).
P8	[...] A matemática financeira é um pilar importante na nossa sociedade, a partir dela temos a oportunidade de nos planejarmos e traçar metas para o nosso futuro (Manoela, 2022, p.10).

P9	[...] é extremamente importante para a vida humana, oferecendo a pessoa uma série de conceitos que são fundamentais para a realização de diversas operações relacionadas ao uso do dinheiro, além disso contribui bastante para o exercício da cidadania possibilitando às pessoas um pensamento crítico, autônomo, reflexivo e consciente, e também permite o desenvolvimento de habilidades que podem ser aplicadas em diferentes áreas da sociedade (Stenio, 2020, p.11).
P10	[...] Segundo a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), a diferença entre Matemática Financeira e Educação Financeira é que enquanto a Matemática Financeira é uma área da matemática que aplica conhecimentos explorando questões ligadas a dinheiro, a Educação Financeira está associada à formação de comportamento do cidadão com relação às suas finanças (Rafael, 2021, p.14).
P11	[...] A Matemática Financeira é um dos conteúdos imprescindíveis na vida dos alunos, tendo em vista a sua necessidade para o equilíbrio financeiro e controle de gastos. Portanto, este objeto de conhecimento pode ser estudado empregando a Educação Financeira (Erik, 2023, p. 26).
P12	[...] Educação Financeira e tomada de decisão, construindo um conjunto de conceitos e definições julgados necessários para que os alunos possam compreender de forma mais clara a influência financeira em suas vidas e poder tomar decisões financeiras matematicamente conscientes (Gleison, 2024, p.7).
P13	[...] A Matemática Financeira, pode levar a uma melhor compreensão da situação financeira pessoal, familiar e socioeconômica. Além disso, pode fornecer o conhecimento indispensável do julgamento crítico e da tomada de decisão das pessoas, sendo decisões conscientes sobre questões financeiras.(José, 2024, p.3).

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Com a análise das informações apresentadas no quadro acima, é possível destacar que as pesquisas descritas como P4, P5, P6, P7, P8 e P9 possuem similaridade entre si, pois tratam da importância financeira na sociedade desde as primeiras civilizações. Contudo, as pesquisas P1, P2 e P3 pontuam que a realidade atual revela um descontrole financeiro, o qual implica a exclusão social e econômica que atinge uma parte dos brasileiros. Para amenizar esse problema, os trabalhos P10, P11 P12 e P13 mostram que é necessário inserir os alunos em exemplos reais, práticos e aplicáveis à realidade, proporcionando, assim, o desenvolvimento do pensamento crítico em Matemática Financeira e tomada de decisões mais seguras.

B) QUANTO À INCLUSÃO DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA FORMAÇÃO DO ESTUDANTE

Segundo as novas diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Educação para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a partir de 2020 todas as escolas precisam ter a Educação Financeira como item em sua grade curricular (Brasil Escola, 2024).

A Educação Financeira é fundamental na vida escolar, pois permite ao aluno ser atuante ativo na sociedade, tendo o poder de escolha de suas finanças.

Para isso, é fundamental que essa inclusão seja feita de forma natural na vida do aluno, trazendo vivências do cotidiano para que assim ele consiga lidar com as diversas facetas das finanças, tal como planejamento, consumo consciente e visão de futuro.

As pesquisas P4 e P13 ressaltam que, apesar de a Educação Financeira ser tão importante na sociedade contemporânea, o ensino ainda é tradicional e pautado em aulas teóricas, tendo o professor como o centro do conhecimento e o aluno apenas como receptor, isto é, uma educação unidirecional. Dessa forma, as pesquisas P2, P6, P7, P8 e P9 concordam em contextualizar o assunto para desenvolver a capacidade reflexiva dos alunos, para que assim possam atuar na sociedade de maneira justa e democrática. No entanto, a conscientização e a formação continuada dos docentes também são importantes para incluir novas metodologias ativas no ensino da Matemática Financeira, como é enfatizado no estudo P3. As demais pesquisas (P5, P10, P11 e P12) ressaltam como essa Educação Financeira é tratada no currículo, pautada na formação de cidadãos mais críticos, analítica e que sejam capazes de modificar o ambiente no qual estão inseridos. Apesar disso, segundo a P1, a maioria dos livros didáticos não aborda a temática, dificultando o professor de ensinar o assunto na escola.

C) QUANTO À INTERDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade refere-se à combinação de duas ou mais disciplinas, que, juntas, na visão de Oliveira (2016), provocam intercâmbios reais, proporcionando uma nova forma de produção de conhecimento e de aproximação da realidade social, além de apresentar novas leituras das extensões socioculturais da humanidade e, conseqüentemente, gerar enriquecimentos mútuos.

Para tanto, na concepção de Braga (2018), essa nova prática metodológica fornece subsídios para o trabalho em equipe, sendo importante tanto para os alunos como também para os professores, tornando-se, dessa forma, imperativa a colaboração entre os indivíduos envolvidos na busca de um saber mais rico e preciso, oportunizando uma melhor compreensão do que se busca analisar.

A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de desconhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (Brasil, 2002, p. 88-89).

Sendo assim, esse método é imprescindível na educação, pois, segundo Santana e Farias (2023), permite um tratamento mais abrangente, aberto e criativo para enfrentar os desafios complexos que em sua maioria assumem vários pontos de vista.

Nesse contexto, é possível afirmar que a interdisciplinaridade, quando inserida na educação, proporciona ao aluno alcançar uma visão mais geral e articulada com outras áreas do conhecimento, permitindo ao discente perceber a importância de todas as áreas e como elas se complementam, pois, como destacam Santana e Farias (2023), a interdisciplinaridade é capaz de provocar reflexões sobre a condição humana e sobre o mundo, pois integraliza diferentes disciplinas permitindo a complementação dos saberes para facilitar o entendimento do que está sendo ensinado.

Quadro 3 – Quanto à interdisciplinaridade

Integrar conhecimentos e métodos de diferentes disciplinas													
Pesquisa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
		X	X	X	X			X			X	X	X
Abordar temas ou problemas de forma mais holística e completa													
Pesquisa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
	X		X			X	X	X			X	X	
Elaborar uma visão mais ampla a respeito das temáticas													
Pesquisa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
	X					X	X	X			X	X	X
Estimular o aluno a ter uma atitude mais ativa diante da vida													
Pesquisa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
		X	X	X		X				X	X	X	X
Formar profissionais que enxergam muito além do que o visto em sala de aula													
Pesquisa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
		X	X	X	X	X				X			X
Preparar o aluno para o pensamento crítico													
Pesquisa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
		X				X				X	X	X	X

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Ante o exposto, as pesquisas P2, P3, P4, P5, P8, P11 e P12 ressaltam a importância da integração de conhecimentos e métodos, tal como da história e das tecnologias na Matemática Financeira, para instigar o aluno e permitir um melhor aprendizado. Esses métodos estimulam o aluno a ser o protagonista do seu próprio ensino, colocando o professor como mediador de todo o processo de

ensino-aprendizagem, para que, assim, o aluno possa se tornar mais crítico em uma sociedade em constante desenvolvimento (P2, P3, P4, P6, P10, P11 e P12).

Além disso, as pesquisas P1, P3, P6, P7, P8, P11, P12 e P13 afirmam que a forma como o tema é abordado em sala de aula é essencial, sendo mais efetivo quando os temas são tratados de forma mais holística e completa, permitindo uma visão mais ampla a respeito das temáticas. Contudo, poucas pesquisas reportam a necessidade de formação docente, a qual, segundo P2, P3, P4, P5, P6 e P10 são fundamentais, pois age na abordagem do assunto em sala de aula para permitir conexão entre escola e convívio social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em vista disso, observa-se a importância da Educação Financeira no Ensino Básico, em especial no Ensino Médio. Isso porque esse conhecimento permite ao aluno tomar decisões conscientes e sustentáveis na sociedade em que vive. Contudo, verificou-se que inserir esse assunto na vida escolar ainda é um desafio, pois muitas vezes o ensino é unidirecional, pautado em simples memorização de fórmulas. Logo, metodologias inovadoras, como a utilização de recursos tecnológicos, são um meio para tornar o ensino-aprendizado mais efetivo. Vale ressaltar que a interdisciplinaridade se faz necessária, pois relacionar a Matemática Financeira com outras áreas de conhecimento dá significado e aplicabilidade ao cotidiano do discente.

