



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA CAMPUS CAJAZEIRAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

GILDISNARA TATIANE DA SILVA SOUSA

**CONHECENDO A MATEMÁTICA CRÍTICA:
ENSAIOS ENTRE CONCEITOS E PROJETOS**

**CAJAZEIRAS-PB
2023**

GILDISNARA TATIANE DA SILVA SOUSA

**CONHECENDO A MATEMÁTICA CRÍTICA:
ENSAIOS ENTRE CONCEITOS E PROJETOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), Campus Cajazeiras, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador(a): Profa. Dra. Ana Paula da Cruz Pereira de Moraes

**CAJAZEIRAS-PB
2023**


GILDISNARA TATIANE DA SILVA SOUSA

**CONHECENDO A MATEMÁTICA CRÍTICA:
ENSAIOS ENTRE CONCEITOS E PROJETOS**


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Data de aprovação: 04/12/2023.


Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 ANA PAULA DA CRUZ PEREIRA DE MORAES
Data: 23/12/2023 08:43:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Ana Paula da Cruz Pereira de Moraes
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Documento assinado digitalmente
 BARBARA KALINE DE SOUSA
Data: 27/12/2023 12:58:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Me. Barbara Kaline de Sousa
Secretaria de Estado da Educação da Paraíba – SEE-PB

Documento assinado digitalmente
 KISSIA CARVALHO
Data: 01/01/2024 19:35:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Me. Kissia Carvalho
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

S725c	<p>Sousa, Gildisnara Tatiane da Silva. Conhecendo a matemática crítica : ensaios entre conceitos e projetos / Gildisnara Tatiane da Silva Sousa.– 2023.</p> <p>47f. : il.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2023.</p> <p>Orientador(a): Profª. Dra. Ana Paula da Cruz Pereira de Moraes.</p> <p>1. Ensino de matemática. 2. Educação básica. 3. Matemática crítica. 4. Cidadania. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.</p>
-------	---

IFPB/CZ

CDU: 51:37(043.2)

Dedico este trabalho de conclusão de curso às minhas queridas filhas, Emanuely e Helena Tainá. Vocês são a luz da minha vida e a razão pela qual busco constantemente o crescimento e a realização pessoais. Que este trabalho represente não apenas a conclusão de uma etapa acadêmica, mas também o exemplo de que, com dedicação e esforço e por meio da educação, podemos alcançar nossos objetivos e inspirar aqueles que amamos. Que vocês possam seguir seus próprios caminhos com amor, determinação e sucesso!

AGRADECIMENTOS

Expressar gratidão nos leva a uma jornada de reflexão e reconhecimento das experiências vividas. Ao contemplar os anos dedicados ao curso de Licenciatura em Matemática no IFPB Campus Cajazeiras, percebo a relevância da humildade no ensino e sinto a necessidade de agradecer a todos que desempenharam um papel fundamental no meu crescimento pessoal e na minha trajetória como professora de matemática.

Em primeiro lugar, desejo agradecer a Deus, por me conceder a força necessária para superar desafios, mesmo quando algumas situações foram inexplicáveis.

Também quero estender minha sincera gratidão:

À minha querida família.

Aos dedicados professores do IFPB que encontrei ao longo do caminho, em especial à Profa. Me. Barbara Kaline de Sousa, Profa. Me. Kissia Carvalho, Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos e ao Prof. Esp. Edmar Oliveira Silva. Seu apoio, orientação e incentivo foram essenciais para que eu continuasse no curso, e por isso, sou profundamente grata.

Ao coordenador do curso de Licenciatura em Matemática, Prof. Me. Francisco Aureliano Vidal, pelo seu apoio, compreensão e paciência.

Além disso, gostaria de estender meus calorosos agradecimentos aos amigos que encontrei ao longo dessa jornada, destacando Francisco Ronaldo Bonifácio Filho, Ingrid Natalia da Silva Lima Andrade, Isaías Miguel de Sousa Claudino, Paulo Vitor Ferreira de Lima e Francisco Marculino da Silva. A presença e apoio de todos vocês tornaram meu caminho mais leve e suportável, e essas amizades são preciosas, transcendendo os muros do IFPB, carregando consigo um significado que levarei para o resto da minha vida.

Expresso meus mais sinceros agradecimentos à minha orientadora, Profa. Dra. Ana Paula da Cruz Pereira de Moraes, pessoa de natureza gentil e empática, que nunca economizou palavras de conforto para me animar; sua infinita paciência e apoio incondicional foram fundamentais para minha jornada acadêmica. Mesmo diante de desafios, você permaneceu como minha orientadora, e isso tem um valor inestimável para mim. Muito obrigada por tudo.

Sou profundamente grata à equipe do IFPB, Campus Cajazeiras, por todo o apoio e afetuosa recepção ao longo desses anos. Seu comprometimento e dedicação fizeram uma enorme diferença em minha jornada acadêmica e pessoal.

Agradeço também à Coordenação de Apoio ao Estudante (CAEST) pelas políticas de apoio e ao Programa de Permanência Estudantil (PAPE). Além disso, sou grata à Capes, cujo apoio foi fundamental para o meu crescimento acadêmico, por proporcionar a oportunidade de participar do PIBID, uma experiência preciosa e de grande valia.

RESUMO

O presente trabalho traz como tema um olhar sobre Matemática Crítica enquanto uma categoria de proposta de leitura matemática da realidade e, ao mesmo tempo, um instrumento de ensino dessa ciência. Neste sentido, a problemática desta pesquisa volta-se para as possibilidades e contribuições da Matemática Crítica para a área da Educação Básica, especialmente nos anos iniciais do sistema educacional público brasileiro. Delineamos, como objetivo geral compreender os conceitos principais da Matemática Crítica. Como objetivos específicos: selecionar trabalhos que demonstrem a aplicação da Matemática Crítica bem como a descrição dessas práticas a partir de publicações acadêmicas. Para isto, foram trazidas como aporte teórico as propostas dos pensadores Freire (1987, 2020, 2021), D'Ambrosio (1986, 2001, 2012), Skovsmose (1994, 2008, 2013, 2014) e outros que contribuíram com uma nova perspectiva dos conceitos e da aplicação da Matemática, sob o viés da construção crítica e social. Metodologicamente, utilizou-se uma abordagem qualitativa com ênfase em pesquisa exploratória e bibliográfica, na qual a Educação Matemática Crítica é apresentada como mecanismo de leitura crítica da realidade, discutindo estudos de caso como os apresentados por Faustino (2018), Silva (2013) e Ronchetti (2018). Como resultados e discussões deste estudo, pode-se observar que as pesquisas mencionadas se pautaram no desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes, percebendo a matemática como uma ferramenta para analisar, questionar e transformar o mundo. Essas estratégias educacionais incluem resolução de problemas contextualizados, análise de dados e discussões críticas, facilitando a compreensão de operações frequentemente rejeitadas por parecerem inacessíveis. Pode-se considerar que a Educação Matemática Crítica assume a condição de ser uma abordagem reflexiva e ampla que vai além da Matemática convencional, favorecendo a construção de um conhecimento matemático integrado à leitura crítica da realidade.

Palavras-chave: Educação matemática; criticidade; ensino; cidadania; transformação social.

ABSTRACT

This paper takes a look at Critical Mathematics as a category for proposing a mathematical reading of reality and, at the same time, as an instrument for teaching this science. In this sense, the problem of this research turns to the possibilities and contributions of Critical Mathematics to the area of Basic Education, especially in the initial years of the Brazilian public education system. Our general objective is to understand the main concepts of Critical Mathematics. As specific objectives: to select works that demonstrate the application of Critical Mathematics as well as the description of these practices from academic publications. To this end, the proposals of thinkers Freire (1987, 2020, 2021), D'Ambrosio (1986, 2001, 2012), Skovsmose (1994, 2008, 2013, 2014) and others who have contributed to a new perspective on the concepts and application of Mathematics, under the bias of critical and social construction, were brought in as a theoretical contribution. Methodologically, a qualitative approach was used with an emphasis on exploratory and bibliographic research, in which Critical Mathematics Education is presented as a mechanism for critically reading reality, discussing case studies such as those presented by Faustino (2018), Silva (2013) and Ronchetti (2018). As results and discussions of this study, it can be seen that the research mentioned was based on developing critical thinking in students, perceiving mathematics as a tool for analyzing, questioning and transforming the world. These educational strategies include contextualized problem solving, data analysis and critical discussions, facilitating the understanding of operations that are often rejected because they seem inaccessible. Critical Mathematics Education can be considered to be a reflective and broad approach that goes beyond conventional mathematics, favoring the construction of mathematical knowledge integrated with a critical reading of reality.

Keywords: *Mathematics education; criticality; teaching; citizenship; social transformation.*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

EM – Educação Matemática

EMC – Educação Matemática Crítica

GEEM – Grupo de Estudos do Ensino da Matemática

MC – Matemática Crítica

MMM – Movimento da Matemática Moderna

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

SUMÁRIO

RESUMO.....	8
ABSTRACT	9
1 INTRODUÇÃO	12
2 DELINEAMENTO DA PRODUÇÃO	15
2.1 Definição da Problemática e Justificativa	16
2.2 Objetivos.....	16
2.2.1 Objetivo Geral	17
2.2.2 Obejtivos Específicos	17
2.3 Aspectos Metodológicos	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
3.1 Traços evolutivos do ensino de matemática no Brasil: Do Movimento da Matemática Moderna à Matemática Crítica	18
3.2 A Matemática Crítica: perspectivas de Ole Skovsmose.....	20
3.3 A Matemática na perspectiva de D’Ambrosio e de Skovsmose	23
3.4 O Diálogo da matemática com a educação transformadora freiriana: a relevância da matemática no mundo atual sob outros pontos de vista	25
4 DISCUSSÕES	30
4.1 Leitura da realidade: uma proposta prática de abordagem educativa crítica inspirada em Paulo Freire, Ubiratan D’Ambrosio e Ole Skovsmose	31
4.2 O que dizer do Professor de Matemática e do legado de Paulo Freire na EMC?	33
4.3 Práticas da Educação Matemática Crítica em Estudos de Caso	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

Em 1996, o renomado educador Paulo Freire recebeu um convite para participar do 8º Congresso Internacional de Educação Matemática, sediado em Sevilha, Espanha. Infelizmente, devido a problemas de saúde, ele não pôde comparecer. Para contornar tal situação, o professor Jeremy Kilpatrick¹, um dos organizadores do evento, teve uma brilhante ideia: realizar uma entrevista² com Freire para exibi-la durante o Congresso.

