

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

STHEFANIE MARTINS BANDEIRA

UMA BUSCA SISTEMÁTICA SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

**Bagé
2024**

STHEFANIE MARTINS BANDEIRA

UMA BUSCA SISTEMÁTICA SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Peres Oliveira

Coorientador: Prof. Dr. Everson Jonatha Gomes da Silva

**Bagé
2024**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

B214b Bandeira, Sthefanie Martins
Uma busca sistemática sobre a educação matemática crítica /
Sthefanie Martins Bandeira.
61 p.

Tese(Doutorado)-- Universidade Federal do Pampa,
MATEMÁTICA, 2024.

"Orientação: Cristiano Peres Oliveira".

1. Educação matemática crítica. 2. Cenários para
investigação. 3. Paradigma do exercício. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

STHEFANIE MARTINS BANDEIRA

UMA BUSCA SISTEMÁTICA SOBRE A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciada em Matemática.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 05 de julho de 2024.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Cristiano Peres Oliveira
Orientador
(UNIPAMPA)

Profa. Dra. Francieli Aparecida Vaz
(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Guilherme Goergen
(UNIPAMPA)



Assinado eletronicamente por **CRISTIANO PERES OLIVEIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 15/07/2024, às 14:32, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **FRANCIELI APARECIDA VAZ, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 15/07/2024, às 14:40, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **GUILHERME GOERGEN, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 15/07/2024, às 14:46, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1489973** e o código CRC **46E2E609**.

Referência: Processo nº 23100.011889/2024-11 SEI nº 1489973

RESUMO

A Educação Matemática Crítica fundamentada pelo trabalho de Ole Skovsmose, confronta dois importantes conceitos que exploram práticas pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem: cenários para investigação e o paradigma do exercício. Sendo assim, considera-se a importância desses tópicos para o desenvolvimento do presente trabalho, que apresenta uma pesquisa exploratória através de uma revisão bibliográfica. O objetivo da pesquisa é compreender a evolução das pesquisas em Educação Matemática Crítica, tanto no contexto nacional como internacional. Para isso, utiliza-se o banco de dados da plataforma *Scopus*; avalia-se o desenvolvimento da teoria da Educação Matemática Crítica no Brasil, e discute-se a evolução dos conceitos de cenários para investigação e do paradigma do exercício no Brasil em comparação com o resto do mundo. A partir da definição de palavras-chave específicas, foram encontrados 36 trabalhos, dos quais 22 estão alinhados com os objetivos da pesquisa, entre os resultados, destaca-se que os pesquisadores não apenas reproduziram como também expandiram as teorias de Ole Skovsmose.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica. Cenários para Investigação. Paradigma do Exercício

ABSTRACT

Critical Mathematics Education, based on the work of Ole Skovsmose, confronts two important concepts that explore pedagogical practices in the teaching and learning process: scenarios for investigation and the exercise paradigm. Therefore, the importance of these topics for the development of this work is considered, which presents exploratory research through a bibliographic review. The objective of the research is to understand the evolution of research in Critical Mathematics Education, both in the national and international context. For this, the Scopus platform database is used; the development of the theory of Critical Mathematics Education in Brazil is evaluated, and the evolution of the concepts of scenarios for investigation and the exercise paradigm in Brazil in comparison with the rest of the world is discussed. From the definition of specific keywords, 36 works were found, of which 22 are aligned with the research objectives. Among the results, it is highlighted that the researchers not only reproduced but also expanded Ole Skovsmose's theories.

Keywords: Critical Mathematics Education. Landscapes of investigation. Exercise Paradigm

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Número de trabalhos publicados em cada país.....	48
Figura 2 - Número de trabalhos publicados em cada ano.....	50
Figura 3 - Nuvem de palavras.....	51
Figura 4 - Número de citações de Trabalhos Selecionados.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Método de buscas dos dados.....	28
--	----

LISTA DE SIGLAS

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior

EC - Educação Crítica

EMC - Educação Matemática Crítica

p - página

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2.1 Origem da Educação Matemática.....	16
2.2 Educação Matemática Crítica.....	17
2.2.1 Paradigma do Exercício.....	18
2.2.2 Cenários para investigação.....	20
2.2.3 Ambientes de Aprendizagem.....	20
Quadro 1 - Ambientes de aprendizagem.....	21
3 METODOLOGIA.....	23
3.1 Escolhas Metodológicas.....	23
3.2 Operacionalização da pesquisa.....	24
Quadro 2 - Método da busca.....	24
4.1 Processo para obtenção dos resultados.....	27
Tabela 1 - Método de buscas dos dados.....	28
Quadro 3 - Revisão dos trabalhos selecionados.....	29
4.2 Análise da Conexão entre os autores e Ole Skovsmose.....	46
4.3 Análise da Distribuição Temporal e Geográfica dos Trabalhos.....	48
Figura 1 - Número de trabalhos publicados em cada país.....	48
Figura 2 - Número de trabalhos publicados em cada ano.....	50
Figura 3 - Nuvem de palavras.....	51
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
5.1 Limitações da pesquisa.....	53
Figura 4 - Número de citações de Trabalhos Selecionados.....	54
5.2 Considerações.....	54
REFERÊNCIAS.....	57
APÊNDICES.....	59

1 INTRODUÇÃO

A Educação Matemática Crítica (EMC) é um campo de estudo que visa à transformação do ensino da matemática, buscando torná-la mais relevante, contextualizada e crítica para os alunos (Skovsmose, 2008). Dentro desse contexto, os cenários para investigação e o paradigma do exercício são duas abordagens importantes utilizadas na EMC.

Buscando compreender como essas abordagens podem influenciar o estudo e a aprendizagem da matemática, recorreu-se ao estudo conduzido por Dos Reis [s.d.] em uma escola pública localizada em uma região periférica de Samambaia/DF, neste trabalho o autor relata que a situação atual nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, especialmente nas aulas de matemática, revela que os alunos vivenciaram experiências negativas devido à ausência de conexão entre o conteúdo de matemática ensinado na escola e a vida cotidiana dos estudantes. O autor identifica esses como alguns dos principais motivos para a rejeição da disciplina.

Isso indica que pode ser comum que alguns professores sigam uma sequência de ensino que se alinha com o paradigma do exercício, conforme teorizado por Skovsmose (2000). Nessa abordagem, o professor apresenta o conteúdo, fornece exemplos e os alunos realizam exercícios, sendo avaliados pelo professor para verificar se estão corretos. Esse paradigma é o oposto dos cenários para investigação, pois dentro da perspectiva dos cenários o ensino passa a contar com diferentes abordagens que serão explicitadas ao longo deste trabalho.

A EMC surgiu na década de 70 como um movimento da educação e teve como principal expoente o pesquisador dinamarquês Ole Skovsmose. Este movimento se preocupa com o processo educacional, para que haja um diálogo entre o professor e aluno com o intuito de estabelecer uma democratização do saber e que seja possível construir um processo de ensino dialogado de acordo com as necessidades do aluno.

Segundo Skovsmose (2000):

“Particularmente, não considero a ideia de abandonar por completo os exercícios da educação matemática. Poderia fazer sentido, por exemplo, após a grande corrida de cavalos, usar um período para "consolidar" o que

os alunos trabalharam por meio de exercícios relacionados com a noção de probabilidade” (SKOVSMOSE, 2000, p.15)

Nesse sentido, é válido ressaltar que os Cenários para Investigação não substituem o método tradicional e que ambos podem contribuir de alguma forma na aprendizagem do aluno.

“Apesar disso, o teórico não diz que os Cenários para Investigação devem substituir os exercícios, mas sim que os alunos sejam envolvidos em situações que possibilitem os dois tipos de práticas.” (Santos, Azevedo, 2019, p.7)

Para o Skovsmose (2000), o método tradicional é equivalente ao paradigma do exercício, em que o professor proporciona uma lista de exercícios e conseqüentemente, o aluno resolve de modo automático fazendo-lhe acreditar que está aprendendo o conteúdo. Já os cenários para investigação, para esse autor, é um ambiente em que os alunos têm a possibilidade de realizar trabalhos de investigação e o professor atua como mediador, ficando o protagonismo a cargo do aluno. De acordo com a pesquisadora Milani (2020), essa abordagem de estudo oferece oportunidades para promover o diálogo na sala de aula, onde ocorre a troca de argumentos sobre um tema específico por meio de atividades investigativas.

Nesse contexto, a participação dos estudantes se torna ativa. “Trabalhar com cenários para investigação é estar disposto a enfrentar as conseqüências boas ou não, seguras ou inseguras de um método diferenciado de ensino”. (Oliveira, 2020, p. 13). O autor ressalta que a adoção dos cenários para investigação não é isenta de riscos, pois envolve uma mudança significativa na dinâmica tradicional da sala de aula e demanda que os professores se adaptem a um papel mais facilitador e mediador. No entanto, ao enfrentar essas conseqüências e assumir os desafios, os educadores têm a oportunidade de proporcionar uma educação matemática mais significativa, autêntica e contextualizada para os alunos.

Desta forma, considerando o cenário de investigação como uma abordagem investigativa e o paradigma do exercício como uma educação matemática tradicional (Skovsmose, 2000), realizou-se uma busca sistemática de caráter qualitativo, para analisar os trabalhos que abordam os cenários de investigação e o paradigma do exercício, a fim de verificar o avanço destes conceitos, a partir dos anos 2000. Nesse contexto, a questão desta pesquisa foi: **Como evoluíram os conceitos de**

paradigma do exercício e de cenário para investigação no contexto da Educação Matemática no Brasil e no resto do mundo?

Para responder a pergunta de pesquisa foram elaborados o objetivo geral que foi o de compreender a evolução das pesquisas em Educação Matemática Crítica, tanto no contexto nacional como internacional, com ênfase na análise dos conceitos de cenários de investigação e paradigma do exercício, a partir dos anos 2000. Como objetivos específicos foram formulados os seguintes:

- Utilizar o banco de dados da plataforma *Scopus*.
- Avaliar o desenvolvimento da teoria da Educação Matemática Crítica no Brasil.
- Discutir a evolução dos conceitos de cenários para investigação e do paradigma do exercício no Brasil em comparação com o resto do mundo.

A pesquisa foi conduzida utilizando dados da *Scopus*, acessada através do portal de periódicos da CAPES. Em seguida, foram estabelecidos alguns critérios que serão mais bem explicados na sequência do trabalho e, a partir destes, se montou uma tabela com os trabalhos selecionados, que foram posteriormente analisados e categorizados conforme o enfoque principal de cada um: cenários para investigação, paradigma do exercício ou ambos. Após isso, foi realizada uma comparação entre os trabalhos dos autores com a teoria do Ole Skovsmose com o intuito de entender se os pesquisadores estavam apenas reproduzindo suas ideias e/ou expandindo esses conceitos.