As pesquisas apontaram que a independência financeira das famílias brasileiras ainda é um sonho; grande parte dessas dificuldades vem das condições socioeconômicas, no entanto a falta de conhecimentos de Educação Financeira também tem considerável peso. Embora a renda das famílias seja uma questão complexa, o planejamento financeiro deveria ser matéria obrigatória no currículo escolar desde o Ensino Médio, para que os jovens tenham a possibilidade de saber lidar melhor com suas finanças e, dessa forma, ampliar as possibilidades de construir um futuro melhor.

Com o objetivo de contribuir ainda mais com os trabalhos aqui selecionados e analisados, acredita-se que grande parte dos problemas supracitados poderia ser minimizado se houvesse políticas públicas engajadas em melhorar o letramento financeiro dos alunos ao longo do Ensino Médio, mas infelizmente nosso país sequer tem um sistema educacional que garanta o básico, como: infraestrutura física, currículo, formação continuada dos docentes, etc. Como educador, entende-se como a educação financeira poderia melhorar a vida das pessoas, pois compreender conceitos básicos de orçamento doméstico, investimento e controle de gastos permite que elas tomem melhores decisões e, consequentemente, tenham condições de realizar seus sonhos ou projetos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G. R. R. **Um estudo sobre matemática financeira básica enfatizando a educação financeira de alunos do ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática): UFRRE, 2024.
- AZEVEDO, R. K. **A relevância da matemática financeira no ensino médio**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2005.
- BERTOLI JUNIOR, J. **Juros por dentro e a matemática financeira no ensino médio**. Espírito Santo: UFES, 2022.
- BIANCHINI, R. **Matemática financeira e resolução de problemas para o ensino médio**. Mato Grosso: UNEMAT, 2021.
- CAMPOS, S. T. A. P. **Matemática financeira no ensino médio: uma proposta de ensino contextualizada, utilizando planilhas eletrônicas**. São Paulo: Unifesp, 2021.
- CARRARA, C. C. C. **Uma abordagem teórico-prática da matemática financeira no ensino médio**. São Paulo: UNESP, 2018.
- CERQUEIRA, S. H. N. **Uma proposta de abordagem da matemática financeira e educação financeira no ensino médio**. Maranhão: UFMA, 2020.
- COMITÊ NACIONAL DE EDUCAÇÃO FINANCEIRA (CONEF). **Educação financeira nas escolas: ensino médio**. Brasília: CONEF, 2013.
- CUNHA, C.L.; LAUDARES, J.B. Resolução de problemas na matemática financeira para tratamento de questões da educação financeira no ensino médio. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 659-678, 2017.
- FERREIRA, L. A.; FERREIRA, M. A. S.; LIMA, I. P. A educação financeira como temática no Encontro Nacional de Educação Matemática. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 27, n. 77, p. 199-216, out./dez. 2022.
- GUIMARÃES JÚNIOR, J. C. C. **A matemática financeira na Educação de Jovens e Adultos**. Teresina: UFPI, 2024.
- MACÊDO, Á.F.P. **Matemática financeira**. Mossoró: Ed. UFERSA, 2014, 96p.
- MATIAS, Roberto Fernandes. **Matemática financeira no ensino médio: educação para a vida**. Goiás: UFG, 2018.
- MUNIZ JUNIOR, I. Educação financeira e sala de aula de matemática: conexão entre pesquisa acadêmica e prática docente. *In*: XII Encontro Nacional de Educação Matemática, 12. São Paulo. São Paulo, Brasil.
- OCDE. **Recomendações sobre os princípios e as boas práticas de educação e conscientização financeira**, 2005.
- OLIVEIRA, E. B. **A interdisciplinaridade na perspectiva de integrar as disciplinas da área de ciências da natureza e matemática**. 2016. Dissertação. Universidade Federal do Espírito Santo - Centro Universitário Norte do Espírito Santo - Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica. São Mateus, 2016.

PERIPOLLI, P. Z.; BEMME, L. S. B. Formação continuada de professores de matemática com foco em contexto *online*, educação financeira, metodologias ativas e fluência tecnológica: uma revisão bibliográfica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-25, jul./set. 2021.

PESSOA, C.A.S; MUNIZ, I. Jr.; KISTEMANN, M. A. J. R. Cenários sobre educação financeira escolar: entrelaçamentos entre a pesquisa, o currículo e a sala de aula de matemática. **EM TEIA-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana**, v.9, n.1, p.1-28, 2018.

PESSOA, M. M. **Proposta de atividades de matemática financeira para o ensino médio nos termos da nova Base Nacional Comum Curricular**. Espírito Santo: UFES, 2022.

PUNTEL, E.; TIBULO, V. C. Educação financeira na educação de jovens e adultos: um olhar em pesquisas acadêmicas desenvolvidas nas últimas duas décadas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-25, jul./set. 2021.

REZENDE, A.A.; SILVA-SALSE, Á.; CARRASCO, E. A matemática financeira no ensino médio brasileiro: perspectivas para formação de indivíduos críticos. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 3, n. 1, p. 1-24, 2022.

SANTOS, A. L. **O uso da calculadora do cidadão em smartphones como ferramenta didática no ensino da matemática financeira no ensino médio**. Jequié: UESC, 2018.

SANTOS, N. B. O. **Matemática financeira no ensino médio: uma abordagem sobre investimentos para a educação básica**. Fortaleza: SEDUC-CE/URC, 2023.

SILVA, E. O. **O ensino de matemática financeira por meio da resolução de problemas**. São Paulo: UNIVASF, 2023.

SOARES, E. S. **Ensinar matemática - desafios e possibilidades**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

YOSHINAGA, A. P. **Matemática financeira no ensino médio**. Uma proposta para sala de aula. São Paulo: UNICAMP, 2003.

ERRO MATEMÁTICO COMO RECURSO DIDÁTICO: UMA REVISÃO EM ANAIS DO ENEM E SIPEM (2016–2024)

Breno Sousa Gomes

Madson Soares Silva

Reinaldo Feio Lima

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as discussões sobre os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática têm se intensificado, especialmente no que diz respeito às dificuldades enfrentadas pelos alunos. Dentre os diversos aspectos que influenciam esse processo, os erros cometidos pelos estudantes ocupam um lugar de destaque, sendo frequentemente associados a falhas ou à ausência de conhecimento (Cury, 1995). No entanto, pesquisas na área da Educação Matemática vêm ressignificando essa visão, considerando o erro como uma ferramenta didática valiosa e um indicativo importante dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem (Borasi, 1994). Assim, investigar os erros matemáticos deixa de ser apenas um exercício de diagnóstico e passa a representar uma estratégia potencialmente transformadora no contexto educativo (Silva; Fernandes, 2022).

Nesse cenário, o presente artigo se propõe a realizar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), com o objetivo de identificar e analisar pesquisas que abordam os erros matemáticos no ensino, tendo como foco os estudos apresentados nos anais dos principais eventos acadêmicos da área: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) e Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). A escolha desses eventos justifica-se por sua relevância na produção e divulgação de pesquisas voltadas à compreensão das práticas pedagógicas, desafios didáticos e estratégias inovadoras relacionadas ao ensino da Matemática.