Em uma de suas falas, Freire afirmou que "a vida que vira existência se matematiza," (Freire; D'Ambrosio; Mendonça, 1997, p. 7), destacando a presença e a importância da matemática em diversos aspectos da vida cotidiana e como ela pode ser usada para compreender, interpretar e transformar o mundo. Essa ideia está alinhada com os princípios da Educação Matemática Crítica (EMC), que reconhece a Matemática como uma disciplina socialmente construída e busca evidenciar seu papel social nas aulas bem como sua contribuição para a leitura crítica do mundo.

A ideia da Educação Matemática Crítica teve sua gênese na década de 1970, quando o ilustre educador matemático Ole Skovsmose revisitou essa abordagem. Dessa forma, ela se manifestou como uma resposta contundente ao ensino convencional da Matemática, que, até então, apresentava essa disciplina de forma abstrata e desligada dos aspectos sociais e políticos.

A Educação Matemática Crítica é uma abordagem pedagógica que visa aprimorar a compreensão da Matemática como uma disciplina socialmente construída e culturalmente contextualizada. Essa abordagem enfatiza a importância de promover uma Educação

¹ Jeremy Kilpatrick (1935-2022) era, desde 1993, Regents Professor de Educação Matemática no Teacher College da Universidade da Geórgia nos Estados Unidos. Licenciado em matemática pela Universidade da Califórnia em Berkeley (1957), foi professor numa escola secundária desta cidade entre 1957 e 1960, período em que realizou um mestrado em Educação na mesma Universidade. No início dos anos 60, foi para Palo Alto na Califórnia, onde realizou outro mestrado na Universidade de Stanford, desta vez em Matemática. Nesta Universidade frequentou cursos orientados por George Pólya e os seus seminários sobre resolução de problemas. Realizou também aí o seu doutoramento em Educação Matemática (1967), cujo júri Pólya integrou, tendo sido nestes anos que Kilpatrick acompanhou Pólya como seu assistente. [...] figura de grande notoriedade na comunidade internacional de educação matemática. Recebeu em 2007 a prestigiada Medalha Felix Klein atribuída pelo ICMI pelos elevados serviços prestados à Educação Matemática, tendo sido antes homenageado com o prémio do NCTM de 2003 para Serviços Distintos nesta mesma área. Disponível em: <file:///C:/Users/josel/Downloads/EM130+Como+Vamos.pdf>. Acesso em: 30 out. 2023.

² Uma transcrição completa da entrevista de Paulo Freire foi publicada sob o título "A *conversation with Paulo Freire*", na revista *For the Learning of Mathematics*, volume 17, número 3, de novembro de 1997, páginas 7 a 10.

Matemática mais engajada e reflexiva, que possibilite aos estudantes o desenvolvimento de habilidades analíticas, críticas e criativas na resolução de problemas.

Entre as dimensões da Matemática Crítica encontra-se a Matemática Humanista, a qual evidencia uma conexão mais profunda entre a Matemática e as experiências humanas. Em entrevista com Mathias (2010), Reuben Hersh – filósofo e matemático conhecido por seu livro "O que é Matemática, realmente?", publicado em 1997 – compartilha que o termo "Humanista" ganhou significado em sua trajetória, devido à sua participação na rede de Matemática Humanística liderada por Alvin White que foi um filósofo e matemático que colaborou para o desenvolvimento da matemática humanista. De acordo com Alvin, o humanismo abarca duas ideias centrais: 1ª) o ensino com ênfase no estudante; e 2ª) a criação de pontes entre a Matemática e disciplinas humanísticas, tais como história, filosofia, sociologia, entre outras.

As características da Matemática Humanista estão alinhadas aos princípios da Matemática Crítica, que compreendem:

- a ênfase nas aplicações práticas, a consideração das perspectivas culturais e sociais;
- a promoção do desenvolvimento de habilidades críticas;
- a integração com outras disciplinas;
- a abordagem de questões sociais; e
- a priorização da formação de cidadãos críticos.

Essa abordagem tem como objetivo conectar a Matemática a preocupações humanas e sociais, promovendo uma compreensão mais profunda e crítica dessa disciplina, com um foco particular no impacto social, cultural e pessoal da Matemática.

A Educação Matemática Crítica (EMC) reconhece que a Matemática está presente em muitas áreas da vida, desde o cotidiano até questões mais complexas e abstratas. Dessa forma, ela busca estabelecer conexões entre esta Ciência e a realidade dos estudantes, possibilitando que eles compreendam como a Matemática pode ser usada para entender e solucionar problemas sociopolíticos.

Um dos pilares dessa abordagem é o diálogo, por meio do qual os estudantes são incentivados a expressar suas opiniões, ouvir diferentes pontos de vista e construir conhecimento coletivamente. Dessa forma, a sala de aula se torna um espaço de troca e aprendizado mútuo, onde todos têm voz e são encorajados a participar ativamente.

Para isso, a EMC propõe uma série de estratégias pedagógicas que buscam engajar os estudantes em atividades que valorizem a construção de conhecimento coletivo e o diálogo

entre os sujeitos. Essas estratégias incluem o uso de jogos e simulações, a resolução de problemas abertos e a realização de projetos que envolvam questões sociais relevantes.

A partir dessas reflexões, este trabalho tem como objetivo principal a compreensão dos avanços e contribuições proporcionados pela Matemática Crítica para o campo da Educação. Neste sentido, é importante conceituar as bases dessa abordagem e elencar suas contribuições para a área da Educação Matemática. A Matemática Crítica é um arcabouço teórico que busca ir além do ensino tradicional da Matemática, promovendo uma reflexão sobre seu conhecimento, suas aplicações e implicações sociais. Entre os principais proponentes dessa abordagem, destacam-se D'Ambrosio, Skovsmose e Freire, estudiosos cujas contribuições ampliaram o horizonte dessa área de estudo, ao enfatizarem a importância de um ensino contextualizado, reflexivo e que considere a realidade dos estudantes. Nessa direção, também temos o objetivo de delinear os conceitos e bases principais da perspectiva da Matemática Crítica, aprofundando nossa compreensão sobre esse campo educacional progressista e suas aplicações práticas na promoção de uma educação matemática mais significativa e inclusiva.

Para alcançar esses objetivos, serão selecionados trabalhos que abordam a Matemática Crítica (MC) no ensino dos anos iniciais da Educação Básica pública brasileira. A partir das publicações acadêmicas escolhidas, serão descritas as aplicações práticas da MC no ambiente educacional, evidenciando como essa abordagem é implementada e quais os impactos observados na experiência dos estudantes e no processo de ensino-aprendizagem.

Em suma, a EMC reconhece e valoriza a inclusão e a diversidade na sala de aula, buscando promover um ambiente de respeito a esses fenômenos sociais.

Dessa forma, a compreensão dos avanços e contribuições da Matemática Crítica para a educação se torna essencial para os profissionais da área, permitindo a reflexão e aperfeiçoamento das práticas pedagógicas, de modo a promover uma formação matemática mais inclusiva, significativa e emancipadora.

Para cumprir tais objetivos, esta pesquisa está organizada da seguinte forma: na primeira seção, encontramos a Introdução, que apresenta o tema da pesquisa bem como a justificativa e os seus objetivos. A segunda seção, intitulada "Delineamento da Produção," aborda aspectos cruciais, estabelece as bases do estudo, justifica sua importância e delinea a metodologia adotada.

Na terceira seção, ou "Fundamentação Teórica," são discutidos tópicos relacionados à evolução do ensino de matemática no Brasil, desde o Movimento da Matemática Moderna até

a Matemática Crítica. São apresentadas as perspectivas críticas de Ole Skovsmose (2008, 2013, 2014), as contribuições de Ubiratan D'Ambrosio (2001, 2012) e a interseção entre essas abordagens. Além disso, a seção explora a relação entre a Educação Matemática Crítica e a visão educacional de Paulo Freire (1987, 2020, 2021), destacando a relevância da Matemática em um mundo em constante transformação. No geral, essa seção estabelece uma base teórica sólida, contextualizando o ensino de matemática no Brasil e examinando as perspectivas críticas que moldam a educação matemática.

As "Discussões e Resultados" são apresentados na quarta seção, que trata da prática da Educação Matemática Crítica. Inspirada por educadores como Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio e Ole Skovsmose, a Educação Matemática Crítica é explorada na aplicação da leitura crítica da realidade. Nessa seção, também são apresentados estudos de caso, incluindo Faustino (2018), Silva (2013) e Ronchetti (2018), para ilustrar como essa abordagem crítica é implementada na prática educacional. A seção enfoca como a teoria se concretiza em ações educacionais, oferecendo valiosas percepções sobre a implementação da Matemática Crítica em contextos reais de ensino.