Cabe ainda salientar que a ideia de compreender a evolução dos conceitos estudados continua sendo importante do ponto de vista acadêmico, pois fornece um compilado de informações que podem ser úteis para que se percebam possíveis caminhos que ajudem na evolução do desenvolvimento do tema. Desta forma, entende-se que a pesquisa sobre a evolução dos conceitos de paradigma do exercício e de cenário para investigação no contexto da Educação Matemática no Brasil é relevante e justificável por diversas razões. Primeiramente, para compreender como esses conceitos evoluíram ao longo do tempo, o que nos permite analisar as mudanças ocorridas nas práticas pedagógicas da Matemática e como elas têm sido influenciadas por diferentes correntes teóricas e movimentos educacionais. Além disso, investigar a evolução desses conceitos proporciona lampejos valiosos para o aprimoramento das abordagens de ensino e aprendizagem da Matemática. Ao compreender como o paradigma do exercício e os cenários para

investigação têm sido aplicados e desenvolvidos, é possível identificar suas potencialidades, limitações e os resultados alcançados no contexto educacional. Essa compreensão crítica pode contribuir para a adoção de práticas mais efetivas e adequadas às necessidades dos estudantes.

Outra razão importante é o impacto que esses conceitos têm na formação de professores. Ao investigar a evolução das tendências de ensino da Matemática, é possível identificar as mudanças necessárias na formação inicial e continuada dos docentes, capacitando-os a programar abordagens mais atualizadas e alinhadas com as demandas contemporâneas.

Portanto, a pesquisa contribuirá para a produção de conhecimento na área da Educação Matemática, identificando lacunas e possíveis direcionamentos futuros de estudo. Os resultados obtidos poderão ser utilizados para aprimorar a formação de professores e, também, colaborar com os docentes desta disciplina na tarefa de planejar e conduzir as suas aulas.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

O quadro teórico deste trabalho é constituído por dois conceitos: cenários para investigação e paradigma do exercício, com o objetivo de fundamentar teoricamente os conceitos mais importantes deste trabalho, além de buscar apresentar os dois conceitos básicos, apresenta-se neste capítulo a origem e os conceitos da Educação Matemática Crítica.

2.1 Origem da Educação Matemática

De acordo com uma entrevista conduzida por Ceolim, A.J. e Hermann W. (2012) com Ole Skovsmose, a Educação Matemática Crítica teve o seu estágio inicial na década de 70, influenciada por diversos eventos significativos da época. Estes incluíam os protestos contra a Guerra do Vietnã e o uso da energia atômica, o crescimento do movimento feminista, o fortalecimento do movimento antirracista, além de outras tendências que moldaram a formação inicial da educação crítica. Skovsmose realizou suas primeiras tentativas nesse sentido em 1975, observando que, naquele período, a Educação Crítica, que era alicerçada nas bases da Teoria Crítica, ainda não manifestava um interesse significativo pela matemática, a educação matemática era considerada como uma contradição à Educação Crítica. Nesse sentido, segundo um trecho da entrevista com Ole Skovsmose.

“Deixe-me explicar: Em *Conhecimento e Interesses Humanos*, publicado pela primeira vez em alemão em 1968, Habermas destacou que os interesses humanos constituem o conhecimento. E, segundo ele, existem diferentes tipos de interesses que constituem conhecimento: as ciências naturais, incluindo a matemática, são constituídas por um interesse técnico; o interesse que constitui o conhecimento das humanidades é a compreensão; enquanto o interesse que constitui o conhecimento das ciências sociais é a emancipação.” (Ceolim, A.J. Hermann W. 2012, p.10)

Em muitas formulações da Educação Crítica, foi inspirador reconhecer que a educação deve ser orientada por um interesse emancipatório. Isso levantou questionamentos sobre a viabilidade de uma Educação Matemática Crítica, dado que a matemática tradicionalmente serve a interesses técnicos. Skovsmose sugeriu que a Educação Matemática Crítica necessitaria desenvolver suas próprias estruturas teóricas, indicando que não seria adequado estabelecer um quadro

conceitual geral por meio de uma simples transposição teórica. Assim, ele enfatizou a necessidade de formulações específicas para esta abordagem educacional (Ceolim, A.J. Hermann W., 2012).

Skovsmose observa que essa diferença levanta questões importantes sobre a possibilidade de uma Educação Matemática Crítica, visto que a matemática, sendo guiada por interesses técnicos, parece estar em desacordo com a ideia de uma educação emancipatória. Para resolver essa aparente contradição, é necessário que a Educação Matemática Crítica desenvolva suas próprias estruturas teóricas, ao invés de adaptar quadros conceituais existentes de outras áreas. Assim, ela poderá efetivamente contribuir para a emancipação dos indivíduos, alinhando-se aos interesses emancipatórios que fundamentam a educação crítica como um todo.

2.2 Educação Matemática Crítica

A Educação Matemática Crítica, inicialmente promovida por meio das pesquisas de Marilyn Frankenstein e Arthur Powell nos Estados Unidos, e posteriormente foi consolidada nos trabalhos do dinamarquês Ole Skovsmose, constitui uma resposta à suposição de que todo avanço tecnológico implica automaticamente um progresso.

A concepção de Ole Skovsmose sobre a EMC enfatiza que essa perspectiva educacional tem como objetivo principal promover uma compreensão mais aprofundada e crítica da matemática, estabelecendo conexões com o contexto social, político e cultural dos estudantes. É relevante notar que, de acordo com Skovsmose (2007), ela não deve ser considerada como uma subdivisão distinta da Educação Matemática, nem deve ser confundida com uma metodologia específica para a sala de aula.

Skovsmose (2001) identifica três abordagens predominantes na Educação Matemática: o estruturalismo, o pragmatismo e a orientação ao processo. No **estruturalismo**, o conhecimento dos alunos é construído a partir de estruturas e conteúdo definidos independentemente deles. O **pragmatismo** enfatiza a aplicação prática da Matemática, enquanto a **orientação ao processo** valoriza os processos de pensamento que levam ao entendimento dos conceitos matemáticos. Essas abordagens têm relevância para a Educação Matemática Crítica, que busca explorar

o papel da Matemática na sociedade de forma crítica. Para o autor, nenhuma dessas três vertentes se aproxima da Educação Crítica (EC). A Educação Crítica tem como objetivo estabelecer vínculos entre as práticas educacionais e culturais com a busca por justiça social e econômica, direitos humanos e uma sociedade democrática. Isso visa a promover uma compreensão crítica mais ampla e a implementação de práticas libertadoras, com a finalidade de impulsionar mudanças progressivas tanto a nível pessoal quanto social. (Teitelbaum, 2011).

Dentro do contexto da Educação Matemática Crítica (EMC), duas abordagens pedagógicas específicas se destacam: os "cenários para investigação" e o "paradigma do exercício" e estes conceitos constituem a base deste estudo.

2.2.1 Paradigma do Exercício

Para o início desta seção, cabe destacar que Skovsmose (2000) conceitua que o paradigma do exercício tem relação intrínseca com o método tradicional de ensino, em que o professor explica os conceitos e as técnicas matemáticas, seguido de alguns exemplos e termina com a realização de uma extensa lista de exercícios. Com isso, uma parte da aula torna-se expositiva e a outra de resolução de exercícios. Desse modo, o aluno terá como propósito obter a resposta correta em que o processo de ensino se resume a certo ou errado. Entretanto, o autor ressalta que:

Mover-se do paradigma do exercício em direção ao cenário para investigação pode contribuir para o enfraquecimento da autoridade da sala de aula tradicional de matemática e engajar os alunos ativamente em seus processos de aprendizagem. (Skovsmose, 2000, p.1)

Nesse sentido, essa transição implica em uma mudança significativa na dinâmica da sala de aula tradicional de matemática, impactando tanto a autoridade do professor quanto o engajamento dos alunos em seus processos de aprendizagem.

Conforme as pesquisas realizadas por Biotto Filho *et al.* (2017), os docentes enfrentam uma pressão significativa ao preparar os alunos para avaliações externas, o que pode impactar a qualidade do diálogo estabelecido entre eles. Esse tipo de interação é frequentemente caracterizado pelo padrão conhecido como

"comunicação em formato sanduíche", conforme Alrø e Skovsmose (2010) denominaram. Moura (2020) traz um exemplo bem claro sobre esse padrão de uma conversa entre um professor e estudante:

Professor: Qual o valor de x na seguinte equação $x^2 + 5 = 21$

Estudante: $x = 4$

Professor: Exato! Muito bem!

É importante notar que, a comunicação entre os envolvidos frequentemente se limita a determinar se algo está correto ou incorreto, sem aprofundar as razões por trás disso. Porém, se adotássemos uma abordagem diferente, mais voltada para o questionamento e a investigação, poderíamos abrir caminho para algo mais significativo, encontra-se respaldo nessa afirmação quando se recorre ao estudo de Faustino (2018):

Quando o estudante dá uma resposta correta, passa-se a um novo questionamento; quando a resposta é incorreta, o professor geralmente faz novamente o questionamento acrescentando uma pequena pista para que o estudante chegue à resposta certa; em seguida, retoma a explicação, apresenta a resposta correta ou, ainda, repete a mesma pergunta para outro estudante. (Faustino, 2018, p.71)

Diante da necessidade de estabelecer ambientes educacionais que promovam interações mais flexíveis, desafiando as abordagens de ensino tradicional representadas pelo paradigma do exercício, surge a concepção dos "cenários para investigação" (Skovsmose, 2000).

Conforme Freire (2018), o ato de ensinar requer a habilidade de ouvir com empatia. Ele destaca que não é por meio da comunicação autoritária, onde se presume possuir a verdade a ser transmitida, que aprendemos a verdadeira arte da escuta. Pelo contrário, é ao escutar atentamente que aprimoramos nossa capacidade de nos comunicar com os outros (Freire, 2018).

Portanto, é imperativo que o diálogo entre o professor e o aluno seja cultivado, de modo a garantir que o ensino não seja apenas a transferência de conhecimento, mas, sobretudo, um estímulo para que o aluno se torne crítico, curioso e autônomo (Freire, 2018).

2.2.2 Cenários para investigação

Os cenários para investigação são definidos como um ambiente que pode servir de apoio para um trabalho investigativo nas aulas de matemática, (Skovsmose, 2000). Além disso, o autor enfatiza que em um cenário para investigação, os alunos devem ser convidados a aceitar o convite. Nesta perspectiva, o uso do diálogo é essencial para a aprendizagem do aluno. (Skovsmose, 2014).

Skovsmose (2019) traz um aspecto importante de um cenário para investigação que é acessível para todos os estudantes, em que é preparado para alcançar oportunidades de aprendizagem apropriadas, tendo como exemplo, Moura (2015) que abrange uma pesquisa sobre possibilidades de aprendizagem para surdos e ouvintes nesta ênfase.

O professor deve estar ciente de que, ao optar por utilizar Cenários para Investigação como estratégia em um processo de ensino-aprendizagem investigativo, a abordagem de ensino tradicional, que é baseada em atividades compulsórias, é automaticamente deixada de lado. (Oliveira, 2020). A abordagem da matemática por meio de Cenários para Investigação difere significativamente da abordagem que envolve a simples resolução de listas de exercícios. Para isso, Skovsmose determina seis ambientes de aprendizagem que serão abordados na sequência.

De acordo com Skovsmose (2014) existe uma extensa área de sobreposição entre a fronteira que separa as listas de exercícios e os Cenários para Investigação. O autor sugere que é possível transitar entre esses diversos contextos de aprendizado.