A revisão realizada adota uma abordagem qualitativa (Severino, 2007), centrada na análise de 21 trabalhos que discutem os erros matemáticos sob diferentes perspectivas. A partir de critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, e respeitando um recorte temporal de 2016 a 2024, buscou-se

compreender não apenas os tipos de erros mais frequentemente abordados, mas também as metodologias utilizadas nas investigações, os níveis de ensino contemplados e as estratégias pedagógicas propostas. Essa sistematização permitiu a construção de cinco grupos temáticos, que evidenciam a complexidade e a riqueza do fenômeno do erro no ensino de Matemática.

Ao explorar esses grupos e os trabalhos que os compõem, pretende-se contribuir para a consolidação de uma visão crítica e reflexiva sobre o papel do erro na prática docente, enfatizando sua função formativa e seu potencial como instrumento de aprendizagem. Este artigo, portanto, alinha-se a uma perspectiva pedagógica que valoriza o erro como oportunidade, abrindo espaço para a escuta, o diálogo e a construção conjunta do conhecimento matemático.

DESENVOLVIMENTO

Este artigo configura-se como uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), com o objetivo de identificar e analisar pesquisas que abordam erros matemáticos no ensino. A revisão segue um protocolo rigoroso para garantir transparência e reprodutibilidade, fundamentando-se em anais de eventos acadêmicos reconhecidos na área de Educação Matemática. As orientações metodológicas adotadas seguem as contribuições de Petticrew e Roberts (2006), que destacam o potencial das RSL para consolidar evidências e orientar práticas pedagógicas de forma fundamentada e criteriosa. Foram analisadas publicações do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), edições VIII (2021), IX (2024) e a VII (2018) e do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), edições XII (2016), XIII (2016) e XIV (2022). A escolha desses eventos deve-se ao seu papel central na divulgação de pesquisas sobre ensino e aprendizagem da Matemática, incluindo estudos sobre erros matemáticos.

Os critérios de inclusão adotados foram: estudos que mencionassem explicitamente os termos “erro” ou “erros” no título, resumo ou corpo do texto; publicações no período de 2016 a 2024; e disponibilidade dos trabalhos nos anais dos eventos selecionados. Foram excluídos estudos que mencionassem erros matemáticos apenas de forma superficial, sem uma análise aprofundada do fenômeno.

A busca nos anais foi realizada manualmente, utilizando os termos “erro” e “erros” para identificação dos trabalhos. Após a triagem inicial, os artigos selecionados foram lidos integralmente para verificar a consistência das discussões sobre erros matemáticos. A análise dos trabalhos adota uma abordagem qualitativa, buscando compreender: os tipos de erros mais frequentemente estudados; as metodologias empregadas para investigá-los; os níveis de ensino nos quais ocorrem; e as estratégias pedagógicas propostas para

minimizá-los. Esse processo permitirá traçar um panorama atualizado sobre a abordagem dos erros matemáticos na literatura acadêmica recente, contribuindo para a construção de novas perspectivas sobre o tema.

Quadro 1 - Critérios de para organização dos dados

Objetivo da revisão	Identificar e analisar pesquisas que abordam erros matemáticos no ensino.
Questão norteadora	A análise dos trabalhos adota uma abordagem qualitativa, buscando compreender quais são os tipos de erros mais frequentemente estudados e quais metodologias são empregadas para investigá-los?
Parâmetro cronológico	2016 a 2024
Descritores (palavras chave)	Erro ou erros
Âmbito da pesquisa	3 últimas edições do ENEM e SIPEM
Critérios de inclusão	Estudos que mencionassem explicitamente os termos “erro” ou “erros” no título, resumo ou corpo do texto; publicações no período de 2016 a 2024; e disponibilidade dos trabalhos nos anais dos eventos selecionados.
Critérios de exclusão	Estudos que mencionassem erros matemáticos apenas de forma superficial, sem uma análise aprofundada do fenômeno.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

No Quadro 1 apresentamos os critérios utilizados para composição no *corpus*. Já no Quadro 2 apresenta o quantitativo de trabalhos encontrados nos anais dos eventos analisados, organizados por edição. Essa sistematização permite identificar a frequência com que os erros matemáticos têm sido investigados ao longo dos anos, evidenciando padrões na produção acadêmica. Além disso, a distribuição temporal dos estudos pode indicar períodos de maior ou menor interesse pelo tema, auxiliando na compreensão das tendências de pesquisa na área.

Quadro 2 - Levantamento dos trabalhos

Evento	Ano	Total de trabalhos	Trabalhos com “Erro”
SIPEM IX	2024	323	2
SIPEM VIII	2021	332	1
SIPEM VII	2018		0
ENEM XIV	2022	821	1
ENEM XIII	2019	1609	1
ENEM XII	2016	973	17

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

O Quadro 3 traz uma apresentação de forma organizada os 21 trabalhos, agrupando-os por similaridades temáticas. Essa estrutura permite uma visão clara dos enfoques abordados em cada um dos estudos, facilitando a análise

crítica e a compreensão dos principais temas, metodologias e objetivos propostos. Cada grupo reflete uma vertente importante da análise de erros no contexto do ensino de Matemática.

Quadro 3 - Classificação temática dos trabalhos sobre análise de erros em matemática (ENEM e SIPEM)

Grupos temáticos dos trabalhos	Ano/edição	ID	Autores
1 Análise de erros em diversos conteúdos matemáticos			
Análise de erros em questões sobre funções afim	ENEM – 2016 - XII	01	Acylena Coelho Costa; Rodrigo dos Reis Bittencourt; Felipe Andrade Fernandes
Análise de erros sobre função afim: considerações sobre obstáculos epistemológicos de licenciandos	ENEM – 2016 - XII	02	Vanderlane Andrade Florindo; Silvia Cristina Freitas Batista; Carmem Lúcia Vieira Rodrigues Azevedo
Sequência Fedathi e análise de erros contribuindo para o ensino de frações atrelado ao jogo Fraction Matcher	ENEM – 2016 - XII	20	Virlane Nogueira Melo Pedrosa; Ana Cláudia Mendonça Pinheiro; Daniel Brandão Menezes; Francisca Cláudia Fernandes Fontenelle
Análise de erros em geometria plana	ENEM – 2016 - XII	03	Josiele Maria Fusiger; Miriam Ferrazza Heck; Denise Ritter
Análise de erros em questões matemáticas a partir dos Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)	ENEM – 2016 - XII	04	Daniela Barbieri Vidotti; Lilian Akemi Kato
Análise de erros em questões de potenciação: uma experiência de estágio supervisionado em matemática	ENEM – 2016 - XII	05	Dárlí Almeida de Sousa; José Augusto Costa Brito; Jéssica Scheidegger; Alex Andrade Alves
Análise de erros como estratégia didática: o caso das relações entre grandezas geométricas	ENEM – 2016 - XII	06	Mateus Both; Carmen Vieira Mathias; Maria Cecília Pereira Santarosa
Análise de erros em questões de função logarítmica	ENEM – 2016 - XII	07	Felipe Andrade Fernandes; Rodrigo dos Reis Bittencourt
Análise de erros em questões de Teorema de Pitágoras: um estudo com alunos do ensino fundamental	ENEM – 2016 - XII	08	Mayara Gabriella Grangeiro Pereira; Ana Paula Nascimento Pegado Couto; Acylena Coelho Costa
Números racionais: uma abordagem com enfoque na análise dos erros	ENEM – 2016 - XII	13	Paulo Ferreira da Gama; Lucas Antonio Mendes de Lima
2 Narrativas de alunos e percepções sobre erros			Autores
Narrativas de alunos do oitavo ano: percepções referentes aos principais motivos que os levaram ao erro nas operações com monômios e polinômios	ENEM – 2016 - XII	12	Karina Dorneles Barbosa; Amauri Jersei Ceolim
Utilizando erros para promover a reflexão crítica e o diálogo em aulas de matemática	SIPEM – 2024 - IX	22	Luciano Feliciano de Lima; Maria Francisca da Cunha