Nas Considerações Finais, destaca-se o papel fundamental dos visionários educadores – Ubiratan D'Ambrosio, Ole Skovsmose e Paulo Freire –, na promoção da EMC, os quais enfatizam a importância da contextualização cultural da Matemática, o estímulo ao pensamento crítico dos estudantes e a conexão entre a Matemática e questões sociais. D'Ambrosio, Freire e Skovsmose se destacam pelo diálogo autêntico enriquecido pelo amor como um agente de mudança na luta pela justiça social e na promoção da paz global

2 DELINEAMENTO DA PRODUÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) surge a partir de estudos sobre a Matemática Crítica realizados ao longo da graduação, uma vez que, por encontrar-me exercendo a função de docente de Matemática dos anos iniciais da Educação Básica, passei a refletir sobre as vertentes teóricas da Educação Matemática e suas reflexões nas práticas pedagógicas. Ao adentrar em pesquisas para verificar as produções da referida abordagem, notei múltiplas perspectivas nos contextos práticos, optando, ao fim de minhas reflexões, por focar em alguns trabalhos científicos em nível de pós-graduação que relacionasse a Matemática Crítica em práticas de ensino na Educação Básica.

2.1 Definição da Problemática e Justificativa

A Matemática ainda é encarada como uma área do conhecimento a que grande parte de docentes faz uso apenas processos mecânicos/técnicos para o seu desenvolvimento, recorrendo a aplicações de fórmulas como exercício para a aprendizagem desse campo do saber. Cabe-nos alertar, entretanto, para o fato de que se trata de uma ciência que emerge das ações humanas para sua própria sobrevivência; dito de outra forma, o ato de pensar matematicamente foi/é crucial para os avanços da humanidade, isso faz estruturar, compreender e mudar os espaços da sociedade em sua dimensão física e organizacional.

De acordo com a definição de Houaiss (2009), a Matemática é a ciência que se dedica ao estudo de objetos abstratos, como números, figuras e funções, bem como das relações que existem entre eles. Ela engloba o ensino dos processos, operações e propriedades matemáticas, incluindo também tratados e compêndios matemáticos. Silva (2016) ainda acrescenta que a Matemática é a ciência da quantidade, da estrutura, do espaço e da mudança. Ela se concentra na investigação de padrões, relações e propriedades abstratas dos números e formas.

A Matemática desempenha um papel crítico em muitas áreas da ciência, ajudando a formular teorias, resolver problemas complexos e prever resultados. Ela é uma ferramenta poderosa que desempenha um papel essencial na compreensão e na resolução de problemas mecânicos e em muitos outros campos da ciência e da engenharia. Assim, embora a Matemática não seja uma ciência mecânica em si, ela é uma parte indispensável do toolkit³ das ciências mecânicas e de muitas outras disciplinas científicas.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo Geral

³ Toolkit é um conjunto de guias, ferramentas e diretrizes para facilitar a implementação de um algum método aplicado em projetos. Muito usado para implementar a abordagem de Design Thinking, os *toolkits* possuem formas diversas e são utilizados para vários cenários, sempre com o foco em auxiliar a resolução de um problema. Disponível em: <http://tellus.orioro.design/conteudos/artigos/toolkit-design-thinking-inovacao/>. Acesso em: 30 out. 2023.

Compreender as contribuições e avanços da Matemática Crítica para a Educação Básica, a fim de evidenciar seus reflexos para o processo de ensino e aprendizagem de educandos dos anos iniciais do sistema educacional público brasileiro.

2.2.2 Objetivos Específicos

- I. Delinear os conceitos e bases principais sobre a perspectiva da Matemática Crítica;
- II. Selecionar, entre os trabalhos encontrados, alguns que abordam a Matemática Crítica no ensino dos anos iniciais da Educação Básica pública brasileira;
- III. Descrever algumas aplicações da Matemática Crítica, dentro do ambiente educacional, a partir das publicações acadêmicas escolhidas.

2.3 Aspectos Metodológicos

O presente trabalho segue uma abordagem qualitativa, com ênfase na pesquisa exploratória por meio da revisão bibliográfica, que inclui a apropriação de procedimentos técnicos. Nesse contexto, foram conduzidas pesquisas e leituras sobre a Matemática Crítica, a fim de embasar o estudo. Destacaram-se duas dissertações e uma tese que se alinham com o escopo deste trabalho. A primeira delas é a dissertação de Ronchetti (2018), intitulada *Os registros de representação semiótica na aprendizagem das grandezas massa e comprimento por meio de uma atividade de modelagem matemática na perspectiva sociocrítica*. Essa pesquisa é relevante por suas possibilidades de interseccionalidade com as questões abordadas neste estudo. A segunda dissertação, de autoria de Silva (2013), com o título *Os projetos de investigação nas aulas de matemática em escolas ribeirinhas na ilha de Cotijuba*, também foi selecionada devido à sua conexão com os temas em foco.

Além disso, outra pesquisa relevante, esta em nível de doutorado, é a de Faustino (2018), com o título *Como você chegou a esse resultado?: o diálogo nas aulas de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental*. Essa pesquisa apresenta uma abordagem que complementa e fortalece o conhecimento sobre a Matemática Crítica, sendo um dos critérios para sua inclusão neste trabalho.

O conjunto dessas pesquisas selecionadas contribuirá significativamente para a construção de uma base sólida de conhecimento no campo da Matemática Crítica, permitindo uma análise mais abrangente e aprofundada dos tópicos abordados nesta pesquisa.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho foi organizada para abordar inicialmente o Movimento da Matemática Moderna (MMM), devido às suas contribuições para o desenvolvimento das percepções sobre as práticas de ensino na Educação Matemática, seguindo-se, de reflexões sobre a influência desse marco sócio-histórico no Brasil e seus aportes para a disseminação de um pensamento mais crítico na Matemática.

Na segunda subseção, estabelece-se um diálogo entre o tempo presente e a Matemática Crítica, situando a contemporaneidade com essa abordagem educacional da área. Para isso é fundamental compreender o contexto temporal para construir e efetivar ações pedagógicas fundamentadas nas concepções dessa abordagem, que serão mais detalhadamente discutidas sob a perspectiva de Ole Skovsmose (2008, 2013, 2014). O objetivo deste constructo teórico é analisar as eficácias das práticas de ensino dos professores que utilizam a Matemática Crítica na Educação Básica pública no Brasil.

3.1 Traços evolutivos do ensino de matemática no Brasil: Do Movimento da Matemática Moderna à Matemática Crítica

Pensar em educar é, sem sombra de dúvidas, refletir sobre as pretensões das ações que comungam para a sua concretização, sendo que essas ações são constituídas por vários fatores (sociais, históricos, políticos, subjetivos, entre outros). É sobre esses fatores que queremos nos debruçar, antes de investigar produções que abordem as práticas de ensino orientadas por noções da Matemática Crítica. Para esse olhar prévio, devemos considerar uma referência histórico-política específica, ou seja, o Movimento da Matemática Moderna (MMM), no Brasil, que emerge em meio ao período do projeto desenvolvimentista, o qual visionava implementar políticas econômicas e sociais para colaborar com a percepção de evolução do Estado. Nessa direção, a educação passou a ser repensada em consideração ao crescimento industrial. Foi na

década de 60 que essa noção passou um viés progressista, das mudanças geopolíticas, como aponta Burigo (1989, p. 95, grifo nosso):

As modificações no quadro educacional eram expressão do processo de transformação vivido pela sociedade brasileira nos últimos decênios, em especial a **urbanização** e a diversificação das possibilidades de emprego nas cidades, acompanhada de pressão dos setores médios e populares pelo acesso ao ensino.

Esse contexto político e social teve um impacto significativo na redução das taxas de analfabetismo e no aumento do acesso à educação. Foi nesse cenário, marcado por revoluções, avanços e retrocessos na educação, que os currículos passaram a ser revistos e reestruturados, especialmente durante os congressos nacionais de 1955, 1957 e 1958, conforme indicado por Burigo (1989).

Ainda sob a ótica de Burigo (1989), atribui-se que a difusão desses conhecimentos passou a ser melhor discutida com a criação do Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM) no estado de São Paulo. Desde então, houve cursos de aperfeiçoamentos respaldados pelo *School Mathematics Study Group (SMSG)*, isso com a pretensão de reformular o ensino da Matemática frente aos processos de modernização e globalização.

A matemática moderna, “[...] no discurso desenvolvido pelo GEEM, prometia a superação de uma dificuldade em aprender matemática que era reconhecida pelos professores e pela sociedade, com um ensino mais eficiente, mais prazeroso, menos assustador” (Burigo, 1989, p. 117).

Nesse contexto, o objetivo era não apenas melhorar o desempenho dos estudantes em Matemática, mas também tornar o processo de aprendizagem mais atraente e menos intimidante. Isso parecia possível, a partir da perspectiva da realidade social do aluno. Essa abordagem visava tornar a Matemática uma disciplina mais acessível, em que os estudantes pudessem se sentir mais confortáveis e motivados a explorar seu potencial criativo, em vez de se sentirem restringidos por métodos rígidos e tradicionais.

Dessa forma, a abordagem moderna no ensino da Matemática passou a reconhecer que, dada a complexidade da linguagem matemática e de algumas técnicas de resolução, seria essencial adotar uma comunicação mais alinhada com a realidade dos estudantes, com o propósito de tornar a compreensão mais acessível. O uso de fórmulas até então aplicadas como métodos de aprendizagem dessa ciência passou a ser criticado, pois limitava a criatividade do estudante e impedia a exploração de diferentes tipos de raciocínio. Com a mudança, os

estudantes passaram a ter a liberdade de aplicar vários modos de pensamento e, assim, contribuir para o aprimoramento da abordagem moderna.

A partir disso, começou-se a trazer alguns direcionamentos para a autonomia dos estudantes durante a construção do conhecimento matemático, ao possibilitar o uso da criatividade, o que pode ser interpretado como uma forma sutil de respeitar a forma que cada indivíduo constrói os conhecimentos matemáticos. Não há dúvidas da importância do MMM para os avanços da EMC, os quais foram melhor difundidos por Ubiratan D'Ambrosio aqui, no Brasil, e, na Europa, por Ole Skovsmose.