2.2.3 Ambientes de Aprendizagem

Uma das preocupações da Educação Matemática Crítica é a análise dos contextos de aprendizagem em sala de aula. Skovsmose (2000) aborda a pesquisa dentro da sala de aula. Ele disponibiliza um quadro (Quadro 1) que serve para distinguir entre uma abordagem convencional no ensino de matemática, centrada em exercícios, e um ambiente de investigação, que valoriza o envolvimento ativo dos alunos, a pesquisa e a independência na aprendizagem.

Quadro 1 - Ambientes de aprendizagem

	Paradigma do exercício	Cenário para Investigação
Referências à matemática pura	1	2
Referências à semirrealidade	3	4
Referências à realidade	5	6

Fonte: Adaptado de Skovsmose (2000)

O ambiente 1 (Matemática Pura) se refere à matemática estudada por si só, sem aplicação direta no mundo real. No paradigma do exercício, os alunos resolvem problemas matemáticos sem necessariamente relacioná-los a situações reais. Um dos exemplos que podem ser dados é resolver uma equação como $2x - 5 = 7$, em que o foco é encontrar o valor de x , mas a aplicação prática não é evidente.

A matemática pura nos Cenários para Investigação (ambiente 2), a ênfase é em conectar a matemática com situações reais e incentivar os alunos a explorarem e investigarem problemas do mundo real usando a matemática como ferramenta. Um exemplo a ser dado é que em vez de apenas calcular médias, os alunos podem usar estatísticas para analisar dados reais, como resultados de pesquisas ou tendências de mercado.

No Ambiente 3, que se insere na "semirrealidade" dentro do paradigma do exercício, utilizam-se situações que, apesar de aparentarem vínculo com a realidade cotidiana, são, na verdade, simplificadas ou artificialmente criadas com o propósito de servir como exercícios matemáticos. Exemplos disso incluem exercícios relacionados a finanças pessoais, que empregam números realistas, como orçamentos mensais, taxas de juros e investimentos. Contudo, é importante notar que tais cenários frequentemente omitem a consideração de todas as complexidades próprias ao mundo financeiro real.

No contexto dos Cenários para Investigação, a "semirrealidade" (ambiente 4) também pode ser aplicada. Nesse cenário, os educadores criam ambientes que, embora possam parecer relacionados à vida real, são simplificados ou ajustados

para permitir investigações matemáticas mais acessíveis. Por exemplo, ao explorar um conceito matemático complexo, como a física de um objeto em queda livre, um cenário para investigação pode simplificar a situação real, ignorando certas forças ou variáveis para tornar o problema mais gerenciável para os estudantes

No paradigma do exercício, as referências à realidade (ambiente 5) geralmente envolvem a utilização de exemplos e situações do mundo real para contextualizar os exercícios matemáticos. Isso ajuda os estudantes a verem a relevância da matemática em suas vidas cotidianas. Os exercícios podem envolver situações reais, como calcular juros sobre empréstimos, determinar economias em um orçamento mensal, ou avaliar investimentos. Esses exercícios mostram aos estudantes como a matemática é fundamental para tomar decisões financeiras informadas na vida real.

Dentro dos Cenários para Investigação na realidade (ambiente 6), a ênfase é criar um ambiente de aprendizagem que relaciona diretamente a matemática com situações autênticas do mundo real. Isso é feito de maneira a permitir que os estudantes explorem, compreendam e resolvam problemas do mundo real usando conceitos matemáticos. Os cenários frequentemente começam com problemas ou questões do mundo real que são significativos para os estudantes. Por exemplo, problemas ambientais, questões de saúde pública, planejamento urbano ou econômico são abordados usando conceitos matemáticos.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão apresentadas duas seções, na primeira é discutido o tipo e caráter da pesquisa, já na segunda seção os aspectos operacionais de realização deste são apresentados.

3.1 Escolhas Metodológicas

A presente pesquisa é qualitativa e de cunho exploratório com intuito de fazer uma revisão bibliográfica a partir de uma busca sistemática. Cabe ressaltar que a pesquisa é narrativa, conforme descrito por Mariani e Mattos (2012), é estruturada com a intenção de compreender e interpretar as dimensões pessoais e humanas, indo além de esquemas fechados, recortados e quantificáveis. Dessa forma, apresenta-se como uma possibilidade importante e significativa para pesquisas em educação. Segundo Silveira e Córdova (2009), a pesquisa qualitativa não foca na representatividade numérica, mas no aprofundamento da compreensão de um determinado assunto, grupo social ou de uma organização. O cientista, nesse contexto, é tanto o sujeito quanto o objeto de suas investigações. O desenvolvimento da pesquisa é imprevisível e o conhecimento do pesquisador é, por natureza, parcial e limitado. De acordo com Gil (2008), a pesquisa exploratória tem a finalidade de familiarizar-se com um tema pouco conhecido ou estudado. Além disso, o autor salienta que na maioria das vezes, esse tipo de pesquisa é utilizada em levantamentos bibliográficos, entrevistas com pessoas que tiveram experiências com o tema pesquisado e a análise de exemplos que desenvolvem a compreensão. (Selltiz *et al.* *apud* Gil, 2008). Sendo assim, ela permite que o pesquisador identifique questões relevantes e refine suas hipóteses, proporcionando uma base sólida para estudos futuros.

3.2 Operacionalização da pesquisa

A metodologia adotada neste trabalho consiste em uma pesquisa narrativa com uma busca sistemática utilizando fontes disponíveis nos bancos de dados da *Scopus*. Esta plataforma foi escolhida por sua ampla cobertura de periódicos científicos e conferências, proporcionando acesso a estudos relevantes e atualizados sobre a evolução dos conceitos de paradigma do exercício e cenários para investigação. Para a análise dos dados, primeiramente foi realizada uma categorização conforme o enfoque de cada trabalho selecionado, separando pelo determinado tema (cenários para investigação, paradigma do exercício ou ambos). Em seguida, foi realizada uma comparação entre a teoria do Ole Skovsmose e os trabalhos dos autores, analisando se eles apenas reproduziram e/ou expandiram as ideias dele. Conforme Marconi e Lakatos (1992), a pesquisa bibliográfica é definida como o levantamento de toda a bibliografia já publicada, abrangendo livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita.

De acordo com Ferenhof e Fernandes (2016), a busca sistemática é um método de investigação científica que busca eliminar distorções através do planejamento e sistematização das pesquisas em bases de dados científicas para localizar estudos originais, sintetizando os resultados em um portfólio bibliográfico. Para realizar essa busca, os filtros utilizados foram as palavras chaves: “*Critical Mathematics Education*”, “*Landscapes Of Investigation*” e “*Paradigm Exercise*” e três categorias escolhidas na Scopus que podem ser encontradas no Quadro 2. Além disso, foi utilizado o operador booleano “AND” porque ele instrui o sistema a retornar resultados que contenham todos os termos especificados na pesquisa. Por exemplo, ao buscar por “*Critical Mathematics Education AND Paradigm Exercise*”, o sistema irá identificar estudos que abordam tanto a educação matemática crítica quanto o paradigma do exercício.

A seguir, apresentamos como essa busca foi estruturada na *Scopus*:

Quadro 2 - Método da busca

Nº	Categoria	Operador	Palavra - Chave
----	-----------	----------	-----------------

1	<i>Article title, Abstract, Keywords</i>	AND	<i>Landscapes Of investigation</i>
	<i>Keywords</i>		<i>Critical Mathematics Education</i>
2	<i>Article title, Abstract, Keywords</i>	AND	<i>Paradigm Exercise</i>
	<i>Keywords</i>		<i>Critical Mathematics Education</i>
3	<i>Article title, Abstract, Keywords</i>	AND	<i>Paradigm Exercise</i>
	<i>References</i>		<i>Critical Mathematics Education</i>
4	<i>Article title, Abstract, Keywords</i>	AND	<i>Landscapes Of Investigation</i>
	<i>References</i>		<i>Critical Mathematics Education</i>

Fonte: Autora (2024)

A partir dessa busca, foi possível encontrar alguns resultados que serão apresentados no capítulo referente aos resultados, assim como, uma nuvem de palavras gerada pelo site *WordClouds*. Para a geração dessa nuvem, foram utilizados os resumos fornecidos pelos trabalhos encontrados na base de dados *Scopus* a fim de fornecer uma representação visual dos termos e palavras-chave mais relevantes e frequentemente encontrados na literatura revisada.

De acordo com Palagriane e Siepel (2022), as nuvens de palavras são recursos digitais frequentemente utilizados em reportagens para destacar os termos mais usados e discutidos no momento. A premissa básica consiste em selecionar listas de palavras e inseri-las na ferramenta. Dessa forma, as palavras que aparecem com maior frequência no texto inserido são representadas em tamanho maior na nuvem gerada. Assim, as nuvens de palavras contribuem para uma compreensão mais profunda do corpus de dados, tornando o processo de análise mais acessível e visualmente intuitivo.

Dessa maneira, a revisão bibliográfica juntamente com a nuvem de palavras proporciona uma abordagem para explorar como os conceitos de paradigma do exercício e cenários para investigação têm evoluído.

Vale ressaltar, que inicialmente foi planejada uma pesquisa bibliométrica, no entanto, devido ao baixo número de resultados se percebeu que essa técnica não seria adequada. Apesar dessa tentativa frustrada, os esforços e estudos realizados não foram em vão. Embora não tenham sido utilizados na discussão principal, todos os dados e análises dessa fase inicial foram incluídos nos apêndices deste trabalho, fornecendo um registro detalhado do processo investigativo e das dificuldades enfrentadas.

4 RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

No capítulo em questão, são abordadas quatro seções distintas: a primeira explora o processo metodológico usado para alcançar os resultados da pesquisa, incluindo a coleta e análise de dados. A segunda seção analisa a influência de Ole Skovsmose nas pesquisas dos autores estudados, destacando como suas teorias foram interpretadas e aplicadas. A terceira seção examina gráficos que revelam a distribuição temporal e geográfica dos trabalhos analisados. Por fim, a quarta seção analisa os resultados da nuvem de palavras.

4.1 Processo para obtenção dos resultados

A presente pesquisa explorou a evolução dos conceitos de paradigma do exercício e cenários para investigação por meio da análise de 22 trabalhos selecionados a partir de um total de 36 identificados na base de dados *Scopus*. Esses artigos foram categorizados de acordo com os seus enfoques, utilizando uma busca sistemática para compreender como esses conceitos têm sido abordados na literatura acadêmica recente.

A Educação Matemática Crítica, os cenários para investigação e o paradigma do exercício se interligam ao promover uma educação matemática que conecta a aprendizagem a questões sociais, culturais e práticas. Um exemplo é o estudo sobre compostagem, onde os alunos aprendem conceitos matemáticos enquanto investigam o impacto ambiental e social do processo, desenvolvendo uma compreensão crítica e contextualizada. Projetos que envolvem a inclusão de estudantes surdos e ouvintes mostram como a matemática pode promover inclusão e diálogo, criando ambientes de aprendizado significativo. O uso de ferramentas digitais para desenvolver práticas supervisionadas ilustra a integração do paradigma do exercício com os outros dois conceitos, enriquecendo a prática com cenários investigativos. Estudos sobre matemática e justiça social utilizam a matemática para analisar desigualdades e propor soluções, ligando diretamente a Educação Matemática Crítica aos Cenários para Investigação. A investigação de dilemas éticos no ensino da matemática incentiva os alunos a pensar criticamente sobre suas escolhas, fortalecendo a conexão entre a prática crítica e a prática supervisionada.