3 Teoria do erro e abordagens pedagógicas			Autores
Concepções de erro e contrato didático na escola: em que a teoria e a tecnologia podem ajudar?	ENEM – 2016 - XII	10	Luzia Maya Kikuchi; Wanessa Aparecida Trevizan de Lima
Ideias pedagógicas sobre o erro em matemática: subsídios para a história da educação matemática	SIPEM – 2021 - VIII	11	Wagner Rodrigues Valente
Os licenciandos em matemática frente ao erro: uma reflexão embasada na educação matemática crítica	ENEM – 2022 - XIV	15	Marília Della Nocce Romano; Paola A. Gaviria Kassama
4 Análise de erros e estratégias de recuperação e avaliação			Autores
Reflexões a partir do erro nas avaliações de cálculo diferencial e integral	ENEM – 2016 - XII	18	Pedro Paulo Souza Rios; André Ricardo Lucas Vieira
Utilização de questões do SARESP como metodologia de análise de erros	ENEM – 2016 - XII	21	Alessandro Gonçalves; Barbara Lutaif Bianchini
Resolução de problemas aplicados a derivadas: proposta metodológica utilizando a análise de erros	ENEM – 2016 - XII	17	Antonio Sergio Abrahão Monteiro Bastos; Érica Marlúcia Leite Pagani
Recuperação de estudos por meio da análise de erros: o que pensam os alunos a respeito da atividade?	ENEM – 2019 - XIII	16	Lucina Del Castanhel Peron; Clélia Maria Ignatius Nogueira; Veridiana Rezende
5 Erros e desempenho matemático			Autores
Cálculos mentais rápidos e sem erros: como meninas olímpicas definem pessoas “boas em matemática”	SIPEM – 2024 - IX	09	Débora Azevedo de Castro Borba; Agnaldo da Conceição Esquincalha
O erro no processo de ensino e aprendizagem em matemática: sua relação com as dificuldades de aprendizagem no contexto escolar	ENEM – 2016 - XII	14	Daniela Maria De Almeida; Fabiane Passarini Marques Pizaneschi; Marta Maria Pontin Daesie

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Os trabalhos analisados foram organizados em cinco grupos temáticos, conforme apresentado no Quadro 3, permitindo uma leitura mais aprofundada das abordagens sobre erros matemáticos no ensino. A análise dos 21 trabalhos selecionados, que abordam diferentes aspectos do erro no ensino de matemática, permite a formação de cinco grupos principais que refletem a complexidade e as diversas formas de compreender o erro no contexto educacional. Cada um desses grupos oferece uma perspectiva única sobre o papel do erro na aprendizagem matemática, enfatizando a importância de abordagens pedagógicas mais reflexivas e acolhedoras. A seguir, detalha-se cada um desses grupos, considerando objetivos, metodologias e principais resultados apresentados nos estudos, assim como suas implicações no processo de ensino-aprendizagem.

A separação dos trabalhos em grupos temáticos foi feita com base em uma leitura cuidadosa dos títulos e dos trabalhos, buscando identificar padrões

comuns e objetivos pedagógicos similares. Cada trabalho foi associado a apenas um grupo, de forma a garantir clareza e coerência na organização, embora seja reconhecido que alguns estudos poderiam dialogar com mais de uma categoria.

O Grupo 1 - Análise de erros em diferentes conteúdos matemáticos - busca compreender os equívocos cometidos pelos alunos em áreas específicas da matemática escolar, com o objetivo de aprimorar o ensino e a aprendizagem, como destaca Borasi (1996). Este grupo temático reúne trabalhos que investigam os erros cometidos por estudantes em conteúdos como frações, álgebra, geometria e funções, a fim de entender as dificuldades conceituais e procedimentais enfrentadas pelos alunos. A partir dessa análise, os erros são ressignificados como instrumentos pedagógicos valiosos, capazes de orientar a prática docente e auxiliar os alunos na construção do conhecimento.

A escolha por esse agrupamento parte da observação de que esses estudos compartilham um foco direto nos conteúdos matemáticos e na forma como os erros se manifestam em contextos reais de sala de aula. Os trabalhos selecionados adotam a análise de erros como ferramenta diagnóstica e pedagógica, permitindo a identificação de obstáculos à aprendizagem e a reflexão sobre as práticas didáticas, com base em Silva e Ponte (2011). Além disso, muitos desses estudos apresentam intervenções pedagógicas, atividades desenvolvidas durante estágios supervisionados ou avaliações externas, como o ENEM, evidenciando o potencial transformador da análise de erros no cotidiano escolar.

O grupo temático “Narrativas de alunos e percepções sobre erros”, identificado por Grupo 2, reúne trabalhos que priorizam a escuta dos estudantes, valorizando suas experiências, opiniões e sentimentos em relação aos erros cometidos durante a aprendizagem da matemática, como afirma Moreira (2002). Esses estudos têm como foco principal as vozes dos alunos, que compartilham histórias, relatos e reflexões sobre sua trajetória escolar, permitindo uma compreensão mais humanizada e dialógica do erro, diferente dos outros grupos.

A abordagem predominante é qualitativa, buscando compreender os motivos que levaram ao erro, os sentimentos envolvidos (como frustração, medo ou motivação) e as estratégias que os alunos desenvolvem a partir dessas vivências. Ao valorizar essas percepções, os trabalhos contribuem para uma visão crítica e reflexiva do processo de aprendizagem, em que o erro é visto como parte integrante e construtiva da formação dos estudantes, como destaca Oliveira (2012). O grupo 3, “Teoria do erro e abordagens pedagógicas”, tem uma perspectiva teórica e pedagógica, explorando conceitos fundamentais da Educação Matemática relacionados à compreensão e ao tratamento do erro no processo de ensino e aprendizagem (Brousseau, 1997) Diferentemente dos demais grupos, os trabalhos aqui apresentados não se concentram em erros

específicos, mas sim em discussões mais amplas que envolvem fundamentos filosóficos, históricos e didáticos.

As reflexões abordam temas como o contrato didático, a epistemologia do erro e os paradigmas educacionais que moldam a maneira como professores e alunos lidam com os equívocos (Santos; Araújo, 2016). Os estudos também discutem as concepções de erro ao longo da história da educação matemática e como elas influenciam práticas escolares atuais, contribuindo para a construção de abordagens pedagógicas mais acolhedoras e formativas.

Os trabalhos reunidos no grupo “Análise de erros e estratégias de recuperação e avaliação”, grupo 4, investigam como os erros dos alunos podem ser utilizados como ponto de partida para ações pedagógicas concretas, voltadas para a avaliação e recuperação da aprendizagem (Lopes; Oliveira, 2015). A análise dos erros vai além da identificação de dificuldades, propondo intervenções específicas como provas diagnósticas, atividades de recuperação e replanejamento das práticas de ensino.

Muitos estudos analisam experiências com avaliações externas, como o SIPEM e o ENEM, e buscam estratégias metodológicas para conteúdos avançados, como cálculo diferencial, com foco em tornar o processo avaliativo mais formativo e significativo. O critério de agrupamento desses trabalhos é a articulação entre a análise dos erros e a prática pedagógica, mostrando que o erro, quando bem compreendido, pode ser transformado em oportunidade de aprendizagem (Freitas, 2018).

Embora o último, grupo 5, não tenha muitos trabalhos, ele completa os demais grupos, esse grupo reúne estudos que investigam a relação entre os erros cometidos pelos estudantes e seu desempenho em Matemática, considerando fatores cognitivos, emocionais e socioculturais (Libâneo, 2013). Os trabalhos aqui apresentados procuram compreender como os erros estão ligados à autoimagem dos estudantes, às suas crenças sobre a matemática, ao contexto familiar e escolar, e até mesmo às questões de gênero as quais reforça. Esses estudos vão além da análise técnica do erro e propõem reflexões sobre como ele impacta o desenvolvimento das habilidades matemáticas e a construção da identidade matemática dos alunos.