Exposto esse marco sócio-histórico de reformulação do ensino desse campo do conhecimento e notando sua praticidade para o processo de democratização da Educação Matemática, aspecto defendido por Ole Skovsmose como indispensável para o acesso e desenvolvimento dos saberes da área, entende-se, portanto, que é preciso abordar as perspectivas sobre a Matemática Crítica.

3.2 A Matemática Crítica: perspectivas de Ole Skovsmose

Ole Skovsmose (2014), em seu livro *Um Convite à Educação Matemática Crítica*, introduz o entrelaçamento entre realidade e linguagem, para refletir sobre como os fatos existem na realidade e como o discurso sobre esta é comunicado. O autor traz que as variações em uma acarretam mudanças na outra, porém enfatiza que o discurso para comunicar a realidade não a altera. Ao modificar a ordem e/ou aparência de expressar a realidade, a percepção desta é, no entanto, automaticamente transformada. Dessa maneira, ao mudar a forma de sentir o mundo, podemos buscar algum tipo de alteração desse mundo. É preciso considerar, então, que “Mudar discursos é mudar mundos-vidas, senão os próprios mundos” (Skovsmose, 2014, p. 10).

Pensar nesses elementos é desenvolver um pensamento crítico. É nessa direção que Skovsmose se dispõe a expor a Educação Matemática Crítica, revelando que é um jeito indefinido de expressar as preocupações da Educação Matemática. Trata-se de uma condição de incerteza, a qual é crucial para qualquer criticidade; desse modo, não é pretensão dessa abordagem gerar algo estático, mas coisas que derivam da ação, no meio, de forma reflexiva (Skovsmose, 2014).

É, pois, importante discutir sobre as configurações que se dispõem à educação e sobre os discursos que sobre ela incidem, aspectos que, para o referido autor, são diferentes.

Expressar algo sobre o ato educativo não o reduz a algo menor – trata-se, apenas, de uma faceta da interpretação daquele que comunica. Por isso é relevante perceber qual é o contexto em que se enuncia o discurso e qual é sua pretensão desse enunciado discursivo.

Na compreensão de Skovsmose, a Educação Matemática Crítica considera a influência exercida pela Educação Matemática sobre os aspectos democráticos do ensino como uma de suas principais preocupações. Segundo o estudioso: “A Educação Matemática crítica inclui o interesse pelo desenvolvimento da Educação Matemática como suporte da democracia, implicando que as microssociedades de salas de aulas de matemática devem também mostrar aspectos de democracia.” (Skovsmose, 2008, p. 16).

No campo da educação, há ainda um elemento a ser considerado: é essencial que os professores estejam atentos às particularidades individuais de seus estudantes, compreendendo suas habilidades e limitações. Nesse contexto, a teoria da Aprendizagem Situada de Lave e Wenger (1991) destaca a influência do contexto social e cultural na construção do conhecimento. A partir dessa perspectiva, Skovsmose (2014) propõe a abordagem crítica da Matemática, que reconhece as experiências, crenças e valores dos estudantes como elementos cruciais para a aprendizagem.

Isso significa que as salas de aula de matemática não devem ser espaços para a transmissão de conhecimento matemático de forma autoritária, mas, sim, ambientes onde os princípios democráticos são aplicados. Adotando essa abordagem, os educadores podem criar um ambiente em que os estudantes tenham a oportunidade de participar ativamente, expressar suas opiniões, debater ideias e tomar decisões colaborativamente.

Ainda, Skovsmose (2014) afirma que:

Da maneira como eu concebo a educação matemática crítica, ela não se reduz a uma subárea da educação matemática; assim como ela não se ocupa de metodologias e técnicas pedagógicas ou conteúdos programáticos. A educação matemática crítica é a expressão de preocupações a respeito da educação matemática (Skovsmose, 2014, p. 11).

Sob essa perspectiva, a EMC transcende a EM convencional, abordando preocupações mais amplas e fundamentais relacionadas à Matemática e ao ensino. Em vez de se concentrar apenas em métodos e conteúdo, essa abordagem busca refletir sobre o propósito da Educação Matemática, sua conexão com a cultura e a sociedade, sobre a equidade no acesso ao conhecimento matemático e o estímulo ao pensamento crítico. Isso muda a visão da Educação

Matemática, pois se torna mais profunda e holística, explorando questões essenciais nesse campo de estudo.

Em outra visão, Skovsmose declara: “Considero que a educação matemática é indefinida. Sem essência. Ela pode acontecer dos modos mais variados, e atender aos mais diversos propósitos nos campos social, político e econômico.” (Skovsmose, 2014, p. 11).

Assim, a flexibilidade da EM permite que ela seja personalizada conforme as necessidades e objetivos específicos de diferentes contextos educacionais e sociais. Por exemplo, no contexto econômico, a Matemática pode ser ensinada com ênfase em habilidades e análise de dados, preparando os estudantes para lidar com questões financeiras complexas. Já no político, ela pode desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de analisar dados políticos, promovendo uma compreensão mais profunda dos processos democráticos.

Skovsmose faz uma pergunta extremamente importante e inquietante: “Que preocupações, afinal, podem ser formuladas com base na frágil rede constituída pelos seguintes conceitos: indefinição, condição, *foreground* dos estudantes, cenários para investigação, concepção crítica da matemática, reflexão e *matemacia*?” (Skovsmose, 2014, p. 12). Para tentarmos responder a essas questões, vamos falar brevemente sobre cada conceito indagado.

A ideia de que a EM é indefinida levanta a questão de como definir seus objetivos e limites. Isso nos leva a refletir sobre o que é essencial na Educação Matemática e como podemos adaptá-la a diferentes contextos e finalidades educacionais. Ao considerarmos as condições sobre as quais a EM ocorre, levantamos preocupações sobre a acessibilidade e a equidade no ensino da Matemática. Uma delas diz respeito à criação de ambientes educacionais inclusivos que atendam às necessidades de todos os estudantes, independentemente de suas circunstâncias.

Focar no *foreground* dos estudantes significa reconhecer suas experiências, conhecimentos prévios e perspectivas individuais, incentivando abordagens educacionais sensíveis à diversidade e à participação ativa dos estudantes. A ideia de cenários para investigação destaca a importância de envolver os estudantes em atividades matemáticas autênticas e relevantes, promovendo uma abordagem baseada em problemas e investigações que estimulem o pensamento crítico.

A adoção de uma concepção crítica da Matemática nos desafia a questionar a matemática como uma disciplina objetiva e neutra. Isso nos lembra de considerar como a matemática é influenciada por fatores sociais, culturais e políticos e como podemos abordá-la de maneira mais crítica e reflexiva. A reflexão é essencial na EMC, pois nos incentiva a

examinar nossa própria prática educativa, nossas crenças e nossos preconceitos, ajudando-nos a desenvolver abordagens mais conscientes e responsáveis para o ensino da matemática.

O termo "*matemacia*" (alfabetização matemática) amplia a discussão, enfocando como a Matemática está interconectada com outros aspectos da vida e da sociedade, nos convidando a explorar como a matemática pode ser uma ferramenta poderosa para abordar questões críticas, promover a justiça social e contribuir para uma sociedade mais justa e esclarecida, incentivando a formulação não apenas de respostas matemáticas, mas também de perguntas que possam orientar um mundo melhor.

Em resumo, esses conceitos são ferramentas analíticas cruciais que promovem uma perspectiva crítica na análise da EM. Eles instigam uma profunda reflexão sobre nossas práticas de ensino e como os estudantes aprendem matemática. Essas lentes críticas nos orientam a adotar uma visão mais inclusiva, abraçando a diversidade de experiências dos estudantes. Além disso, incentivam o desenvolvimento de práticas educacionais reflexivas, adaptadas às necessidades de cada indivíduo.

As perspectivas de Skovsmose salientam a conexão profunda entre a Matemática e questões éticas, sociais e políticas, incentivando-nos a integrar essas dimensões de maneira relevante na EM. Isso implica que a Matemática não deve ser apenas uma disciplina técnica, mas também uma ferramenta crítica para abordar desafios reais da sociedade, contribuindo para a formação de cidadãos críticos, informados e engajados em busca de uma sociedade mais justa e igualitária.

3.3 A Matemática na perspectiva de D'Ambrosio e de Skovsmose

A Matemática desempenha um papel fundamental no currículo escolar, contribuindo não apenas para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, mas também para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o pensamento crítico, o raciocínio e a resolução de problemas, logo, a maneira como a Matemática é ensinada pode ter um impacto significativo no aprendizado dos estudantes e em sua relação com a disciplina.

Segundo Mathias (2023), a percepção da "Matemática" como um conhecimento absoluto tem raízes históricas – sua alegada universalidade foi forjada por meio de invasões e retóricas coloniais europeias. A Revolução Científica do século XVII se baseou, em grande parte, nas culturas oprimidas de grupos originários de diversos continentes. Inicialmente, essas

culturas foram silenciadas por meio de invasões e políticas de dominação, e posteriormente a história foi moldada pelos conquistadores.

Essa reflexão enfatiza a importância de se reconhecerem e se valorizarem as múltiplas contribuições e abordagens matemáticas provenientes de culturas globais, que emergiram antes de serem subjugadas pela colonização. Ela é um apelo contundente para a revisão crítica de nossa compreensão da "Matemática" e para a urgente necessidade de descolonizar o conhecimento matemático, permitindo a restauração e celebração das vozes e perspectivas matemáticas historicamente marginalizadas.