Esses exemplos demonstram como esses temas se complementam, promovendo uma educação matemática crítica, inclusiva e relevante para os alunos.

A tabela a seguir apresenta a maneira de como os dados foram obtidos a partir da base de dados *Scopus*, na qual pode ser encontrada dentro do portal da CAPES e o número de trabalhos selecionados.

Tabela 1 - Método de buscas dos dados.

Tipo	Palavra - Chave	Número de dados	Número de trabalhos selecionados
<i>Article title, Abstract, Keywords</i>	<i>Landscapes of investigation</i>	3	3
<i>AND</i>			
<i>Keywords</i>	<i>Critical mathematics education</i>		
<i>Article title, Abstract, Keywords</i>	<i>Paradigm exercise</i>	1	1
<i>AND</i>			
<i>Keywords</i>	<i>Critical mathematics education</i>		
<i>Article title, Abstract, Keywords</i>	<i>Landscapes of investigation</i>	8	0
<i>AND</i>			
<i>References</i>	<i>Critical mathematics education</i>		
<i>Article title, Abstract, Keywords</i>	<i>Paradigm exercise</i>	24	18
<i>AND</i>			
<i>References</i>	<i>Critical mathematics education</i>		

Total: 36

Fonte: Autora (2024)

Dos 36 resultados obtidos a partir da busca pelas palavras-chave, apenas 22 estão alinhados com o tema da pesquisa. Dos 14 restantes restantes:

- 5 trabalhos não puderam ser encontrados para leitura.
- 5 não abordaram o tema da pesquisa.
- 4 apareciam repetidamente devido a coincidências em duas palavras-chave distintas.

Abaixo, no Quadro 3, apresentamos a revisão dos trabalhos selecionados para a presente pesquisa, o qual foi organizado em três partes, seguindo o critério de ter o maior enfoque no trabalho.

Quadro 3 - Revisão dos trabalhos selecionados

Cenários para investigação			
Título	Autor(es)	País	Ano
1. Landscapes of Investigation as as participative construction: A view of critical mathematics education	Dumas Manzano Franco	Colômbia	2023
<p>Resumo</p> <p>O artigo propõe explorar a construção participativa de cenários de investigação em sala de aula de matemática, utilizando a pesquisa-ação participativa com estudantes do ensino médio. O objetivo principal é relacionar práticas matemáticas de sala de aula com práticas sociais do cotidiano dos estudantes, fundamentando-se nos princípios da educação matemática crítica (EMC) desenvolvida por Skovsmose. A pesquisa adotou um enfoque crítico-social,</p>			

utilizando a pesquisa-ação participativa, como metodologia. Essa abordagem valoriza a participação ativa dos estudantes na construção dos cenários de investigação, permitindo que eles expressem suas preocupações, determinem, escolham e abordem questões relevantes ao seu contexto. O estudo demonstrou que, quando os cenários são construídos diretamente com os estudantes, há uma maior relevância e engajamento nas atividades. Os estudantes se tornam mais conscientes e críticos em relação ao uso das matemáticas como ferramenta para entender e transformar a realidade. A construção dos cenários partiu das necessidades e interesses dos estudantes, o que garantiu uma participação efetiva e pertinente.

Uma das dificuldades encontradas foi a necessidade de mudar a tradicional abordagem autoritária na escolha dos cenários de investigação, que geralmente são determinados pelo professor. A transição para um modelo participativo requer tempo e uma mudança de mentalidade tanto dos educadores quanto dos estudantes. O trabalho sugere que a pesquisa deve continuar explorando outras formas de envolver os estudantes na construção de cenários de investigação, ampliando o escopo para incluir diversas realidades e contextos sociais. Também é recomendado investigar como esses cenários podem ser implementados em diferentes níveis de ensino e em outras disciplinas.

2. Landscapes of Investigation, Dialogue, and Inclusion: about the Encounter Among Deaf and Hearing Students in Mathematics Classes	Amanda Queiroz Moura Miriam Godoy Penteadó	Brasil	2023
---	---	--------	------

Resumo

O estudo apresenta uma pesquisa que analisa a interação entre estudantes surdos e ouvintes em aulas de matemática, com foco na promoção do diálogo e da equidade no processo de aprendizagem. Os resultados indicam a viabilidade da

interação dialógica entre os dois grupos culturalmente diferentes, destacando a participação equitativa e cooperativa durante as atividades matemáticas. A abordagem baseada em cenários de investigação proporcionou um ambiente inclusivo, permitindo interações significativas entre os alunos surdos e ouvintes. Algumas dificuldades enfrentadas incluem a necessidade de garantir a compreensão e a interação dos estudantes surdos, bem como a importância da presença de intérpretes para facilitar a comunicação. No entanto, a colaboração entre os alunos, incluindo momentos de intensa colaboração na definição de apresentações, demonstrou que as diferenças foram contempladas e que a equidade foi estabelecida. Quanto à continuação do estudo, não há informações específicas no resumo fornecido. No entanto, considerando a relevância dos resultados e reflexões apresentadas, seria interessante explorar possíveis desdobramentos da pesquisa, como a implementação de estratégias adicionais para promover a inclusão e a equidade em ambientes educacionais diversificados

3. Landscapes of investigation and scientific initiation: Possibilities in civilizational equation	Paula Andrea Grawieski Civiero Fátima Peres Zago de Oliveira	Brasil	2020
---	---	--------	------

Resumo

O artigo aborda a relação entre a Iniciação Científica e a Educação Matemática Crítica, destacando a importância de estimular a reflexão e a crítica dos estudantes sobre temas que envolvem ciência, tecnologia e sociedade. O trabalho apresenta um cenário de investigação feito a partir da transposição didática reflexiva de um projeto de IC sobre compostagem a partir de resíduos orgânicos, produzidos com alunos do Ensino Médio Técnico em Agroecologia e Agropecuária. Os resultados obtidos incluem o engajamento dos alunos na investigação do tema, levantando questões sobre compostagem, matéria orgânica, benefícios para o solo e técnicas de compostagem. A abordagem crítica e reflexiva

adotada no estudo proporcionou uma maior compreensão da importância social e ambiental da compostagem, integrando conceitos da agroecologia e promovendo uma educação humanizadora. Entre as dificuldades enfrentadas, destaca-se o desafio de instigar a curiosidade dos alunos e promover uma abordagem crítica em relação aos temas estudados. Além disso, a necessidade de um professor com uma concepção epistemológica crítica foi ressaltada para estimular nos alunos uma postura crítica e analítica diante das questões abordadas.

Quanto à continuação do estudo, o artigo sugere a possibilidade de explorar novos Cenários para Investigação a partir da Iniciação Científica, estabelecendo vínculos entre o ensino de matemática, a vida em sociedade e as variáveis contemporâneas. A formação do professor de matemática é destacada como fundamental para promover a alfabetização científica e tecnológica, preparando-o para desenvolver cenários de investigação que estimulem a reflexão crítica dos alunos e sua capacidade de tomar decisões que impactem a realidade e a qualidade de vida das pessoas.

4. LGBTQ+ Life conditions: a landscape of investigation in mathematics education	Denner Dias Barros	Brasil	2024
--	--------------------	--------	------

Resumo

O artigo propõe a criação de um cenário de investigação para que futuros professores possam explorar as questões relacionadas à comunidade LGBTQ+ por meio da matemática. Os resultados ressaltam a importância de discutir as condições de vida desse grupo e evidenciam o potencial da matemática para abordar essas questões de maneira significativa. Dentre os desafios apontados estão a falta de referências na literatura de educação matemática sobre o tema LGBTQ+ e a necessidade de superar práticas tradicionais de ensino. Embora não haja menção explícita a uma continuação do estudo, sugere-se que mais pesquisas e práticas sejam desenvolvidas nesse campo para promover a inclusão e a conscientização sobre as questões LGBTQ+ na educação matemática.

<p>5. Ethical dilemmas and professional judgment as a pathway to inclusion and equity in mathematics teaching</p>	<p>Helena Roos Anette Bagger</p>	<p>Suécia</p>	<p>2024</p>
<p style="text-align: center;">Resumo</p> <p>O estudo realizado por Helena Roos e Anette Bagger, publicado em ZDM – Mathematics Education, investiga os dilemas éticos que surgem em momentos de inclusão e equidade no ensino de matemática e como esses podem ser abordados através do julgamento profissional dos professores. Utilizando a abordagem de paisagens inclusivas de investigação de Skovsmose, o estudo envolveu oficinas exploratórias com professores para analisar suas reflexões sobre momentos de inclusão e equidade. A análise identificou três temas principais de dilemas éticos e os julgamentos profissionais que os professores empregam para abordá-los: dilemas da diversidade e agir justamente, dilemas dos recursos e alocá-los de forma justa, e dilemas dos valores e reconhecer a diversidade. Os resultados sugerem que os julgamentos profissionais dos professores são complexos, específicos ao contexto e requerem um equilíbrio entre aderir às normas e defender os melhores interesses dos alunos. O estudo enfrentou desafios relacionados à complexidade dos dilemas éticos e à necessidade de um enfoque nuançado que equilibre a adesão às normas com a promoção da equidade e inclusão. A pesquisa contribui para a compreensão de como o julgamento profissional pode atuar como um caminho para a inclusão e equidade no ensino de matemática, destacando a importância de reconhecer e valorizar a diversidade, ser atento às necessidades dos alunos e tomar decisões específicas ao contexto que priorizam a inclusão e equidade. Embora o estudo não mencione</p>			

explicitamente uma previsão de continuação, a natureza complexa e multifacetada dos dilemas éticos no ensino de matemática sugere que há espaço para pesquisas adicionais. A necessidade de um enfoque contínuo e adaptável aos desafios em constante mudança do ensino de matemática é evidente, especialmente no contexto da inclusão e equidade.

6. Inclusive Landscapes of Investigation	Ole Skovsmose	Brasil	2022
--	---------------	--------	------

Resumo

O trabalho destaca a importância de criar ambientes inclusivos de investigação na educação matemática, promovendo o diálogo entre diferentes grupos de estudantes, independentemente de suas diferenças. O livro apresenta exemplos específicos, como o caso "Polygons", que trata da inclusão de alunos surdos e ouvintes, e o caso "Erosions of Democracy", que aborda questões de democracia e inclusão. O trabalho destaca a importância de estabelecer ambientes inclusivos de investigação que convidem ao diálogo entre diferentes pontos de vista e experiências. Não há informações sobre previsão de continuação do estudo no documento fornecido.