ANÁLISE DE ERROS EM DIVERSOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS

Os trabalhos 01, 03, 04, 05, 06, 07 e 08 se concentram na identificação e classificação dos erros cometidos por estudantes em diferentes conteúdos matemáticos: Função Afim (01), Geometria Plana (03), Potenciação (05), Teorema de Pitágoras (08), Relações Geométricas (06), Função Logarítmica (07), entre outros. As abordagens adotadas nesses estudos variam desde a análise de

respostas a atividades específicas até a observação de práticas em sala de aula e entrevistas com estudantes. De forma geral, esses estudos mostram que os erros estão frequentemente relacionados às dificuldades de transição entre registros de representação semântica, conforme destaca Duval (2003). Essa perspectiva é evidenciada, por exemplo, no trabalho 03, no qual os alunos demonstram dificuldades em representar figuras geométricas corretamente a partir de descrições verbais. Já o trabalho 05 aponta que os erros em potenciação estão ligados à confusão entre propriedades operatórias e regras de cálculo automatizadas.

Um dado importante é a constatação, no trabalho 04, de que tais erros não se restringem ao Ensino Básico. A partir de uma meta-análise de produções acadêmicas, esse estudo mostra que dificuldades conceituais persistem mesmo entre alunos do Ensino Superior, reforçando a ideia de que lacunas de aprendizagem acumuladas ao longo da trajetória escolar influenciam diretamente a construção do conhecimento matemático. Tais achados corroboram a perspectiva de Cury (2021), segundo a qual é preciso compreender os erros como indícios do pensamento do aluno e ponto de partida para a reestruturação do ensino, e não como meras falhas a serem eliminadas.

NARRATIVAS DE ALUNOS E PERCEPÇÕES SOBRE ERROS

O trabalho 09 insere-se nesse grupo por apresentar a visão de meninas olímpicas sobre o que significa ser “boa em matemática”. Por meio de entrevistas e observações, o estudo evidencia que a ausência de erros e a rapidez na execução de cálculos são frequentemente apontados como atributos desejáveis por essas estudantes. Tais percepções revelam a presença de uma lógica meritocrática profundamente enraizada na cultura escolar, onde o erro é associado à incompetência e à falta de inteligência. Essa visão contribui para a construção de uma relação tensa entre os alunos e o conhecimento matemático, o que pode gerar insegurança, autocensura e até mesmo evasão de contextos que envolvem desafios cognitivos. A análise desse trabalho dialoga diretamente com Borasi (1987), que aponta para a necessidade de ressignificar o erro no ambiente escolar, promovendo um espaço seguro para o pensamento divergente e para o reconhecimento das múltiplas formas de compreender um problema.

Além disso, esse estudo também levanta questões de gênero relevantes, ao mostrar como as meninas, mesmo com alto desempenho, sentem-se pressionadas a corresponder a padrões de excelência que desvalorizam o processo em favor do resultado. A valorização da resposta correta em detrimento do raciocínio evidencia uma pedagogia ainda baseada na punição do erro, o que contrasta com abordagens contemporâneas que defendem o erro como catalisador da aprendizagem.

TEORIA DO ERRO E ABORDAGENS PEDAGÓGICAS

Os trabalhos 10 e 11 se dedicam à discussão teórica sobre o papel do erro no ensino de Matemática. O trabalho 10 investiga como o contrato didático (Brousseau, 1997) influencia a forma como os erros são tratados em sala de aula. A partir de observações de aulas e entrevistas com professores, o estudo mostra que há uma tendência a evitar o erro ou corrigi-lo imediatamente, o que impede o desenvolvimento de uma postura investigativa por parte dos alunos. A utilização de tecnologias digitais surge nesse contexto como uma estratégia para flexibilizar o contrato didático, possibilitando que o erro seja explorado como parte do processo de construção do conhecimento; *softwares* de geometria dinâmica, por exemplo, permitem que os alunos testem hipóteses e visualizem as consequências de seus equívocos em tempo real, favorecendo a autonomia e a reflexão.

Já o trabalho 11 complementa essa discussão ao propor uma abordagem metodológica centrada no erro como eixo estruturante da prática docente. Por meio de sequências didáticas planejadas para explorar erros comuns, o professor atua como mediador, incentivando os alunos a explicitar seus raciocínios e a identificar as causas dos equívocos. Essa proposta aproxima-se das ideias de Cury (2021), que defende uma pedagogia do erro orientada para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia intelectual.

ANÁLISE DE ERROS E ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO E AVALIAÇÃO

Neste grupo, inserem-se os trabalhos que, além de identificar os erros, propõem formas de intervir ou reinterpretar a prática avaliativa. O trabalho 06, por exemplo, parte da análise dos erros cometidos por alunos em atividades de Geometria, para propor intervenções pedagógicas que promovam a reconstrução conceitual. A proposta inclui a reelaboração de tarefas, o uso de materiais manipuláveis e a promoção de discussões coletivas sobre os equívocos, contribuindo para a aprendizagem colaborativa. Essa perspectiva está alinhada à proposta de uma avaliação formativa, na qual os erros são compreendidos como diagnósticos e potenciais de intervenção pedagógica. A articulação entre diagnóstico, *feedback* e reensino é uma prática valorizada por autores como Black e Wiliam (1998), que ressaltam a importância de um sistema avaliativo voltado para o desenvolvimento contínuo dos alunos.

Outro exemplo é o trabalho 12, que apresenta um estudo de caso sobre práticas avaliativas inovadoras no Ensino Médio. Nesse estudo, os erros cometidos pelos alunos em provas são analisados coletivamente em sala de aula, permitindo que os próprios estudantes contribuam para a compreensão das dificuldades e proponham soluções. Essa abordagem fomenta a metacognição e a responsabilização dos alunos pelo próprio aprendizado.

ERROS E DESEMPENHO MATEMÁTICO

Os trabalhos 02 e 07, embora distintos em seus objetos de estudo, compartilham o foco na relação entre o desempenho dos alunos e a análise dos erros. O trabalho 02 investiga os erros cometidos por licenciandos em atividades de Função Afim, demonstrando como obstáculos epistemológicos e concepções alternativas influenciam na resolução dos problemas. A partir da identificação de tais obstáculos, o estudo propõe estratégias formativas para a superação dessas barreiras. Já o trabalho 07 explora as dificuldades dos alunos na interpretação gráfica de funções logarítmicas, identificando que os erros cometidos decorrem, em grande parte, da ausência de uma base sólida em funções elementares e da dificuldade de articulação entre diferentes representações. Esses fatores impactam negativamente a compreensão global dos conceitos e comprometem o desempenho nas atividades escolares.

Esses estudos ilustram como o erro pode ser um sintoma de problemas profundos no desenvolvimento do raciocínio matemático, sendo essencial para o diagnóstico e redirecionamento pedagógico. A análise sistemática dos erros permite não apenas identificar dificuldades específicas, mas também compreender padrões de pensamento que orientam a ação dos alunos. De modo geral, os trabalhos analisados evidenciam que a análise de erros representa uma ferramenta potente para a compreensão das dificuldades de aprendizagem em Matemática e, mais do que isso, para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas significativas.