Nesse contexto, destacam-se dois importantes nomes no debate sobre o ensino da Matemática: Ole Skovsmose, sobre o qual já comentamos acima, e Ubiratan D'Ambrosio. Ambos propõem uma abordagem mais crítica e reflexiva da Matemática, que vai além da simples resolução de problemas e fórmulas, considerando a Matemática como parte integrante da cultura e da história.

De acordo com D'Ambrosio (2012), a Matemática é uma linguagem que pode ser utilizada para descrever e interpretar o mundo, logo seu ensino deve ser contextualizado em aspectos culturais e sociais, em vez de se basear exclusivamente em fórmulas e procedimentos abstratos.

Paralelamente, Skovsmose (2014) propõe uma abordagem mais crítica da Matemática, que ensine os estudantes não apenas a resolver problemas, mas também os estimule a questionar as relações sociais subjacentes aos problemas matemáticos. Ele argumenta que a Matemática é uma ferramenta poderosa para a análise crítica da realidade social e que seu ensino deve considerar as relações sociais que permeiam os problemas matemáticos ou que são permeados por eles.

Apesar das semelhanças em suas abordagens, D'Ambrosio e Skovsmose apresentam algumas diferenças significativas. Enquanto D'Ambrosio enfatiza a importância de incorporar contextos culturais e históricos ao ensino da Matemática, Skovsmose destaca a importância da análise crítica das relações sociais subjacentes aos problemas matemáticos. Ambos concordam que o ensino da Matemática deve ser crítico e reflexivo, mas suas abordagens específicas diferem.

A implementação prática da abordagem crítica e reflexiva da Matemática proposta por D'Ambrosio e Skovsmose pode enfrentar desafios. Pode ser difícil encontrar recursos culturais e históricos relevantes para o ensino da Matemática em todas as comunidades, e alguns

estudantes podem resistir a uma abordagem crítica e reflexiva da Matemática, uma vez que essa abordagem pode desafiar suas concepções prévias sobre a disciplina.

Além disso, alguns professores podem não estar familiarizados com essa abordagem ou podem não se sentir à vontade para evocar questões sociais em sala de aula. Para superar esses desafios, é importante fornecer recursos e ferramentas aos professores e estudantes para implementar a interpelação crítica e reflexiva da Matemática, além de oferecer apoio e incentivo para explorar questões sociais em sala de aula.

Outro aspecto crucial na implementação da abordagem crítica da Matemática é a formação adequada dos professores. Estes precisam ser capazes de integrar contextos culturais e históricos relevantes em suas aulas de Matemática bem como estar dispostos a explorar questões sociais em sala. Desse modo, a formação de professores deve abranger não apenas o conteúdo matemático, mas também a reflexão crítica sobre a disciplina e a abordagem crítica e reflexiva da Matemática.

3.4 O Diálogo da matemática com a educação transformadora freiriana: a relevância da matemática no mundo atual sob outros pontos de vista

A Matemática é uma disciplina presente em diversos aspectos da vida cotidiana, sendo fundamental para a compreensão de fenômenos naturais e sociais. Muitas vezes, no entanto, é vista como uma matéria distante da realidade, com fórmulas e conceitos abstratos que pouco se relacionam com a vida dos estudantes. Nesse contexto, faz-se necessário promover diálogos entre o tempo presente e a Matemática, de modo a tornar o ensino mais significativo e próximo do cotidiano dos estudantes.

De acordo com Mathias (2013, p.14), “é importante que percebamos que a Matemática é uma construção sociocultural humana: todas as suas ferramentas foram desenvolvidas pelo homem, em acordo com suas necessidades e desejos.” É crucial compreender a Matemática como uma construção humana que atende às necessidades da sociedade. Isso ajuda a torná-la acessível e integrada à nossa vida, afastando a ideia de que é inatingível, incompreensível ou afeita apenas a pessoas com capacidade cognitiva superior à dos demais sujeitos. A perspectiva inclusiva apresentada por D'Ambrosio e Ole Skovsmose, também assentada em Freire, nos convida a ver a Matemática como uma ferramenta disponível a todos, tornando-a mais acessível e reconhecível.

Dessa forma, a Matemática deixa de ser algo distante e se integra como uma ferramenta prática do cotidiano, conectada com os diversos saberes, com as diversas situações reais a que todos estão expostos singular ou coletivamente.

Skovsmose (2008) acredita que a alfabetização matemática, também conhecida como *matemacia*, é essencial no processo de formação dos indivíduos. Em seu livro "Educação Matemática Crítica: a questão da democracia" (2013), o autor defende que a relação entre professor e estudantes deve ser baseada na igualdade, ambos responsáveis pelo processo de aprendizagem, abordando assim as questões de democracia.

Nas suas obras, Skovsmose demonstra preocupação em examinar as noções, proposições, fundamentações e estruturações da Educação Matemática Crítica, questionando também sua posição no mundo contemporâneo. Freire (2020) enfatiza que o diálogo entre professor e estudante é fundamental para a construção do conhecimento, e a matemática não deve ser uma exceção. Ao trazer a Matemática para o contexto dos estudantes, é possível despertar o interesse e a compreensão dessa disciplina.

Além disso, Freire (2020) destaca a importância da relação entre o conteúdo escolar e a realidade dos estudantes. Segundo ele, é preciso estabelecer uma conexão entre o conhecimento científico e a vivência dos estudantes, de forma que o conteúdo escolar não seja visto como algo sem sentido ou utilidade real. Para Freire, o conhecimento científico deve ser construído a partir da realidade concreta dos estudantes, de suas experiências e vivências.

D'Ambrosio (2001), por sua vez, propõe uma abordagem Etnomatemática, que reconhece a diversidade cultural e a presença da Matemática em diferentes contextos sociais. Essa abordagem valoriza os conhecimentos matemáticos presentes nas diferentes culturas e busca relacioná-los com o ensino formal da disciplina.

Ainda em uma entrevista com Mathias (2010), Hersh compartilha que a Etnomatemática é uma área de estudo interessante e fundamental. Ela nos permite compreender que a Matemática não é uma disciplina isolada ou exclusiva de contextos sociais, mas sim um elemento intrínseco à experiência humana. A consideração da Matemática utilizada por vendedores ambulantes e por comunidades pré-letradas é esclarecedora, pois reforça a ideia de que a Matemática é tão natural e universal quanto a música ou a narração de histórias.

Neste sentido, é importante destacar a utilização de exemplos e situações cotidianas no ensino da Matemática. Segundo Silva (2021), é possível trabalhar conceitos matemáticos por meio de atividades práticas que envolvam o cotidiano dos estudantes, como o cálculo de

porcentagens em descontos de lojas, o cálculo de juros em financiamentos, entre outras situações reais. Dessa forma, os estudantes conseguem visualizar a importância da Matemática em suas vidas e compreendem melhor os conceitos abstratos.

Assim como Skovsmose, Valero (2002) critica a visão tradicional da Matemática como uma disciplina neutra e objetiva. Para os autores, a matemática é uma construção social e cultural, influenciada por valores e interesses, portanto é importante questionar e problematizar a matemática, levando em consideração as diferentes perspectivas e contextos.

Segundo Skovsmose (2014), a contextualização permite que os estudantes compreendam a relação entre a Matemática e outros aspectos da vida, como a história, a cultura e a tecnologia.

Para Mathias (2012, p. 8): “A boa contextualização é aquela que viabiliza a experiência que considera quem somos, onde estamos, com quem estamos e do que dispomos.” Assim, a contextualização na matemática não apenas torna o aprendizado mais envolvente, mas também demonstra a utilidade prática da Matemática em diversas situações da vida real. Ela promove uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos matemáticos, incentivando os estudantes a verem a Matemática como uma ferramenta valiosa para solucionar problemas em suas vidas.

Outro aspecto importante para promover diálogos entre o tempo presente e a Matemática é a utilização de tecnologias digitais. Para Oliveira (2021), as tecnologias digitais podem ser utilizadas para tornar o ensino da Matemática mais dinâmico e interativo, permitindo que os estudantes tenham acesso a informações e recursos que ampliam seu conhecimento sobre a Matemática.

Com frequência, a visão comum das experiências ligadas à Matemática é marcada pela sensação de exclusão, despersonalização e elitismo. No passado, a Matemática era frequentemente apresentada na escola como um domínio restrito a poucos, muitas vezes associado a mentes geniais ou visto de forma mecanicista. Ela era concebida como uma disciplina uniforme, aparentemente presente em todos os lugares e caracterizada por sua objetividade excessiva (Mathias, 2022a), sem qualquer interação entre seu conteúdo e sua aplicação prática.

Sobre a referência acima, nos cabe perguntar: Alguma vez, já paramos para pensar sobre a importância do diálogo em nossas vidas? Muitas vezes, subestimamos o poder dessa simples ação de trocar ideias e opiniões com outras pessoas, ou seja, de interagir com o outro. Quando

aplicado na Educação Matemática crítica, o diálogo se torna uma ferramenta poderosa e transformadora, capaz de libertar mentes e construir conhecimento de forma significativa. Freire (1987) enfatiza que ninguém enfrenta aquilo que não entende; ninguém altera o que desconhece. Quando a educação não fomenta a liberdade, a aspiração do oprimido é transformar-se em opressor.

Na obra “Pedagogia do Oprimido”, Freire (1987) destaca a dimensão do diálogo como uma prática libertadora. Segundo ele, a educação tradicional muitas vezes é opressora, limitando o estudante a um papel passivo de mero receptor de informações. Quando, entretanto, o diálogo é inserido no processo educativo, os estudantes são incentivados a questionar, refletir e construir conhecimento de forma crítica. Isso exige também outro elemento essencial: amor. Não falamos aqui em amor romântico, mas sim em amor universal, que começa por si próprio e se estende às coisas universais.