7. A Dialogue in Eternity: Children, Mathematics, and Landscapes of Investigation	Ana Carolina Faustino	Brasil	2022
---	-----------------------	--------	------

Resumo

O diálogo nas aulas de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental", explora a importância do diálogo na educação matemática, especialmente nas séries iniciais do ensino fundamental. O estudo destaca a influência dos padrões de comunicação na sala de aula, bem como a interação entre professores e alunos, na forma como ocorre a aprendizagem matemática. Carolina discute a importância do diálogo como uma ferramenta para promover a construção de

novas perspectivas coletivas e o desenvolvimento de uma postura crítica em relação ao conhecimento matemático. Ela também destaca a necessidade de promover a equidade, correr riscos e realizar investigações para favorecer o emergir do diálogo e o compartilhamento de pontos de vista. O estudo oferece percepções sobre como o diálogo pode ser uma ferramenta eficaz para promover a aprendizagem matemática e o desenvolvimento de uma postura crítica e democrática na sala de aula. Os resultados do estudo indicam que a promoção do diálogo na educação matemática pode contribuir para a construção de um ambiente de aprendizagem mais inclusivo, democrático e engajador, onde os alunos se sintam capacitados a participar ativamente do processo de aprendizagem. Além disso, o trabalho destaca a importância de reconhecer e valorizar o conhecimento matemático dos alunos, bem como a necessidade de promover interações dialógicas entre professores e alunos. Quanto à continuidade do estudo, não há informações específicas sobre previsões futuras, mas o trabalho de Carolina contribui significativamente para o campo da educação matemática, fornecendo uma compreensão mais profunda do papel do diálogo no ensino e aprendizagem da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

<p>8. The Impact of Income Tax on the Teaching Profession: A Debate Involving Social Justice</p>	<p>Renato Douglas Gomes Lorenzetto Ribeiro</p> <p>Daniela Alves Soares</p> <p>Adriana de Souza Lima</p> <p>Lucicleide Bezerra</p> <p>Edyenis Frango</p>	<p>Alemanha</p>	<p>2022</p>
--	---	-----------------	-------------

Resumo

O artigo apresenta um estudo que aborda a interseção entre a educação matemática e a sociedade, com foco na educação matemática crítica. O trabalho envolveu a coleta de dados por meio de questionários, fotografias e gravações de vídeo e áudio de um curso de formação de professores. A abordagem qualitativa adotada destacou os registros em vídeo como a principal fonte de dados. Os resultados do estudo revelaram que os participantes do curso exploraram conceitos matemáticos para justificar argumentos relacionados a questões sociais, demonstrando uma conexão entre a matemática e a justiça social. Houve uma valorização do conhecimento crítico e comunitário, evidenciando a importância de abordagens que integram a matemática com questões sociais. Algumas dificuldades identificadas incluíram a necessidade de lidar com interpretações complexas da legislação tributária brasileira e a abertura de novos campos de conhecimento para além da matemática estrita. No entanto, essas dificuldades também foram vistas como oportunidades de aprendizado e crescimento tanto para os participantes quanto para os pesquisadores envolvidos. Quanto à continuação do estudo, o artigo sugere a importância de implementar novos cursos semelhantes e de complementar pesquisas existentes em educação matemática crítica e ensino de matemática para a justiça social. A abertura para explorar áreas além do campo estrito da matemática e a disposição para aprender juntos e correr riscos são destacadas como aspectos valiosos a serem continuados em futuras investigações.

9. Let's Go
Shopping

Fanny Aseneth
Gutiérrez
Rodríguez

Yael
Carolina
Rodríguez Moreno

Colômbia

2022

Resumo

O trabalho destaca a importância de uma abordagem crítica no ensino de

matemática, explorando a relação entre a educação matemática e a sociedade. Um dos estudos apresentados investigou um sistema de crédito, onde os alunos exploraram o modelo matemático por trás do cálculo de prestações e juros. Os resultados mostraram uma melhoria na compreensão do modelo matemático pelos alunos, embora tenham enfrentado dificuldades em explicar completamente o processo de cálculo das prestações. A interação entre os grupos de alunos revelou preocupações sobre a cobrança de valores adicionais sem o conhecimento dos clientes. Embora não haja informações sobre continuação de estudos no livro, os resultados destacam a importância de aprimorar abordagens críticas no ensino de matemática, incentivando a reflexão sobre práticas pedagógicas e a compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos e seu impacto na sociedade para inspirar futuras pesquisas e práticas educacionais.

10. Global Citizenship	Manuella Carrijo	Áustria	2022
---------------------------	------------------	---------	------

Resumo

A pesquisa abordou a educação matemática para a cidadania global, destacando a importância de incluir questões globais e promover a reflexão crítica. Os resultados indicaram que o ensino por meio de paisagens de investigação pode estimular discussões sobre direitos humanos e realidade social, incentivando os alunos a buscar mudanças sociais. Quanto às dificuldades podem surgir na implementação prática dessas abordagens inovadoras de ensino. Não há previsão explícita de continuação do estudo, mas a pesquisa sugere a continuidade do uso de paisagens de investigação para explorar questões globais.

11. Landscapes of Investigation with Senior	Guilherme Henrique Gomes da Silva, Rejane Siqueira Julio Rafaela	Brasil	2022
---	---	--------	------

	Nascimento da Silva		
Resumo			
<p>O trabalho trata sobre a inserção de idosos nas atividades propostas dos Cenários para Investigação focando na relação entre a proporção áurea e a sequência de Fibonacci. Por meio de uma abordagem qualitativa, os dados foram coletados através de dois encontros com um grupo de idosos que participaram de um projeto de educação matemática envolvendo os cenários para investigação voltado para essa faixa etária. Durante o trabalho, foram identificadas algumas dificuldades, como a dificuldade dos idosos em separar situações fictícias das reais. Os resultados obtidos incluíram a participação ativa dos idosos na resolução dos problemas, a construção colaborativa de tabelas e avaliação do aprendizado oferecido pelo estudo. Quanto à continuação do estudo, não há informações específicas no trabalho.</p>			
12. The Investigative Approach to Talking about Inclusion in Mathematics Teacher Education	Denner Dias Barros	Brasil	2022
Resumo			
<p>O estudo realizado abordou a formação de professores de matemática, com um enfoque específico na educação inclusiva, empregando projetos de pesquisa como metodologia. Como resultado, os futuros professores demonstraram adquirir uma postura crítica em relação à diversidade e à educação especial, evidenciando um desenvolvimento significativo nesse sentido. No entanto, durante a execução do trabalho com projetos, foram identificadas algumas dificuldades, tais como desafios e expectativas tanto para os professores quanto para os alunos, que se viram confrontados com a realidade escolar, o que gerou um ambiente de</p>			

incertezas e questionamentos. Embora não haja uma previsão explícita de continuação do estudo, a abordagem investigativa e inclusiva adotada pode ser considerada como uma prática contínua e relevante na formação de professores de matemática, promovendo reflexões e aprimoramentos constantes nesse campo educacional.

<p>13. The Power of Environmental Observatories for Advancing Multidisciplinary Research, Outreach, and Decision Support: The Case of the Minnesota River Basin</p>	<p>Karen B Gran, C. Dolph, A. Baker, M. Bevis, S. J. Cho, J. A. Czuba, Brent J Dalzell, M. Danesh-Yazdi, A. T. Hansen, S. Kelly, Z. Lang, J. Schwenk, P. Belmont, Jacques C Finlay,</p>	<p>Estados Unidos</p>	<p>2019</p>
---	---	-----------------------	-------------

	P. Kumar, S. Rabotyagov, Gillian H Roehrig, P. Wilcock, E. Foufoula-Georgiou		
Resumo			
<p>O trabalho abordou o desenvolvimento de disciplinas de estágio em matemática no contexto remoto, utilizando metodologia qualitativa. Resultados destacaram desafios e parcerias com professores e preceptores, além do uso de Google Forms e vídeos para engajar alunos. Dificuldades foram superadas com colaboração e reflexão sobre o paradigma do exercício. Há previsão de continuação do estudo, com possíveis cenários de investigação e aprofundamento na abordagem crítica da educação matemática.</p>			
Paradigma do Exercício			
1. .Building shared supervised practice in remote education: challenges and possibilities	Maria Teresa Zampieri Maria do Carmo de Sousa	Brasil	2023
Ambos			
1. Opening an Exercise: Prospective Mathematics	Miriam Godoy Penteadó Ole Skovsmose	Brasil	2022

Teachers Entering into Landscapes of Investigation			
<p style="text-align: center;">Resumo</p> <p>O trabalho abordou o desenvolvimento de disciplinas de estágio em matemática no contexto remoto, utilizando metodologia qualitativa. Resultados destacaram desafios e parcerias com professores e preceptores, além do uso de Google Forms e vídeos para engajar alunos. Dificuldades foram superadas com colaboração e reflexão sobre o paradigma do exercício. Há previsão de continuação do estudo, com possíveis cenários de investigação e aprofundamento na abordagem crítica da educação matemática.</p>			
2. Mathematics Embedded in Community-Based Practices: Landscape of Investigation for Examining Social (In)Justice?	Arindam Bose	India	2022
<p style="text-align: center;">Resumo</p> <p>O estudo aborda a importância de explorar diferentes ambientes de aprendizagem para enriquecer o ensino de matemática e impactar a educação matemática formal. Ele destaca como a matemática escolar, ao se tornar abstrata e distante do cotidiano, pode gerar medo e sensação de fracasso nos estudantes, levando muitos a desistir do estudo formal. O texto também ressalta que crianças em condições socioeconômicas desfavorecidas enfrentam dificuldades no aprendizado da matemática na escola, o que pode resultar em evasão escolar. Além disso, o artigo discute como crianças envolvidas em práticas de geração de renda fora da escola adquirem conhecimentos matemáticos de forma eficaz, mesmo sem estar cientes disso, e como esses conhecimentos podem ser ferramentas para investigar questões sociais. Ele destaca que a participação</p>			

dessas crianças em contextos de trabalho as capacita e influencia positivamente seu aprendizado em sala de aula e sua capacidade de lidar com problemas da sociedade. No entanto, o estudo também aponta que muitos estudantes não possuem conhecimento sobre a rede de produção de determinados produtos, o que pode limitar sua compreensão das práticas econômicas e sociais envolvidas. O artigo sugere que a conscientização dessas questões pode contribuir para uma abordagem mais crítica e contextualizada do ensino de matemática. Quanto à continuação do estudo, não há informações específicas sobre isso no resumo fornecido.

3. Inclusion and Landscape of Investigation: A Case of Elementary Education	Íria Bonfim Gaviolli Miriam Godoy Penteado	Brasil	2022
<p style="text-align: center;">Resumo</p> <p>O estudo se concentrou na inclusão de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), explorando a interseção entre paisagens de investigação e deficiencialismo. Utilizou estratégias como o uso de recursos visuais e narrativas para promover o engajamento e a comunicação dos alunos durante as aulas de matemática. Os resultados destacaram a importância de diversificar as tarefas e os ambientes de aprendizagem para facilitar a inclusão e o aprendizado dos alunos com necessidades especiais. Destaca que as atividades propostas nos Cenários para Investigação e paradigma do exercício foram essenciais para a aprendizagem dos alunos. Embora não tenha sido mencionada uma continuação específica no documento, os achados sugerem a relevância de futuras pesquisas nessa área para aprimorar práticas inclusivas na educação matemática.</p>			
4. Entering Landscapes of Investigation	Ole Skovsmose	Brasil	2022

Resumo

O estudo aborda a importância de explorar diferentes ambientes de aprendizagem para enriquecer o ensino de matemática e impactar a educação matemática formal. Ele destaca como a matemática escolar, ao se tornar abstrata e distante do cotidiano, pode gerar medo e sensação de fracasso nos estudantes, levando muitos a desistir do estudo formal. O texto também ressalta que crianças em condições socioeconômicas desfavorecidas enfrentam dificuldades no aprendizado da matemática na escola, o que pode resultar em evasão escolar. Além disso, o artigo discute como crianças envolvidas em práticas de geração de renda fora da escola adquirem conhecimentos matemáticos de forma eficaz, mesmo sem estar cientes disso, e como esses conhecimentos podem ser ferramentas para investigar questões sociais. Ele destaca que a participação dessas crianças em contextos de trabalho as capacita e influencia positivamente seu aprendizado em sala de aula e sua capacidade de lidar com problemas da sociedade. No entanto, o estudo também aponta que muitos estudantes não possuem conhecimento sobre a rede de produção de determinados produtos, o que pode limitar sua compreensão das práticas econômicas e sociais envolvidas. O artigo sugere que a conscientização dessas questões pode contribuir para uma abordagem mais crítica e contextualizada do ensino de matemática. Quanto à continuação do estudo, não há informações específicas sobre isso no resumo fornecido.