Além disso, a diversidade de abordagens metodológicas encontradas nos trabalhos analisados – desde estudos de caso até meta-análises e propostas de intervenção – evidencia a riqueza do campo e a necessidade de aprofundar o diálogo entre teoria e prática. O erro, longe de ser um obstáculo, revela-se como ponto de partida para transformações significativas no ensino de Matemática, contribuindo para a formação de sujeitos críticos, autônomos e conscientes de seus processos de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste estudo, foi possível identificar que o erro, historicamente associado à falha e à falta de conhecimento, vem sendo ressignificado no contexto da Educação Matemática. A análise das 21 dissertações selecionadas evidenciou que há uma multiplicidade de olhares sobre os erros cometidos por estudantes em diferentes níveis de ensino e conteúdos matemáticos, destacando-se desde investigações sobre dificuldades conceituais até discussões teóricas mais amplas, relacionadas à postura docente frente ao erro e às possibilidades pedagógicas que

dele emergem. Essa diversidade de enfoques demonstra um amadurecimento nas pesquisas da área, que passam a considerar o erro como parte integrante do processo de aprendizagem, e não apenas como um indicativo de fracasso.

Além disso, percebeu-se que a análise de erros pode se tornar uma ferramenta didática poderosa quando associada a estratégias que favorecem a escuta ativa dos alunos, a reflexão crítica e a reorientação do ensino. Nesse sentido, o erro deixa de ser um elemento punitivo e passa a assumir um papel formativo, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia discente e para a construção de um ambiente de aprendizagem empático e significativo. Essa mudança de perspectiva exige, contudo, uma postura docente sensível, investigativa e aberta ao diálogo com os estudantes, capaz de compreender os equívocos como manifestações legítimas de pensamento em construção.

Dessa forma, este estudo reforça a importância de que o erro seja tematizado nos cursos de formação de professores, especialmente no âmbito da Educação Matemática, a fim de que futuros docentes estejam preparados para lidar com os erros de maneira construtiva e crítica. Reconhecer o erro como um recurso pedagógico e investigativo pode contribuir para transformar a sala de aula em um espaço inclusivo, onde o aprender não se resume à resposta certa, mas também ao caminho percorrido, às dúvidas enfrentadas e às reflexões geradas no processo. Assim, valorizar o erro é, em última instância, valorizar o aprender.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. M. D., PIZANESCHI, F. P. M., DAESIE, M. M. P. O erro no processo de ensino e aprendizagem em matemática: sua relação com as dificuldades de aprendizagem no contexto escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA; 12.; 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-14. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-11.html>. Acesso em: 02/02/2025.
- BARBOSA, K. D.; CEOLIM, A. J. Narrativas de alunos do oitavo ano: percepções referentes aos principais motivos que os levaram ao erro nas operações com monômios e polinômios. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-12. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-4.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.
- BASTOS, A. S. A. M.; PAGANI, E. M. L. Recuperação de estudos por meio da análise de erros: o que pensam os alunos a respeito da atividade? In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2019, São Paulo. **Anais....** São Paulo: SBEM, 2019, p. 1-17. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-11.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

BORASI, R. **Exploring mathematics through the analysis of errors**. New York: Teachers College Press, 1996.

BORASI, R. Learning through mathematical exploration and reasoning: The case of errors. **Focus on Learning Problems in Mathematics**, v. 16, n. 3, p. 1-14, 1994.

BORBA, D. A. C.; ESQUINCALHA, A. C. O erro no processo de ensino e aprendizagem em matemática: sua relação com as dificuldades de aprendizagem no contexto escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-14. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-11.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

BOTH, M., MATHIAS, C. V., & SANTAROSA, M. C. P. Análise de erros como estratégia didática: O caso das relações entre grandezas geométricas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-6. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-4.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2022.

BROUSSEAU, G. **Theory of didactical situations in mathematics**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997.

CARDOSO, R. T. **Ensino de medida de área de figuras planas por meio de atividades**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2019.

COSTA, A. C.; BITTENCOURT, R. R.; FERNANDES, F. A. Análise de erros em questões sobre função afim. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-11 Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-4.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

CURY, H. N. **Educação matemática e erro: por uma abordagem construtivista**. 2. ed. Campinas: Papirus, 1995.

FERNANDES, F. A.; BITTENCOURT, R. R. Análise de erros em questões de função logarítmica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-7. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-4.html>. Acesso em 02 fev.2025.

FLORINDO, V. A.; BATISTA, S. C. F.; AZEVEDO, C. L. V. R. Análise de erros sobre função afim: considerações sobre obstáculos epistemológicos de licenciandos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-2. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-4.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

FREITAS, L. C. **Avaliação e aprendizagem**: uma relação necessária. Campinas: Papirus, 2018.

FUSIGER, J. M.; HECK, M. F.; RITTER, D. Análise de erros em geometria plana. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-3. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-4.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

GAMA, P. F. da.; LIMA, L. A. M. de. Números racionais: uma abordagem com enfoque na análise dos erros. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-13. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-4.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

GONÇALVES, A.; BIANCHINI, B. L. Utilização de questões do SARESP como metodologia de análise de erros. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-21. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-11.html>. Acesso em: 02 fev. 2015.

KIKUCHI, L. M.; TREVIZAN DE LIMA, W. A. Concepções de erro e contrato didático na escola: em que a teoria e a tecnologia podem ajudar? In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-10. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-11.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola**: teoria e prática. Goiânia: Alternativa, 2013.

LIMA, E. L. et al. **Temas e problemas elementares**. 2. ed. SBM: Coleção do Professor de Matemática, 2006.

LIMA, L. F. de.; CUNHA, M. F. da. Utilizando erros para promover a reflexão crítica e o diálogo em aulas de matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2024, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2024, p. 1-22. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ixshiam/64970>. Acesso em: 02 fev. 2025.

LOPES, C. E.; OLIVEIRA, H. R. A avaliação diagnóstica e a análise de erros: possibilidades para o ensino de matemática. **Revista Zetetike**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 123-142, 2015.

MOREIRA, D. **Narrativas e formação docente**: uma abordagem a partir das vozes dos sujeitos. Campinas: Papirus, 2002.

NORONHA, C. A.; PEREIRA, D. C.; ALVES, F. J. C. Modelagem matemática e suas possibilidades. UEPA: PPGED. **Revista Cocar**, Belém, Edição Especial n.3, p. 187-206, jan./jul. 2017.

OLIVEIRA, M. R. O erro e a aprendizagem da matemática: uma abordagem construtivista. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 2012, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBEM, 2012.

PEDROSA, V. N. M.; PINHEIRO, A. C. M.; MENEZES, D. B.; FONTENELLE, F. C. F. Sequência Fedathi e análise de erros contribuindo para o ensino de frações atrelado ao jogo Fraction Matcher. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-20. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-4.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

PEREIRA, M. G. G.; COUTO, A. P. N. P.; COSTA, A. C. Análise de erros em questões de teorema de Pitágoras: Um estudo com alunos do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-8. Disponível em: [HTTPS://WWW.SBEMBRASIL.ORG.BR/ENEM2016/ANAIS/ COMUNICACOES-CIENTIFICAS-4.HTML](https://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-4.html). Acesso em: 02 fev. 2025.

PERON, L. D. C.; NOGUEIRA, C. M. I.; REZENDE. Cálculos mentais rápidos e sem erros: como meninas olímpicas definem pessoas “boas em matemática”. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2024, São Paulo. **Anais....** São Paulo: Even3, 2024, p. 1-9. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/viiiisipemvs2021/381546-ideias-pedagogicas-sobre-o-erro-em-matematica--subsidijs-para-a-historia-da-educacao-matematica/>. Acesso em: 02 fev. 2025.

RIOS, P. P. S.; VIEIRA, A. R. L. Reflexões a partir do erro nas avaliações de cálculo diferencial e integral. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-18. Disponível em: <https://docobook.com/reflexoes-a-partir-do-erro-nas-avaliaoes-de-calculo.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

ROMANO, M. D. N.; KASSAMA, P. A. G. Os licenciandos em matemática frente ao erro: uma reflexão embasada na educação matemática crítica. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-15. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483197-os-licenciandos-em-matematica-frente-ao-erro--uma-reflexao-embasada-na-educacao-matematica-critica/>. Acesso em: 02 fev. 2025.