Como expressa Freire (1987, p. 79), não existe a chance de diálogo “[...] se não há um profundo amor ao mundo e aos homens. Não é possível a pronúncia do mundo, que é um ato de criação de recriação, se não há amor que a infunda”. Essa perspectiva ressalta a importância do afeto, da empatia e do respeito na comunicação humana. Para Freire, o diálogo só pode ser verdadeiramente transformador quando é impregnado de amor, pois é o amor que nos motiva a compreender, valorizar e cuidar do mundo e das pessoas ao nosso redor.

Durante uma entrevista em 1996, Paulo Freire compartilhou uma visão sobre o papel dos professores: “despertem os alunos para que se assumam como matemáticos” (Freire; D’Ambrosio; Mendonça, 1997, p. 7). Essa afirmação nos leva a refletir sobre a necessidade de envolver os estudantes ativamente em sala de aula, através do diálogo, da escuta e da problematização.

Além disso, é fundamental adotar práticas pedagógicas que estimulem a autonomia dos estudantes, permitindo que eles assumam papel central em seu próprio processo de aprendizagem. Ao fazer isso, os educadores desempenham um papel fundamental no desenvolvimento dos estudantes, capacitando-os não apenas a adquirir conhecimento, mas também a aplicá-lo de maneira crítica e reflexiva em suas vidas.

Na Educação Matemática, o diálogo se mostra fundamental para que os estudantes compreendam e se apropriem dos conceitos matemáticos. Ao invés de apenas memorizar fórmulas e procedimentos, o diálogo permite que os estudantes entendam o porquê das coisas,

dando sentido e significado à Matemática. Por meio do diálogo, eles são encorajados a expor suas dúvidas, compartilhar suas experiências e construir conhecimento de forma colaborativa.

Ainda, o diálogo na Educação Matemática Crítica também tem o “poder de dar nome ao mundo”. Isso significa que, ao discutir e refletir sobre situações matemáticas do cotidiano, os estudantes conseguem relacionar os conceitos estudados com a realidade, percebendo a Matemática como uma ferramenta útil e aplicável em seu cotidiano. Essa conexão entre teoria e prática é essencial, para que os estudantes se sintam motivados e engajados no processo de aprendizagem.

É importante ressaltar que o diálogo na Educação Matemática Crítica não deve ser apenas de um bate-papo descompromissado. Para essa interação, se requer um ambiente seguro e acolhedor, onde todos os estudantes se sintam à vontade para expressar suas opiniões e questionamentos, sendo o professor um mediador ativo e facilitador do diálogo, um promotor de situações em que os alunos se vejam com autonomia, ou seja, como sujeitos sociais responsáveis por sua evolução em todos os aspectos.

De acordo com Freire (2020), a autonomia é uma das principais características de uma educação libertadora e transformadora, permitindo que os estudantes sejam capazes de compreender e transformar a realidade em que vivem. Nesse sentido, é preciso que o ensino da Matemática esteja voltado para a formação de estudantes críticos e reflexivos, capazes de compreender a importância da Matemática na vida cotidiana e em diferentes áreas do conhecimento.

Mathias (2022b), nos convida a adotar uma visão mais inclusiva de nossa humanidade, repensando o significado da Matemática para além da dualidade entre o divino e o comum. Isso nos inspira a explorar as muitas facetas dessa disciplina, reconhecendo sua relevância tanto em contextos transcendentais quanto na vida cotidiana, o que nos desafia a ampliar nossa compreensão e a abraçar a diversidade de aplicações e interpretações que tornam a Matemática um campo de conhecimento genuinamente cativante, ultrapassando barreiras tradicionais.

Freire (1987) aponta o diálogo como uma ferramenta crucial para quebrar os paradigmas da educação bancária, na qual o educador é o protagonista e transmite todo o conhecimento aos educandos de forma unilateral. Nesse estilo de educação, os conceitos e conteúdos são simplesmente "depositados" nos estudantes, e o conhecimento é visto como uma doação daqueles que se consideram sábios aos que acreditam não saber nada.

Infelizmente, esse modelo de educação aliena e limita a curiosidade dos estudantes, tornando-os passivos e desprovidos de senso crítico. É fundamental que se altere esse cenário, proporcionando espaço para o diálogo e envolvendo os educandos em todo o processo educacional. É notório, ao mergulhar na obra de Freire (1987) e refletir sobre nossas próprias preocupações como educadores, que a educação bancária precisa ser confrontada e superada.

É chegada a hora de repensarmos as dinâmicas em sala de aula e de um novo modelo educacional emergir. Nas palavras Freire (1987, p. 67):

A educação que se impõe aos que verdadeiramente se comprometem com a libertação não pode fundar-se numa compreensão dos homens como seres "vazios" a quem o mundo "encha" de conteúdos; não pode basear-se numa consciência espacializada, mecanicistamente compartimentada, mas nos homens como "corpos conscientes" e na consciência como consciência intencionada ao mundo. Não pode ser a do depósito de conteúdos, mas a da problematização dos homens em suas relações com o mundo.

Neste sentido, o diálogo se mostra como uma prática libertadora na Educação Matemática Crítica. Por meio dele, os estudantes são incentivados a questionar, refletir e construir conhecimento de forma crítica e colaborativa. Além disso, o diálogo também permite que os estudantes estabeleçam conexões entre a Matemática e o mundo real, dando sentido e significado aos conceitos estudados. Por isso, é essencial valorizar e incentivar o diálogo em sala de aula, proporcionando aos estudantes uma Educação Matemática mais significativa e transformadora.

Em resumo, diálogos entre o tempo presente e a Matemática são fundamentais para tornar o ensino dessa disciplina mais significativo e próximo da realidade dos estudantes. Para tanto, é necessário utilizar exemplos e situações cotidianas, contextualizar os conteúdos matemáticos, utilizar tecnologias digitais e considerar as diferenças culturais e sociais dos estudantes.

4 DISCUSSÕES

Um dos principais desafios da Educação Matemática Crítica é superar a ideia de que a Matemática é neutra e universal, desvinculada de contextos sociais e culturais. Como destaca Bishop (1988), a Matemática não é um conjunto de verdades absolutas, mas sim um produto social e histórico que reflete as crenças, valores e interesses dos grupos que a produzem e utilizam. Neste sentido, é fundamental que os professores reconheçam e valorizem as diferentes

formas de pensar e resolver problemas matemáticos presentes nas diversas culturas, evitando, assim, a imposição de uma única visão de mundo.

A abordagem crítica e reflexiva da Matemática proposta por Skovsmose e D'Ambrosio representa, pois, uma alternativa importante à abordagem tradicional de ensino da Matemática, a qual se concentra exclusivamente na resolução de problemas por meio de fórmulas. Uma nova abordagem reconhece a Matemática como parte integrante da cultura e da história e encoraja os estudantes a questionarem as relações sociais subjacentes aos problemas matemáticos. Sua implementação prática, no entanto, pode enfrentar desafios, tornando-se essencial fornecer suporte e recursos adequados para professores e estudantes bem como investir na formação de professores e na disponibilidade de materiais educacionais relevantes.

4.1 Leitura da realidade: uma proposta prática de abordagem educativa crítica inspirada em Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio e Ole Skovsmose

Um exemplo prático da aplicação da abordagem crítica da Matemática é a proposta de Skovsmose (1994) de "trabalho com projeto", que envolve os estudantes em pesquisas matemáticas sobre temas de sua escolha. Isso permite que a Matemática seja relacionada a questões relevantes para a sociedade. Durante esse processo, os estudantes podem desenvolver habilidades de análise crítica, argumentação e comunicação, além de perceber a Matemática como uma ferramenta útil para a compreensão e transformação do mundo.

Nesta subseção, apresentamos uma proposta de ação em sala de aula, ou melhor dizendo, o projeto de leitura da realidade, baseado nas perspectivas teóricas de Paulo Freire, Ubiratan D'Ambrosio e Ole Skovsmose, as quais constituem uma abordagem pedagógica que busca promover uma educação crítica e libertadora, valorizando a diversidade cultural e social dos estudantes (Freire, 1987; D'Ambrosio, 2001). Segundo essa abordagem, a partir da análise de documentos históricos, reportagens e obras literárias, os estudantes podem compreender melhor a realidade social e política em que vivem e desenvolver uma consciência crítica sobre os desafios e problemas enfrentados pela sociedade (Gadotti, 1999).

Nessa perspectiva, o projeto de leitura da realidade é implementado em sala de aula, com o objetivo de cultivar a consciência crítica dos estudantes em relação ao mundo em que estão inseridos. Para atingir esse objetivo, podem-se utilizar diversos recursos pedagógicos, tais

como a análise de notícias e reportagens, discussões em grupo, análise de documentários, leituras de textos literários, produção de textos escritos, entre tantas outras opções.

Embora esse projeto possa ser aplicado em diversas disciplinas, ele se destaca especialmente em áreas como da História, Geografia, Sociologia, Filosofia e Literatura. Ao analisar documentos históricos, reportagens e obras literárias, os estudantes têm a oportunidade de conhecer e aprofundar sua compreensão sobre sua própria realidade social e política vivendo novas experiências sob um viés mais questionador, menos complacente ou passivo, sendo provocados a intervir, com autonomia nos mais diversificados ambientes, inclusive os que ultrapassam seu núcleo familiar.

Neste sentido, a abordagem de Paulo Freire, que encara a educação como prática da liberdade, e a perspectiva de Ubiratan D'Ambrosio sobre a Etnomatemática desempenham um papel fundamental na execução dessa proposta pedagógica que leva em consideração a realidade dos estudantes.

Para efetuar o projeto com êxito, é imprescindível que o professor estabeleça um ambiente de aprendizagem colaborativo e inclusivo, valorizando as experiências e conhecimentos de cada estudante (Morosini; Morosini, 2006). Durante as atividades em sala de aula, é imprescindível que os estudantes produzam textos escritos oriundos de discussões sobre os temas abordados, compartilhando-os com a turma e estimulando debates e reflexões coletivas sobre sua comunidade, seu estado, país, vistos sob os mais variados aspectos, numa perspectiva cada vez mais expandida.