5. Inclusions,
Meetings and
Landscapes

Ole Skovsmose

Dinamarca

2019

Resumo

O trabalho envolvendo Cenários para Investigação e o paradigma do exercício consiste em explorar como a criação de ambientes inclusivos de aprendizagem pode impactar a educação matemática. Os resultados obtidos demonstram que a abordagem de cenários inclusivos para investigação promove a autonomia dos

alunos, estimula a colaboração e a diversidade de perspectivas, e desafia as noções tradicionais de normalidade e deficiência.

A pesquisa realizada foi qualitativa, envolvendo estudos de caso e análises aprofundadas das práticas educacionais. As principais dificuldades enfrentadas incluíram a resistência a mudanças no paradigma educacional tradicional, a necessidade de adaptação de materiais e métodos de ensino, e a falta de formação adequada para os educadores implementarem essas abordagens inovadoras. Não há previsão de continuação do estudo

6. Mathematical speech and practical action: a case study of the challenges of including mathematics in a school technology project	Berit Bungum Saeed Manshadi Dag Atle Lysne	Noruega	2014
---	--	---------	------

Resumo

O trabalho apresenta um estudo de caso envolvendo um professor e alunos de 9 anos sobre a integração da matemática em um projeto de tecnologia escolar, destacando dois paradigmas de ensino: o paradigma do exercício e os cenários para investigação. Os resultados indicam que tanto os professores quanto os alunos tendem a aderir mais ao paradigma do exercício, focando nas tarefas práticas do projeto em vez de explorar a matemática de forma mais ampla e significativa. A complexidade do projeto representa um desafio para os professores em promover uma abordagem mais investigativa e criativa no ensino de matemática. Não há previsão mencionada de continuação do estudo no trabalho.

7.Landscapes of investigation	Ole Skovsmose	Dinamarca	2001
-------------------------------	---------------	-----------	------

Resumo

O estudo aborda a transição da abordagem tradicional baseada no paradigma do exercício para cenários de investigação na educação matemática. A pesquisa investigou a implementação de práticas de ensino que desafiam os alunos a explorar conceitos matemáticos em contextos da vida real. Os resultados obtidos destacaram a importância de ambientes de aprendizagem significativos e desafiadores para promover uma educação matemática mais crítica e contextualizada. As dificuldades enfrentadas incluíram a transição entre os paradigmas e a necessidade de cooperação entre professores e alunos. Não há previsão clara de continuação no estudo, mas destaca-se a importância de explorar cenários de investigação para estimular o pensamento crítico e criativo dos alunos.

8. Rethinking Giftedness and Gifted Education: A Proposed Direction Forward Based on Psychological Science	Rena F. Subotnik Paula Olszewski-Kubilius Frank C. Worrel	Estados Unidos	2011
--	---	----------------	------

Resumo

O trabalho explora a redefinição do conceito de superdotação e da educação voltada para superdotados, sublinhando a importância das habilidades individuais, das diferentes trajetórias de desenvolvimento nos diversos domínios de talento e do papel crucial das oportunidades sociais no desenvolvimento do talento. Adicionalmente, destaca a responsabilidade dos indivíduos talentosos pelo seu próprio crescimento e desenvolvimento, bem como a influência de variáveis psicossociais no sucesso do desenvolvimento do talento. Os resultados do estudo incluem a percepção sobre os mecanismos a serem investigados para compreender o funcionamento excepcional e uma proposta de agenda de pesquisa focada em oportunidade e motivação como variáveis centrais associadas ao desenvolvimento do talento. O trabalho enfatiza a importância de investigar os cenários de pesquisa em talento e o paradigma do exercício, destacando a

necessidade de criatividade nos desenhos e análises de pesquisa para tornar os estudos sobre talento de elite mais aplicáveis a outras populações. O estudo também aponta desafios metodológicos na pesquisa com populações talentosas, como a ausência de definições padronizadas para superdotação e talento, dificuldades na formação de grupos de comparação para indivíduos excepcionais e a necessidade de aprimoramento no treinamento em métodos estatísticos. Em relação à continuação do estudo, embora não haja uma previsão clara mencionada no documento, sugere-se a necessidade de futuras pesquisas para compreender melhor as trajetórias de desenvolvimento específicas de cada domínio, bem como a importância das oportunidades e da motivação no desenvolvimento do talento.

Fonte: Autora (2024)

4.2 Análise da Conexão entre os autores e Ole Skovsmose

Para entender a conexão entre os autores e o Ole Skovsmose este trabalho se propôs a analisar os trabalhos listados no Quadro 3. Ressalta-se que Skovsmose é o mentor da Educação Matemática Crítica e suas ideias têm influenciado muitos pesquisadores e professores, especialmente no Brasil e na América Latina além de ser bastante reconhecido por suas contribuições, principalmente por conta dos estudos apresentados sobre os conceitos de cenários de investigação e paradigma do exercício.

Dumas Manzano Franco, em 2023 na Colômbia, explora os cenários para investigação nas aulas de matemática, utilizando a pesquisa-ação participativa para integrar práticas sociais, promovendo uma participação ativa que reflete na teoria do Ole Skovsmose. Já as pesquisadoras Amanda Queiroz Moura e Miriam Godoy Pentead, no Brasil, focam na inclusão de estudantes surdos e ouvintes, utilizando cenários de investigação para promover diálogo e equidade, expandindo os conceitos de Skovsmose para abordar a diversidade cultural.

No estudo de Paula Andrea Grawieski Civiero e Fátima Peres Zago de Oliveira, também no Brasil, o tema foi a iniciação científica por meio de uma transposição didática reflexiva, ligando a matemática a questões ambientais e promovendo uma compreensão crítica. Denner Dias Barros, ainda no Brasil, aborda

a inclusão LGBTQ+ na educação matemática, introduzindo temáticas de identidade e diversidade sexual nos cenários de investigação, ambas as pesquisas representam um avanço significativo na teoria de Skovsmose.

Helena Roos e Anette Bagger, na Suécia, exploram dilemas éticos e o julgamento profissional por meio de oficinas exploratórias com professores, trazendo uma abordagem prática e contextual que amplia os cenários de investigação de Skovsmose para incluir dilemas éticos e questões de justiça no sistema educacional.

Nota-se pelos trabalhos citados anteriormente que no que se refere aos cenários para investigação houve um avanço nos estudos da teoria desenvolvida por Ole Skovsmose. No entanto, quando se observa o paradigma do exercício, percebe-se que os progressos não são tão perceptíveis quanto nos cenários para investigação.

Segundo pesquisas de alguns autores, os Cenários para Investigação na sala de aula não são tão bem recebidos pelos alunos, pois estes estão mais acostumados com o paradigma do exercício. Esse paradigma, centrado em práticas repetitivas e na aplicação de conceitos básicos, é o método ao qual os alunos estão habituados. Para promover uma aprendizagem significativa, é essencial combinar ambas as abordagens. O paradigma do exercício oferece a prática necessária para a assimilação dos conceitos fundamentais, enquanto os Cenários para Investigação estimulam a reflexão e a aplicação do conhecimento em contextos mais complexos. Dessa forma, a integração dessas metodologias pode proporcionar uma experiência educacional mais rica e eficaz.

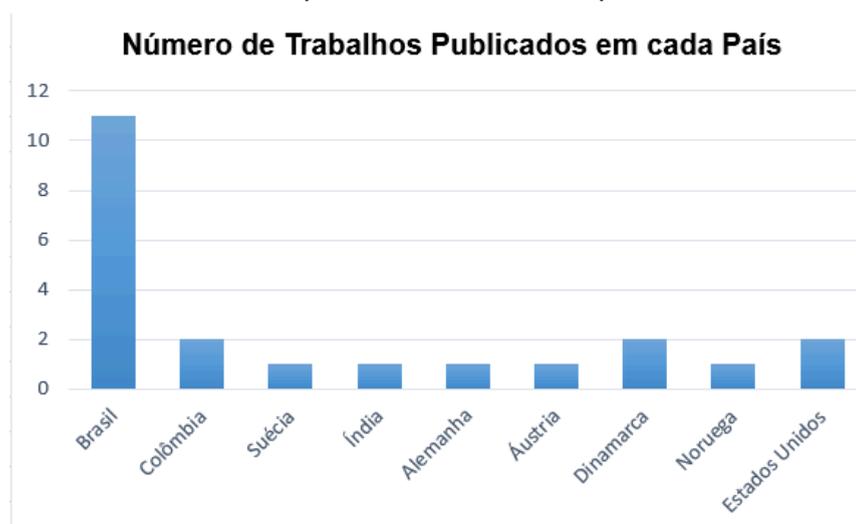
De forma geral, os autores analisados apresentam um forte alinhamento com as ideias de Ole Skovsmose, especialmente no que se refere à Educação Matemática Crítica, mas quando nos debruçamos sobre os temas centrais deste trabalho, resta evidente que os pesquisadores se utilizam de conceitos centrais, como os cenários de investigação, para criar contextos significativos e inclusivos no ensino da matemática. No entanto, cada autor adapta e expande essas ideias para responder a questões específicas e contemporâneas, refletindo as necessidades e realidades de seus respectivos contextos socioculturais.

Portanto, os autores não só utilizaram os conceitos de cenários para investigação e paradigma do exercício, como também ampliaram e adaptaram para novos desafios e contextos educacionais, ou seja, mostram como esses conceitos podem ser aplicados.

4.3 Análise da Distribuição Temporal e Geográfica dos Trabalhos

Como se pode observar na Figura 1, o Brasil foi o país que mais publicou sobre o tema deste trabalho e aí cabe uma reflexão, pois o Brasil é um país que enfrenta todo o tipo de desigualdade social e econômica o que impacta diretamente na vida dos estudantes, familiares, professores, gestores, ou seja, influencia diretamente todos os atores que compõem o processo educativo. Talvez todo esse contexto de problemas socioeconômicos possa ter sido o fio condutor para que os pesquisadores se sentissem motivados a investigar e aprofundar os estudos da EMC no nosso país.

Figura 1 - Número de trabalhos publicados em cada país



Fonte: Autora (2024)

Em comparação, países como Colômbia, Dinamarca e Estados Unidos estão empatados, enquanto o Brasil lidera em número de publicações em Educação Matemática. Cada um desses países contribui de maneiras distintas: a Colômbia, por exemplo, foca na aplicação da matemática no cotidiano dos alunos; a Dinamarca, influenciada por pensadores como Ole Skovsmose, conecta a matemática com questões sociais e críticas; enquanto os Estados Unidos enfatizam a interdisciplinaridade e o diálogo na sala de aula.