SANTOS, L. M.; ARAÚJO, J. P. O erro na educação matemática: reflexões sobre concepções e práticas. **Revista Educação Matemática em Foco**, v. 9, n. 1, p. 25–40, 2016.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, C. M.; PONTE, J. P. O papel do erro na aula de matemática: análise de práticas de ensino. **Quadrante**, Lisboa, v. 20, n. 2, p. 101-126, 2011.

SILVA, R. A.; FERNANDES, A. M. O erro como instrumento de aprendizagem em aulas de matemática. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 22, n. 76, p. 1072-1090, 2022.

SOUSA, D. A. de; BRITO, J. A. C.; SCHEIDEGGER, J.; ALVES, A. A. Análise de erros em questões de potenciação: Uma experiência de estágio supervisionado em matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-5. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-4.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

VALENTE, W. R. Ideias pedagógicas sobre o erro em matemática: subsídios para a história da educação matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2021, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EVEN3, 2021, p. 1-11. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/viiisipemvs2021/381546-ideias-pedagogicas-sobre-o-erro-em-matematica--subsidijs-para-a-historia-da-educacao-matematica/>. Acesso em: 02 fev.2025.

VIDOTTI, D. B.; KATO, L. A. Análise de erros em questões matemáticas a partir dos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016, p. 1-4. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/comunicacoes-cientificas-4.html>. Acesso em: 02 fev. 2025.

ORGANIZADORES E AUTORES

REINALDO FEIO LIMA

Professor Adjunto da Área Temática de Educação Matemática, lotado na Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus de Abaetetuba e Professor do Programa Nacional de Formação de Professores de Educação Básica (PARFOR) pela UNIFESSPA (2021/2022). Doutor em Educação pela Universidade Federal da Bahia (2016-2019). Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2012-2014). Graduado em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (2006). Bacharel em Administração pela Universidade de Brasília (2010). Graduado em Pedagogia (UNICESUMAR/2022). É filiado à Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e membro do Grupo de Trabalho em Educação Estatística (GT12). É membro do Grupo de Pesquisa em Educação Especial: Contextos de formação, Políticas e Práticas Pedagógicas Inclusivas (UNIFESSPA) e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática e Educação Matemática Inclusiva (GEPeDEMI/UFCG) e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Estatística e Probabilística - GEPEP/UFPA. Temas de interesse: Educação Matemática, Educação Matemática Inclusiva; Educação Estatística; Tecnologias Digitais e Assistivas; Processos de ensino e de aprendizagem da Matemática e Formação de Professores que ensinam Matemática.

Email: reinaldo.lima@ufpa.br

SUELLEN CRISTINA QUEIROZ ARRUDA

Possui graduação em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Federal do Pará (2005), mestrado em Matemática (em Álgebra) pelo Programa de Pós-graduação em Matemática e Estatística (PPGME) da Universidade Federal do Pará (2008) e doutorado em Matemática (Equações Diferenciais Parciais Elípticas) pelo Programa de Doutorado em Matemática (PDM) da Universidade Federal do Pará (2018). É professora associada I da Universidade Federal do Pará no Campus de Abaetetuba (com ingresso em 2009). Atuou como diretora da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) no período de 2013 a 2015 e como coordenadora do Curso de Matemática no período de set/21 a jul/22. Atualmente, integra o quadro docente do PROFMAT do Campus de Abaetetuba

e o Programa de Pós-Graduação de Matemática e Estatística (PPGME) do ICEN/UFPA, além de coordenar o Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Matemática (NEPEM) do Campus de Abaetetuba. Tenho interesse na área de Matemática/Análise, com ênfase em Equações Diferenciais Parciais e Análise Funcional, atuando principalmente nos seguintes temas: Método variacional, Método de Galerkin, Técnicas de penalização e Técnica de sub e supersolução.

Email: scqarruda@ufpa.br

BRENO SOUSA GOMES

Graduando do curso de Licenciatura em Matemática, pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Universitário de Abaetetuba (CUBAT).

Email: breno.gomes@abaetetuba.ufpa.br

CARLOS ALBERTO RIBEIRO PEREIRA

Carlos Alberto Ribeiro, Pereira, professor efetivo pela Secretaria Municipal de Educação e privada-Nikkei de Tomé Açú-Pa(2003-2006), professor efetivo da rede pública municipal de Tucuruí-Pa(2006-2008), professor efetivo pela Secretaria Estadual de Educação do Pará. Graduação em Matemática- UFPA(2002) Pós graduado em Educação Matemática-UFPA(2004) Mestrando pelo Programa de Mestrado Profissional em rede Nacional Profmat UFPA (2023-2025).

Email: mkdualberto@gmail.com

GEANDESON MARQUES DE MORAES

Professor de Robótica Educacional, lotado no município de São Sebastião da Boa Vista, Tutor presencial da UAB vinculado a CAPES nos cursos em Licenciatura em Química, Matemática e Ciências Integradas. Mestrando pelo Programa Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará (2023-2025). Pós Graduação pela UNOPA em Robótica Educacional (2023-2024) e em Estatística Aplicada (2019). Graduado em Matemática pela Universidade Federal do Pará (2014-2019) em física pela Faveni (2021- 2023).

Email: gean-moraes@hotmail.com

JESSÉ JORGE BARROS ESTUMANO

Servidor público efetivo do município de Marabá-PA, lotado como professor de matemática na EMEF Ruan Pablo da Conceição Moreira. Graduado em Física (2013) e Matemática (2018) ambos pela Universidade federal do Pará (UFPA). Mestrando pelo Programa Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará (2023-2025)

Email: jesseestumano@yahoo.com

MADSON SOARES SILVA

Graduando do curso de Licenciatura em Matemática, pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Universitário de Abaetetuba (CUBAT).

Email: 24madson343@gmail.com

PAULO AZEVEDO MONTEIRO

Mestrando pelo Programa Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará (2023-2025). Pós Graduação pela Faveni em Docência do Ensino Superior (2024). Graduado em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (2022).

Email: pauloazevedomonteiro@gmail.com

RUBENVALDO MONTEIRO PEREIRA

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Pará (1999), mestre em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (2004) e doutor em Geofísica pela Universidade Federal do Pará (2015). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Pará no Campus Universitário do Tocantins/Cametá e do Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT) no Campus Universitário do Tocantins/Abaetetuba. Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Geofísica, na área de Matemática Aplicada e no Ensino de Matemática.

STÉLIO CELSO COELHO DA SILVA

Professor efetivo pela Secretaria Municipal de Educação de Cametá e professor efetivo pela Secretaria Estadual de Educação. Mestrando pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, pela UFPA (2023-2025). Pós Graduação em Metodologia do Ensino de Matemática e Física, pela UNINTER (2011-2012). Pós Graduação em Educação Financeira, pelo Instituto Anima (em andamento). Pós Graduação em Formação de Formadores Especializados de Professores de Matemática Anos Finais, pela UFPI (em andamento). Graduado em Licenciatura Plena em Matemática, pela UFPA (2007-2011). Graduado em Tecnologia em Alimentos, pela UEPA (2007-2011). Email: stelio.silva@yahoo.com.br

VALMIR RODRIGUES DOS SANTOS

Valmir Rodrigues dos Santos, professor efetivo pela Secretaria Municipal de Educação de Rondon do Para - PA (1998-2004), professor efetivo pela Secretaria municipal de Educação de Pacajá-PA, lotado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Pacajá. Graduação em Matemática pela Universidade da Amazônia (UNAMA), Mestrando pelo Programa de Mestrado Profissional em rede Nacional PROFMAT-UFPA (2023-2025).