Ao longo do projeto, é essencial que os estudantes sejam incentivados a interagir, efetivamente, por meio de proposições oralizadas, junto aos colegas, provocados pelo professor/mediador, manifestando e expondo seus pontos de vista, logo fomentando argumentos que lhes serão úteis para a produção escrita. Os estudantes, de modo geral, são resistentes às produções escritas, porém, esse obstáculo é facilmente controlável quando se registram, ao longo das discussões orais, as informações mais significativas. Se o escritor tem o que escrever essa tarefa não será um fardo. Além disso, a exposição da opinião, o refutar, o justificar um posicionamento, podem ser instrumentos valiosos para estimular o compartilhamento desses textos com a turma promovendo debates e reflexões coletivas sobre a realidade social e política vigente.

No encerramento do projeto, o professor deve realizar uma avaliação crítica dos resultados alcançados, identificando pontos fortes e fracos da abordagem e planejando futuras

intervenções pedagógicas. Além disso, a avaliação dos estudantes deve ser participativa, levando em conta não apenas o desempenho individual, mas também a capacidade de colaboração e reflexão crítica em grupo (Gadotti, 1999).

Em síntese, o projeto de leitura da realidade representa uma proposta pedagógica que visa promover a educação crítica e libertadora, ao valorizar a diversidade cultural e social dos estudantes. A execução do projeto deve ser sistemática e participativa, enfatizando o diálogo e a reflexão crítica em grupo (Gadotti, 1999).

Para compreender de maneira mais profunda os conceitos que Skovsmose (2014) apresenta e avaliar o desenvolvimento do projeto, é fundamental explorar sua visão da abordagem crítica da Matemática. Essa abordagem tem como objetivo questionar a matemática como uma construção social e histórica, destacando sua relação com estruturas de poder e a ideologia dominante. A ideia central é capacitar os estudantes a se tornarem críticos em relação à Matemática, permitindo que compreendam seu papel na sociedade e desenvolvam habilidades para abordar questões sociais e políticas.

4.2 O que dizer do Professor de Matemática e do legado de Paulo Freire na EMC?

Mathias nos convida a refletir sobre nossas práticas como professores de Matemática.

O atual chavão “A Matemática está em todo lugar”, que costuma ser usado para anunciar a “disponibilidade do acesso democrático à Matemática”, é uma herança da arrogância cultivada pela solidão pós-conquista, que mantém a “Matemática” e a “Ciência” distantes de crimes que não podem ser esquecidos (Mathias, 2023, p. 3).

Assim, essa estratégia é amplamente utilizada para evitar as críticas da pós-modernidade e das perspectivas decoloniais, principalmente em políticas de divulgação científica e currículos educacionais. Apesar de sua aparência inicialmente inclusiva, essa afirmação pode, na realidade, ser usada para afastar a Matemática e a Ciência das discussões sobre justiça social e o legado do colonialismo. Essa utilização da Matemática como um escudo contra discussões sobre justiça social e o histórico do colonialismo é um reflexo da necessidade de reavaliarmos a relação entre a Matemática a sociedade e nossas práticas.

O conceito fundamental na abordagem crítica da Matemática é a ideia de que a Matemática não é neutra, mas sim influenciada por interesses políticos e ideológicos. Skovsmose (1994) destaca a importância de questionar a Matemática como uma construção

social e histórica, que pode ser usada tanto para perpetuar quanto para questionar as desigualdades sociais. Neste sentido, a abordagem crítica da Matemática busca formar estudantes críticos e conscientes, capazes de analisar e questionar a matemática em seu contexto sociopolítico.

A participação ativa dos estudantes desempenha um papel fundamental no ambiente educacional, como ressaltado por Silva (2013). Isso se deve ao fato de que ela contribui significativamente para promover uma cultura de crítica e participação, aspectos que são essenciais para a formação cidadã e o desenvolvimento de uma sociedade mais consciente e engajada.

Na visão de Mathias (2015), a Matemática é muito mais do que um conjunto de definições formais e regras. Historicamente, as definições matemáticas frequentemente coexistem com o objeto real que está sendo definido, e há momentos em que podem surgir conflitos ou discrepâncias. Antes de mergulhar nas complexidades da definição de um objeto matemático, é fundamental compreender a essência desse conceito, ou seja, o que ele representa e como se relaciona com o mundo real.

Nesse contexto, cabe aos professores a importante responsabilidade de orientar os estudantes nessa jornada de compreensão. O professor desempenha um papel crucial ao ajudar os estudantes a não apenas memorizar definições, mas também a internalizar e aplicar o significado subjacente a essas definições. Isso contribui para uma Educação Matemática mais rica e significativa, na qual os estudantes não apenas resolvem problemas matemáticos, mas também entendem a lógica por trás deles e sua relevância na vida cotidiana.

Para a eficácia da EMC, é essencial que os professores recebam uma formação adequada e se comprometam com essa abordagem. Conforme mencionado por Nacarato (2009), os educadores devem estar dispostos a repensar suas práticas pedagógicas e buscar novas maneiras de ensinar matemática que estejam alinhadas com a formação de cidadãos conscientes e críticos.

Além disso, os materiais didáticos devem ser projetados para se adequarem à abordagem da EMC. Alberton (2015) destaca que esses materiais devem ser contextualizados e relacionados com a realidade dos estudantes, contribuindo, portanto, para uma educação matemática que promova a formação de cidadãos conscientes e atuantes.

A EMC não se restringe ao ensino fundamental e médio, mas é igualmente relevante no ensino superior. Civiero (2016) argumenta que a EMC é essencial no ensino superior para preparar os estudantes para os desafios da sociedade contemporânea. Vê-se, portanto, que essa

abordagem pode contribuir para uma formação mais ampla e crítica em todos os níveis de ensino.

Em suma, a EMC é uma abordagem valiosa que visa desenvolver cidadãos conscientes e críticos, capacitando-os a abordar questões sociais relacionadas à matemática. Para alcançar esse objetivo, é necessário promover o pensamento crítico entre os estudantes e incentivar sua participação ativa na sociedade. Ela não é uma abordagem isolada, mas sim uma maneira de pensar a educação matemática de forma mais abrangente e crítica.

Para o êxito dessa abordagem, é de extrema importância contar com professores devidamente preparados e recursos educacionais adequados. Nesse contexto, iremos explorar alguns princípios baseados nas ideias de Freire (1987, 2020, 2021) e Skovsmose (1994, 2008, 2013, 2014) e discutir como esses princípios podem ser efetivamente aplicados por meio da Educação Matemática Crítica e do papel dos educadores:

- **Transformação do Mundo:** A Matemática não é apenas uma ferramenta para resolver problemas, mas também pode ser usada para entender e transformar o mundo – a análise estatística, por exemplo, pode revelar desigualdades sociais, e os modelos matemáticos podem ajudar a planejar intervenções para resolver problemas complexos.
- **Papel Social da Matemática nas Aulas:** A EMC enfatiza a importância de se discutir como a Matemática é usada para perpetuar ou desafiar desigualdades e injustiças sociais. Ela encoraja os estudantes a examinarem como os conceitos matemáticos estão conectados a questões do mundo real.
- **Contribuição para a Leitura do Mundo:** Com a aplicação da EMC, os estudantes aprendem a ler o mundo de maneira crítica, usando a matemática como uma lente para entender e questionar problemas sociais, econômicos e políticos.

A matemática não é apenas uma disciplina acadêmica abstrata, mas uma ferramenta poderosa para compreender e transformar o mundo (Freire; D'Ambrosio; Mendonça, 1997). A Educação Matemática Crítica reconhece essa importância e busca capacitar os estudantes a usarem a matemática de forma crítica, promovendo a participação cidadã informada e a busca por soluções para questões sociais complexas. Através da EMC, a matemática se torna uma ferramenta para a emancipação e a mudança social.

O papel do professor na promoção da EMC é fundamental para o desenvolvimento de uma educação mais crítica, inclusiva e transformadora. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), essa abordagem pedagógica requer a conexão da Matemática com a realidade bem como a

participação ativa dos estudantes e o diálogo. Além disso, Santos (2023) afirma que é importante que os professores recebam formação continuada para promover a Educação Matemática Crítica em suas práticas de ensino.

Para promover a Educação Matemática Crítica, é necessário superar a visão instrumental da matemática, que a vê apenas como um conjunto de técnicas e procedimentos a serem aprendidos e aplicados. Conforme Street (1984), a matemática deve ser vista como uma forma de conhecimento que está diretamente relacionada com as questões sociais e políticas que afetam os estudantes.

Grando (2018) destaca que a EMC é uma área em expansão no Brasil e que há uma produção científica crescente sobre o tema em periódicos brasileiros. Santos (2007) afirma que a formação de professores nessa área deve contemplar tanto aspectos teóricos, como a compreensão das relações entre Matemática e sociedade, quanto aspectos práticos, como a elaboração de atividades que promovam a reflexão crítica dos estudantes sobre a Matemática e a realidade.

Em suma, a promoção da Educação Matemática Crítica requer uma abordagem pedagógica que valorize o diálogo, a participação ativa dos estudantes e a conexão da Matemática com a realidade, além de uma formação adequada dos professores nessa área. Com isso, espera-se contribuir para uma educação matemática mais significativa e relevante para os estudantes.

Segundo Mathias (2022b), a democratização do conhecimento matemático não se limita à exposição de conquistas para leigos, na expectativa de convertê-los à matemática. Popularizar o conhecimento matemático implica criar espaços para interações entre diversas perspectivas, estabelecendo ambientes que favoreçam a apropriação e o engajamento mútuo, com o intuito de superar as divisões que separam a matemática da humanidade.