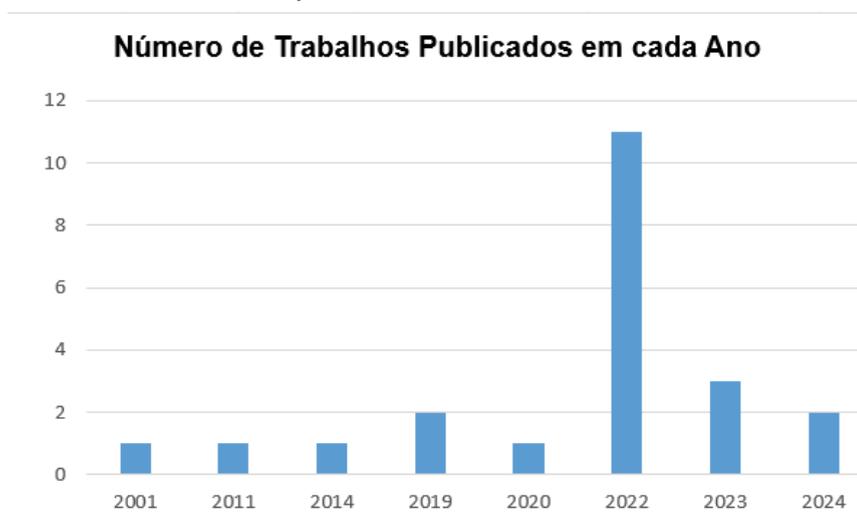
Ole Skovsmose é conhecido por sua abordagem crítica à Educação Matemática, destacando a importância de questionar e refletir sobre as relações

entre matemática, poder e sociedade. Sua obra influenciou a prática educacional na Dinamarca e teve impacto significativo em debates globais sobre como a matemática pode ser usada como uma ferramenta para a compreensão e transformação social. Assim, enquanto o Brasil lidera em volume de publicações em Educação Matemática, esses países seguem com abordagens distintas que enriquecem o panorama global da pesquisa e prática educacional na área.

Ao analisar o gráfico das publicações (Figura 4) em Educação Matemática Crítica ao longo dos anos, observamos um aumento significativo no número de publicações em 2022, este aumento pode ser atribuído à resposta educacional global à pandemia, que exigiu a adaptação rápida do ensino para modalidades remotas e híbridas. Educadores e pesquisadores buscaram novas abordagens e tecnologias educacionais para enfrentar os desafios, motivando assim a produção de novos estudos e métodos de ensino de matemática.

Os anos de 2023 e 2024 apresentaram um empate com três publicações em cada ano. Isso sugere uma continuidade nas linhas de pesquisa estabelecidas durante a pandemia. As descobertas e experiências acumuladas nos anos anteriores podem ter sustentado o interesse acadêmico contínuo e promovido estudos adicionais sobre adaptações curriculares, uso de tecnologia na educação matemática e métodos de avaliação de aprendizagem.

A leve queda observada de 2019 para 2020 pode ser atribuída ao impacto inicial da pandemia de COVID-19. Durante este período, as instituições educacionais enfrentaram desafios significativos na transição para o ensino remoto, o que pode ter temporariamente reduzido a capacidade de pesquisa e publicação em alguns contextos.

Figura 2 - Número de trabalhos publicados em cada ano

Fonte: Autora (2024)

Portanto, a análise completa dos padrões de publicação em Educação Matemática Crítica reflete a interação complexa entre eventos globais, avanços tecnológicos e as prioridades emergentes na pesquisa educacional, todos contribuindo para moldar a dinâmica e o ritmo das publicações ao longo do tempo.

4.4 Análise da Nuvem de palavras

Ao analisar a nuvem de palavras gerada a partir dos trabalhos revisados, se destacam as seguintes: investigação, panoramas, inclusão, professores, educação e matemática. Cada uma dessas palavras tem um significado especial dentro do contexto da pesquisa sobre a evolução dos conceitos de paradigma do exercício e cenários para investigação.

ensino da matemática. Skovsmose introduziu o conceito de cenários de investigação como uma forma de conectar a matemática com a realidade dos alunos, tornando o aprendizado mais relevante e engajador. Os autores revisados continuam a expandir esse conceito, aplicando-o a uma variedade de contextos e temas sociais, como inclusão, ética e meio ambiente.

"Matemática" é obviamente central em todas as discussões, mas aqui, ela é vista através de um olhar crítico. A educação matemática, segundo Skovsmose, não deve ser apenas sobre aprender algoritmos e fórmulas, mas deve também incluir uma análise crítica de como a matemática se relaciona com a sociedade e como pode ser usada para entender e transformar realidades sociais.

A palavra "educação" indica a amplitude do campo de estudo, abrangendo a matemática, os métodos pedagógicos, políticas educacionais e a formação de professores. A abordagem crítica de Skovsmose propõe que a educação deve ser um processo emancipatório, capacitando os alunos a compreenderem e desafiar as estruturas sociais através do conhecimento matemático.

E por fim, "professores" destaca o papel essencial dos educadores no processo de ensino-aprendizagem e na implementação de práticas críticas, sugerindo que a pesquisa considera suas perspectivas, experiências e desafios no ensino da matemática.

A presença destacada dessas palavras na nuvem de palavras indica que os trabalhos analisados estão fortemente alinhados com a filosofia de Skovsmose, focando na criação de ambientes educacionais inclusivos e críticos. Eles também mostram uma evolução na teoria ao aplicar esses conceitos a novos contextos e desafios, refletindo as realidades sociais e culturais específicas dos diferentes países. As palavras destacadas na nuvem ajudam a visualizar os temas centrais e recorrentes da pesquisa, demonstrando a relevância contínua e a expansão das ideias de Skovsmose na Educação Matemática.

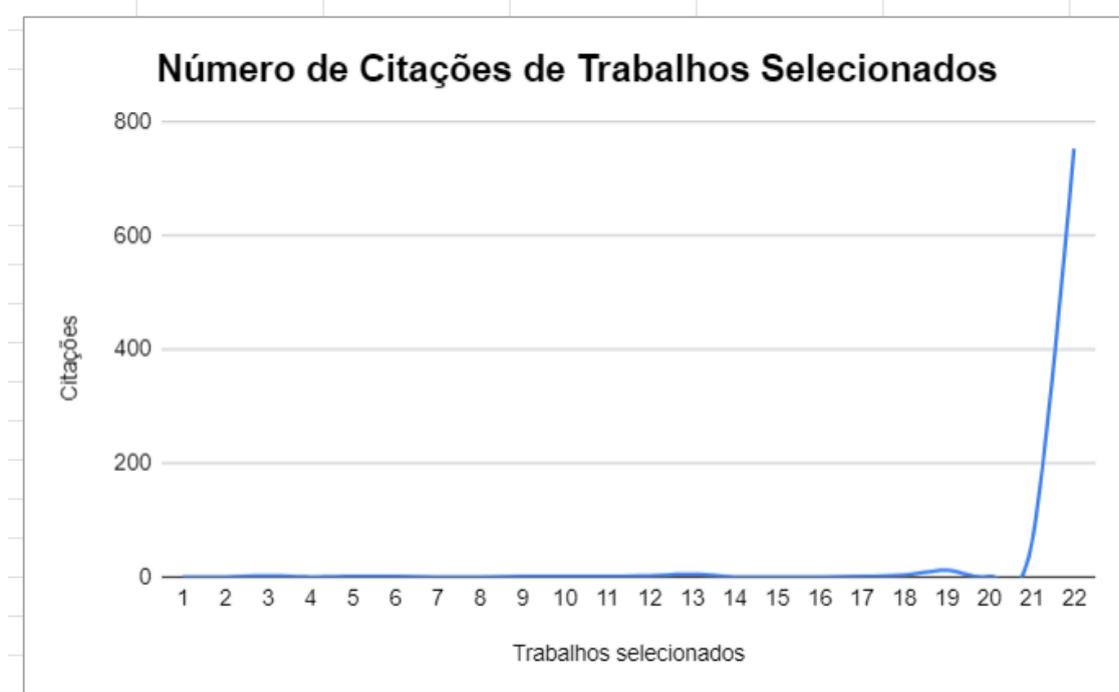
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção serão apresentadas a limitação da pesquisa e por fim as considerações finais.

5.1 Limitações da pesquisa

Destaca-se que a limitação enfrentada devido ao pequeno número de trabalhos disponíveis não permitiu o uso dos métodos de pesquisa bibliométrica e revisão sistemática. Essa limitação direcionou a pesquisa para uma análise qualitativa dos trabalhos existentes. A revisão sistemática, conforme descrito por Castro (2001), é planejada para responder a uma pergunta específica, utilizando métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar, avaliar criticamente e analisar os dados dos estudos incluídos na revisão. Devido ao rigor metodológico, a revisão sistemática difere da revisão narrativa, que responde a perguntas mais amplas com um método menos rígido na busca, seleção e análise dos dados (Botelho et al., 2011; Lima, Soares & Bacaltchuck, 2000 apud Canuto, 2007).

Além disso, o gráfico "Número de citações de trabalhos selecionados" (Figura 4) mostrou que a maioria dos trabalhos possui um número muito baixo de citações, com apenas um trabalho destacando-se significativamente. Essa disparidade nas citações pode influenciar os resultados e a interpretação dos dados, indicando que poucos trabalhos têm um impacto maior na área, enquanto a maioria ainda não alcançou ampla disseminação ou reconhecimento. Essa disparidade também reforça a necessidade de uma abordagem qualitativa para compreender melhor o contexto e a evolução dos conceitos estudados, dado que a quantidade limitada de trabalhos e citações não permite uma análise quantitativa robusta.

Figura 4 - Número de citações de Trabalhos Selecionados

Fonte: Autora (2024)

No entanto, apesar dessas dificuldades, a análise qualitativa realizada contribuiu para uma compreensão mais aprofundada dos conceitos de paradigma do exercício e cenários para investigação, oferecendo lampejos para a evolução das práticas pedagógicas na matemática.

5.2 Considerações

Os trabalhos revisados mostram uma forte conexão com os princípios da Educação Matemática Crítica de Skovsmose, mas também evidenciam adaptações e inovações que refletem os desafios e necessidades específicas de diferentes contextos socioculturais.

Os autores não só reproduzem as ideias de Skovsmose, como também expandem e adaptam para novos contextos. Há inovações significativas que incluem a aplicação desses conceitos a temas contemporâneos e urgentes, como a inclusão de estudantes LGBTQ+, surdos e a conscientização ambiental.

Apesar do resultado alcançado, as limitações metodológicas, como o número restrito de trabalhos disponíveis e a disparidade nas citações entre eles, restringiram a generalização das conclusões. Essa restrição destaca a necessidade urgente de mais pesquisas para validar e ampliar as descobertas apresentadas, especialmente

considerando a diversidade de contextos educacionais em que essas teorias são aplicadas.

Os impactos das descobertas são notáveis, refletindo-se na promoção de uma educação mais inclusiva e crítica. A aplicação diversificada das teorias de Skovsmose está não apenas alinhada com os princípios de justiça social e equidade, mas também prepara os educadores para enfrentar desafios contemporâneos, como a inclusão de minorias e questões ambientais. Essas adaptações estão moldando positivamente o futuro da Educação Matemática, garantindo sua relevância contínua e capacidade de responder às demandas emergentes da sociedade.