Email: vinival02@gmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Abordagens 5, 6, 7, 8, 16, 21, 30, 31, 33, 50, 67, 95, 96, 97, 98, 100
Aluno 11, 12, 17, 18, 20, 28, 30, 32, 41, 49, 71, 80, 85, 86, 87, 88, 98
Alunos 5, 7, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 39, 42, 43, 46, 48, 50, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 83, 85, 86, 88, 89, 91, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 104
Aprendizado 6, 7, 11, 15, 16, 17, 20, 23, 26, 29, 31, 32, 33, 36, 39, 40, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 59, 60, 61, 62, 67, 70, 71, 73, 74, 87, 88, 100
Aprendizagem 5, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 50, 51, 52, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 88, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107
Arduino 6, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 65
Atividades 6, 15, 16, 19, 23, 27, 29, 37, 40, 41, 42, 43, 47, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 70, 72, 74, 82, 90, 96, 97, 98, 99, 100, 102
Aula 5, 8, 15, 16, 18, 21, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 35, 38, 40, 41, 50, 58, 59, 61, 62, 67, 71, 74, 76, 77, 82, 87, 88, 89, 90, 96, 98, 99, 101, 105
Aulas 5, 6, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 24, 26, 27, 31, 32, 33, 38, 40, 42, 46, 47, 57, 58, 59, 70, 86, 94, 99, 103, 105
Autonomia 18, 21, 23, 28, 30, 33, 35, 50, 60, 66, 74, 99, 101
Avaliação 5, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 46, 53, 67, 95, 97, 99, 103

B

BNCC 11, 15, 21, 27, 29, 39, 41, 56, 60, 63, 71, 76, 85

C

Conceitos 2, 5, 6, 7, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 27, 30, 32, 36, 39, 42, 44, 46, 48, 49, 56, 57, 58, 61, 62, 71, 73, 74, 80, 83, 84, 85, 88, 96, 100
Conhecimento 7, 8, 9, 12, 15, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 39, 43, 44, 45, 46, 48, 51, 53, 54, 56, 61, 62, 66, 67, 68, 76, 80, 81, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 96, 98, 99, 100
Criatividade 6, 43, 47, 49, 57, 58, 59, 61, 69, 72, 76, 77, 78
Curricular 21, 29, 39, 63, 71, 76, 82, 85, 90, 102

D

Didática 14, 15, 16, 18, 19, 38, 40, 42, 43, 46, 47, 51, 67, 69, 74, 78, 82, 90, 91, 94, 101, 102
Dificuldades 11, 15, 17, 20, 58, 59, 70, 71, 80, 88, 91, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102
Disciplina 5, 7, 11, 20, 22, 25, 26, 27, 35, 46, 60, 73, 75, 80, 86
Dissertações 5, 6, 7, 9, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 32, 36, 37, 44, 49, 53, 54, 56, 60, 62, 68, 69, 74, 75, 76, 81, 100

Docente 6, 8, 12, 13, 17, 19, 30, 33, 43, 45, 51, 57, 63, 88, 89, 92, 96, 99, 100, 101, 104, 107

Docentes 5, 11, 17, 35, 39, 40, 44, 57, 58, 62, 86, 88, 101

E

Educação 1, 5, 6, 7, 8, 9, 21, 27, 28, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 59, 60, 61, 63, 64, 71, 74, 76, 77, 78, 80, 83, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109

Educacional 6, 13, 17, 21, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 39, 40, 41, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 75, 78, 88, 95

ENEM 4, 7, 9, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 105

Ensino 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 107

Ensino médio 21, 25, 26, 27, 29, 35, 38, 41, 48, 50, 56, 60, 82, 83, 89, 90

Escola 21, 23, 29, 40, 41, 42, 58, 59, 63, 69, 73, 74, 77, 86, 88, 95, 103

Escolar 11, 40, 41, 46, 48, 50, 51, 69, 70, 72, 73, 78, 83, 85, 88, 90, 95, 96, 97, 98, 101, 102

Estudante 11, 12, 15, 16, 31, 68, 71, 78, 80, 83

Estudantes 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 31, 33, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 49, 56, 59, 61, 62, 63, 67, 69, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 91, 96, 97, 98, 99, 100, 101

Estudo 5, 6, 7, 10, 12, 17, 25, 26, 27, 28, 33, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 83, 86, 89, 94, 98, 99, 100, 101, 104

Estudos 5, 6, 8, 9, 14, 24, 26, 40, 41, 44, 46, 47, 48, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 61, 62, 64, 67, 70, 75, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 100, 101

F

Formação 6, 7, 30, 40, 41, 48, 49, 51, 52, 57, 58, 59, 60, 62, 69, 70, 71, 74, 78, 83, 84, 85, 86, 88, 90, 95, 96, 100, 101, 104, 107

Frações 6, 14, 16, 37, 38, 39, 40, 42, 44, 45, 46, 48, 51, 94, 96, 104

G

Gamificação 5, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 35

Geometria 6, 11, 21, 22, 54, 55, 56, 57, 58, 64, 69, 74, 75, 78, 94, 96, 99, 103

H

Habilidades 5, 6, 7, 8, 11, 14, 15, 17, 19, 20, 30, 36, 47, 57, 58, 62, 63, 67, 71, 73, 75, 80, 85, 97

I

Interação 5, 17, 20, 26, 41, 42, 48, 56, 66, 74

Interdisciplinar 43, 48, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 72

Interdisciplinaridade 6, 7, 39, 42, 56, 59, 61, 80, 86, 87, 88, 89

Investigação 6, 9, 13, 18, 25, 28, 30, 40, 41, 53, 69, 72, 74, 86

J

Jogos 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 27, 32

K

Kahoot 5, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34

L

Leitura 8, 10, 13, 14, 16, 17, 24, 25, 37, 38, 43, 54, 69, 95

Literatura 6, 7, 9, 15, 28, 40, 43, 45, 46, 50, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 72, 93

Lúdica 5, 12, 16, 18, 20, 23, 25, 26, 29, 33, 59, 61

M

Matemática 1, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 49, 50, 51, 54, 56, 59, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109

Mestrado 13, 21, 24, 33, 34, 35, 49, 54, 63, 64, 65, 69, 76, 77, 78, 81, 89, 102, 108, 109

Metodologia 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 26, 30, 31, 38, 45, 53, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 67, 70, 72, 73, 74, 95, 103

Metodologias 5, 6, 7, 8, 12, 15, 18, 23, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 39, 40, 46, 47, 57, 67, 69, 70, 71, 74, 75, 77, 86, 88, 90, 92, 93, 94, 95

Motivação 5, 6, 12, 16, 26, 36, 38, 39, 42, 46, 47, 48, 56, 58, 61, 75, 96

Música 6, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51

O

OBMEP 3, 6, 7, 15, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78

P

Pedagógico 6, 7, 18, 20, 36, 41, 46, 47, 49, 51, 55, 56, 59, 60, 61, 64, 67, 100, 101

Possibilidades 10, 12, 21, 27, 38, 40, 43, 63, 83, 84, 88, 90, 100, 103, 104

Professor 5, 12, 16, 18, 19, 20, 22, 28, 30, 32, 42, 49, 72, 73, 86, 87, 99, 108, 109

Professores 7, 8, 11, 15, 16, 23, 24, 26, 27, 29, 32, 39, 40, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 64, 70, 71, 73, 74, 86, 90, 97, 99, 101

PROFMAT 5, 6, 13, 14, 20, 24, 25, 34, 35, 53, 54, 55, 56, 70, 81, 107, 109

R

Raciocínio 5, 6, 13, 16, 17, 19, 20, 41, 46, 49, 57, 58, 60, 98, 100

Recuperação 8, 41, 67, 68, 71, 75, 78, 95, 97

Robótica 6, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 108

T

Tecnologia 27, 28, 30, 33, 44, 58, 60, 63, 64, 95, 103

Tecnologias 5, 6, 7, 8, 14, 16, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 39, 57, 58, 62, 63, 73, 87, 99

Tecnologias digitais 5, 14, 16, 23, 25, 27, 30, 33, 35, 99

V

Vygotsky 16, 17, 40, 46, 57, 59, 60, 75