No Brasil, o foco na inclusão social e diversidade cultural são evidentes. A pesquisa aborda a EMC como um meio para promover equidade e justiça social, refletindo a complexidade e diversidade do país. Na Colômbia, há uma integração das práticas sociais cotidianas dos estudantes com a matemática, promovendo uma participação ativa e reflexiva. Destaca-se esses dois países e se percebe que as temáticas geradoras estão vinculadas às questões sociais, econômicas, culturais e de preconceitos e justiça social, que são temas muito sensíveis em países em desenvolvimento como são o caso do Brasil e da Colômbia.

Por outro lado, quando nos deparamos com os trabalhos desenvolvidos na Suécia, outros temas dentro da EMC são abordados, questões como os dilemas éticos e julgamentos profissionais são estudados, pois em países desenvolvidos a discussão não se dá mais em torno de problemas sociais, financeiros e similares, as questões que inquietam os professores e pesquisadores tem outro tônus que é refletido nas pesquisas desenvolvidas.

As metodologias utilizadas pelos autores variam amplamente, incluindo pesquisa-ação participativa, transposição didática reflexiva, oficinas exploratórias e cenários de investigação. Essa diversidade metodológica enriquece a aplicação prática das teorias de Skovsmose, mostrando que há múltiplas formas de se promover uma Educação Matemática Crítica e inclusiva.

Além disso, as pesquisas abordam novas temáticas, como inclusão LGBTQ+ e questões ambientais, que não estavam originalmente presentes nos trabalhos de Skovsmose, mas que são relevantes no contexto educativo atual. A inclusão de temas éticos e de julgamento profissional expande a aplicação dos cenários de

investigação para além da sala de aula, influenciando a formação e prática dos professores.

Os trabalhos analisados demonstram que a aplicação das teorias de Skovsmose tem um impacto profundo na Educação Matemática, promovendo um ensino mais inclusivo, crítico e relevante. As adaptações e as expansões das suas ideias refletem um compromisso contínuo com a melhoria da educação e a promoção de uma sociedade mais justa e equitativa.

Por fim, cabe ressaltar que os cenários para investigação tiveram uma evolução significativa no desenvolvimento dos estudos, enquanto o paradigma do exercício não apresentou o mesmo progresso. Isso se deve ao fato de que os cenários não se limitaram apenas à teoria de Ole Skovsmose, mas também evoluíram para outras áreas.

Ainda na discussão sobre os conceitos principais deste trabalho, cenário para investigação e paradigma do exercício se percebeu que parte dos alunos descritos nos trabalhos não se adaptava bem aos cenários para investigação, porque já tinham uma maior familiaridade com as aulas baseadas no paradigma do exercício, o método tradicional. Uma alternativa apresentada nos estudos revisados foi a de se utilizar ambas as abordagens, nesse contexto os alunos podem ter uma aprendizagem mais significativa, pois uma complementa a outra.

A aplicação diversificada e inovadora dessas teorias está criando ambientes educativos mais inclusivos e críticos, alinhando-se com a visão de Skovsmose de uma Educação Matemática que promova a justiça social e a equidade. Este trabalho destaca a importância de continuar explorando e expandindo as teorias de Skovsmose, garantindo que a Educação Matemática permaneça relevante e capaz de responder aos desafios contemporâneos, promovendo uma sociedade mais justa e igualitária. Portanto, é fundamental continuar explorando e expandindo as teorias de Skovsmose, superando as limitações identificadas e promovendo uma prática educacional cada vez mais robusta e adaptável aos desafios globais.

REFERÊNCIAS

- ALRØ, H; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/83504333-Alro-helle-skovsmose-ole-dialogo-e-aprendizagem-em-educacao-matematica-trad-orlando-de-a-figueiredo-belo-horizonte-autentica-p.html>. Acesso em: 27 mai. 2023 às 19:30
- BIOTTO FILHO, Denival; FAUSTINO, Ana Carolina; MOURA, Amanda Queiroz. Cenários para investigação, imaginação e ação. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 6, n. 12, p. 64-80, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6085/4108> Acesso em: 27 mai. 2023 às 19:50
- BOROCHOVICIUS, Eli; TASSONI, ELVIRA CRISTINA. Aprendizagem baseada em problemas: Uma experiência no ensino fundamental. **Educação em Revista**, v. 37, 2021.
- CANUTO, Livia Teixeira et al. **O conceito de infância em artigos brasileiros de Psicologia**. 2017.
- CASTRO, Aldemar Araujo. **Revisão Sistemática e Meta-análise**. 2001. Disponível em: <http://metodologia.org/wp-content/uploads/2010/08/meta1.PDF>. Acesso em: 01 jul. 2024
- CEOLIM, Amauri Jersi; HERMANN, Wellington. Ole Skovsmose e sua educação matemática crítica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 8-20, 2012.
- DO NASCIMENTO, Leandra Fernandes; CAVALCANTE, Maria Marina Dias. Abordagem quantitativa na pesquisa em educação: investigações no cotidiano escolar. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 11, n. 25, p. 9, 2018..
- DOS REIS, L. R. **REJEIÇÃO À MATEMÁTICA: CAUSAS E FORMAS DE INTERVENÇÃO**. Disponível em: <https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/bitstream/10869/1737/1/Leonardo%20Rodrigues%20dos%20Reis.pdf>>. Acesso em: 12 maio. 2023.
- FERENHOF, Helio Aisenberg; FERNANDES, Roberto Fabiano. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SFF. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, v. 21, n. 3, p. 550-563, 2016.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 37ª ed. - Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 2018

GIL, AC **Como elaborar projetos de pesquisa** . São Paulo: Atlas, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. _____ . Técnicas de pesquisa, v. 6, 1999.

MARIANI, Fábio; MATTOS, Magda. Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa. **Revista de Educação Pública**, v. 21, n. 47, p. 663-667, 2012.

MILANI, Raquel. Transformar exercícios em Cenários para Investigação: uma possibilidade de inserção na educação matemática crítica. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 31, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/9863/7365> Acesso em: 27 mai. 2023 às 19:45

OLIVEIRA, Bianca Aparecida Holm de. **Cenários para investigação no ensino de Medidas de Comprimento e Superfície: Uma proposta colaborativa entre professor e aluno**. 2020. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica do Paraná. Ponta Grossa, 2020. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/24099/2/cenariosinvestigacaomatematica_produto.pdf Acesso em: 29 abr. 2023 às 22h

PAGLIARINI, Daiane Schio; SEPEL, Lenira Maria Nunes. Uso de nuvem de palavras como estratégia para o ensino do Reino Fungi no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 1–23, 2022. DOI: 10.26843/rencima.v13n4a12. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3483>. Acesso em: 23 jun. 2024.

SANTOS, Laís Thalita Bezerra dos; AZEVÊDO, Cristiane. Atividades de Educação Financeira a partir da perspectiva dos Ambientes de Aprendizagem de Skovsmose. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n. 2, p. 130-151, 2019.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa científica. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-44, 2009.

SKOVSMOSE, Ole. Inclusions, Meetings and Landscapes. In: Kollosche, D; Marcone, R; Knigge, M; Penteadó, M.; Skovsmose, O., (eds). **Inclusive Mathematics Education: Stateof-the-Art Research from Brazil and Germany**. Springer, Cham, 2019

SKOVSMOSE, O. **Um Convite à Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2014

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Papirus editora, 2008.

SILVA, E. L., MENEZES, E. M. (2000) **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000, 118p.

TEITELBAUM, Kenneth. **Recuperando a memória coletiva: os passados da educação crítica**. In: APPLE, Michael W; AU, Wayne; GANDIN, Luís A. Educação crítica: análise internacional. Porto Alegre: Artmed, 2011.

TEIXEIRA, E; MEDEIROS, H. P; NASCIMENTO, M. H. M; SILVA, B. A. C; RODRIGUES, C. **Revisão Integrativa da Literatura passo-a-passo & convergências com outros métodos de revisão**. Rev Enferm UFPI, dez., 2013. Disponível em: <www.revistas.ufpi.br/index.php/reufpi/article/view/1457>. Acesso em: 11 jul 2023 às 19:00

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Sistema de Bibliotecas. Pesquisa com Web of Science**. Porto Alegre, 2021, 42 slides. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/bibfbc/wp-content/uploads/2021/08/WoS.pdf> Acesso em: 11 jun 2023 às 21:45

ZAUITH, G.; HAYASHI, M. C. P. I. **A influência de Paulo Freire no ensino de ciências e na educação CTS: uma análise bibliométrica**. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, SP, v. 13, n. 49, p. 267–293, 2013. DOI: 10.20396/rho.v13i49.8640332. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640332>. Acesso em: 23 set. 2023.

APÊNDICES

Apêndice A

A bibliometria, inicialmente conhecida como "bibliografia estatística" (Hulme, 1923), evoluiu para uma ciência que analisa a produção científica. No Brasil, a bibliometria surgiu na década de 1970 com o curso de Mestrado em Ciência da Informação do IBICT (Urbizagástegui, 1984). Ao longo dos anos, cresceu, apesar de uma queda de interesse na década de 1980, retomando força nos anos 1990 com o uso de computadores (Araújo, 2006). Diversos estudos aplicaram a bibliometria na educação, como análises sobre educação de jovens e adultos com deficiência (Hayashi e Gonçalves, 2014), produção científica em Educação Especial (Gonçalves et al., 2013), e matemática crítica (Rezende et al., 2022).

Os estudos utilizaram a bibliometria para investigar influências no ensino de Ciências e Educação CTS (Zauith et al., 2013), produção científica relacionada à docência no ensino superior (Cintra, 2018), e avaliação de pessoas com deficiência intelectual para a admissão em programas de Educação Especial (Stelmachuk et al., 2015). Esses estudos destacam a importância da bibliometria na análise e compreensão da produção científica e educacional.

A pesquisa será conduzida de maneira quantitativa e descritiva, visando descrever e caracterizar o estado atual do conhecimento sobre os conceitos de paradigma do exercício e cenário para investigação no contexto da Educação Matemática no Brasil.

Na área da educação, uma série de estudos têm sido realizados, como o trabalho de Hayashi e Gonçalves (2014) que realizaram uma análise bibliométrica sobre a educação de jovens e adultos com deficiência, apontando um baixo percentual de abordagem desse tema. Além disso, Gonçalves et al. (2013) conduziram um estudo bibliométrico sobre a produção científica em Educação Especial, analisando 147 artigos dos 14 volumes publicados no formato online na Revista Educação Especial, abrangendo o período de 2000 a 2006. Inclusive, houve um estudo bibliométrico sobre as produções científicas relacionadas às tecnologias de informação e comunicação no período de 2012 a 2022 de Gregório (2023). Para isto, o autor utilizou a revista Boletim em Educação Matemática (BOLEMA) como ferramenta de busca.

Também foi realizado um trabalho que trata sobre uma análise bibliométrica sobre a matemática crítica através da Aprendizagem Baseada em Problemas utilizando o *Science Mapping* (Rezende et al., 2022). Neste caso, o autor delimitou o período de 2012 a 2020. Vale ressaltar que essa abordagem é importante para entender como a matemática crítica tem evoluído.