As contribuições de Paulo Freire para a Educação Matemática Crítica e a Etnomatemática são numerosas e significativas. Primeiramente, Freire enfatiza a importância de uma educação crítica e reflexiva, capaz de questionar valores e relações de poder na sociedade. Isso se reflete na EMC e na Etnomatemática, que buscam promover uma reflexão crítica sobre a Matemática e sua interação com a cultura.

Em segundo lugar, Freire destacou a relevância da linguagem na construção do conhecimento. Para ele, a linguagem não é apenas um meio de comunicação, mas uma ferramenta fundamental na construção do pensamento e da realidade. Essa ênfase na linguagem

é evidente na Educação Matemática Crítica e na Etnomatemática, que valorizam diferentes linguagens e formas de expressão matemática presentes nas diversas culturas.

Em terceiro lugar, Freire salientou a importância da prática social na construção do conhecimento. Ele argumentou que o conhecimento não é simplesmente transmitido passivamente aos estudantes, mas sim construído através da experiência e da reflexão crítica sobre a prática social. Essa abordagem ressoa na EMC de Skovsmose e na Etnomatemática de D'Ambrosio, que incentivam a reflexão crítica sobre a prática matemática na sociedade e na cultura.

Por fim, Freire ressalta fortemente a importância da educação popular como um veículo crucial para a emancipação individual. Isso é claramente refletido na EMC e na Etnomatemática, que valorizam o conhecimento matemático presente em diversas comunidades e incentivam, de maneira significativa, a participação ativa dos estudantes na construção desse conhecimento, encorajando-os a desempenhar um papel ativo em sua própria educação, promovendo, assim, sua autonomia e emancipação individual.

Em resumo, as contribuições de Paulo Freire para a Educação Matemática Crítica e a Etnomatemática são vastas e variadas. Suas ideias sobre educação crítica, linguagem, prática social e educação popular têm sido aplicadas de maneira criativa e inovadora no contexto da matemática, estimulando a reflexão crítica sobre a matemática e sua relação com a cultura. O legado de Freire continua a influenciar a educação, inspirando educadores comprometidos com a transformação social e a emancipação dos indivíduos.

E nós, professores de Matemática, fazemos uso desse legado?

4.3 Práticas da Educação Matemática Crítica em Estudos de Caso

Nesta subseção, apresentamos a aplicação da EMC e sua prática em trabalhos publicados, no que diz respeito ao ensino e à prática pedagógica dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para embasar nossas reflexões, buscamos *insights* e novas questões em estudos que abordaram essa temática em nível de escolaridade no Brasil. Os dados para essa pesquisa foram obtidos a partir dos acervos disponíveis no Banco Nacional de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Caso 1: Faustino (2018): Diálogo como Ferramenta na Educação Matemática Crítica

A discussão sobre o diálogo tem sido uma temática constante neste trabalho e tem sido destacado como um processo colaborativo essencial para estimular discussões, explorar as perspectivas dos participantes, fomentar reflexões críticas e construir novas abordagens. Dentro desse contexto, o estudo de Faustino (2018), intitulado *Como você chegou a esse resultado?: o diálogo nas aulas de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental*, se concentrou em investigar como professoras do 3º e 5º anos interagem com os estudantes durante as aulas de matemática no início do Ensino Fundamental, de uma escola no interior de São Paulo, colocando o diálogo em prática.

A pesquisadora conduziu uma análise da atuação das professoras nos processos de diálogo com os estudantes, reconhecendo que um processo de ensino e aprendizagem voltado para a compreensão crítica da matemática requer a busca por alternativas de comunicação. Nesse contexto, o diálogo emergiu como uma alternativa fundamental.

Para esse propósito, Faustino (2018) propôs a execução de um projeto intitulado "Meio Ambiente e Matemática", em parceria com as professoras das turmas. Para delinear seu tema, as professoras sugeriram o conteúdo de "grandezas e medidas" juntamente com o tema transversal "Meio Ambiente". A autora concentrou-se no tema do uso responsável da água, promovendo uma abordagem crítica em relação às questões ambientais, particularmente quanto à conscientização sobre a importância do consumo da água, um recurso cada vez mais escasso.

Esse processo foi facilitado através do diálogo constante em sala de aula. Durante as sessões de planejamento do projeto, foram explorados os conceitos de cenários de pesquisa e diálogo na perspectiva da Educação Matemática Crítica. Durante um semestre, a pesquisadora acompanhou o progresso do projeto, participando ativamente das aulas como observadora.

Os resultados da pesquisa de Faustino (2018) evidenciaram que a comunicação estabelecida entre os estudantes e as professoras pode ser caracterizada como dialógica, visto que envolveu investigações, manteve um ambiente igualitário, incorporou argumentação e abordou áreas desafiadoras. Segundo a pesquisadora, o diálogo criou um espaço no qual os estudantes puderam se perceber como agentes da produção de cultura e conhecimento, compartilhando diversas expectativas e colaborando mutuamente durante o processo de aprendizado matemático.

Caso 2: Silva (2013): Matemática Crítica e Saberes Culturais Ribeirinhos

O estudo de Silva (2013), que tem como título *Os projetos de investigação nas aulas de matemática em escolas ribeirinhas na ilha de Cotijuba*, explora como a EM baseada em projetos de investigação, que enfatiza a transdisciplinaridade e a participação ativa dos estudantes, pode contribuir para o desenvolvimento da competência crítica e reflexiva em estudantes do ensino fundamental em escolas ribeirinhas. A pesquisa foi realizada na Comunidade do Poção, na Ilha de Cotijuba-PA⁴, na Escola Anexo Pedra Branca, que atende aos anos iniciais do Ensino Fundamental, envolvendo 19 estudantes desse nível, sete pais/responsáveis e a professora da escola, em uma classe multisseriada.

A metodologia incluiu dois momentos: o primeiro envolveu a imersão do pesquisador na cultura dos ribeirinhos, com observação, diálogos com moradores e participação em atividades locais. O segundo momento concentrou-se no desenvolvimento de quatro cenários de investigação com os estudantes e a professora, explorando atividades socioeconômicas e culturais dos ribeirinhos, como carpintaria naval, pesca artesanal, coleta e venda de frutas, além de plantação de pequenas roças e hortas. Esses cenários buscaram integrar os saberes culturais ribeirinhos com os conceitos matemáticos estudados na escola, incluindo as formas de medidas utilizadas na comunidade e suas relações com as unidades de medidas estudadas nesse nível de ensino na matemática escolar.

A análise dos "cenários para investigação" destaca que os projetos investigativos transdisciplinares respeitam os estudantes como construtores de conhecimento e promovem sua participação ativa no processo de aprendizagem. Além disso, esses projetos conectam os saberes da tradição ribeirinha ao currículo escolar, estabelecendo relações significativas entre o conhecimento matemático escolar e os saberes culturais da comunidade ribeirinha na Comunidade do Poção, em Cotijuba-PA.

Caso 3: Ronchetti (2018): Modelagem Matemática na Perspectiva Sócio Crítica

⁴ A Ilha de Cotijuba é uma das 42 ilhas que compõem a cidade de Belém, no Pará. É uma área de preservação ambiental e a terceira maior ilha da região. Cerca de 8 mil pessoas moram na ilha. São aproximadamente 60 km² e uma extensão de 20 quilômetros de praias quase que intocadas. Disponível em: https://www.google.com/search?q=onde+fica+a+Ilha+de+cotijuba%3F&oq=onde+fica+a+Ilha+de+cotijuba%3F&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIICAEQABgWGB7SAQk3MzA1ajBqMTWoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 02 nov. 2023.

As relações dialógicas também desempenharam um papel significativo na pesquisa conduzida por Ronchetti (2018). Sua dissertação tem como título *Os registros de representação semiótica na aprendizagem das grandezas massa e comprimento por meio de uma atividade de modelagem matemática na perspectiva sociocrítica*. O pesquisador se dedicou à análise do processo de aprendizagem das grandezas massa e comprimento, focalizando especificamente os atos dialógicos e as representações semióticas dos conceitos matemáticos. Isso ocorreu no contexto de uma atividade de Modelagem Matemática sob a perspectiva socio crítica, envolvendo estudantes dos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Ronchetti escolheu abordar a Modelagem Matemática, utilizando situações-problema da realidade dos estudantes como base para sua investigação. Essa pesquisa foi conduzida na Escola Municipal Comunitária Rural Ernesto Corradi, localizada no distrito de Boapaba, no município de Colatina, no estado do Espírito Santo, e envolveu estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Os instrumentos utilizados para coletar dados incluíram diários de bordo tanto do professor quanto dos estudantes, produções textuais, gravações em áudio. Com base nesses materiais, foram realizadas análises à luz do referencial teórico.

Durante a execução dessa atividade, foram enfatizados os atos dialógicos fundamentais, conforme definidos pelo Modelo de Cooperação Investigativa. O ambiente criado pela modelagem matemática sob essa perspectiva incorporou efetivamente os pressupostos teóricos relacionados aos registros de representação semiótica, desempenhando um papel fundamental na compreensão das grandezas massa e comprimento. A atividade de modelagem matemática concentrou-se principalmente na transformação de resíduos orgânicos em adubo orgânico, abordando questões reais enfrentadas pelos estudantes, no que diz respeito ao lixo e sua gestão adequada.

Os resultados da pesquisa indicaram que a abordagem pedagógica da modelagem sob a perspectiva socio crítica impulsionou os atos dialógicos preconizados pelo Modelo de Cooperação Investigativa e contribuiu para o desenvolvimento de atividades que incorporaram os princípios da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. Espera-se que compartilhando essa experiência, os professores possam refletir sobre suas próprias práticas pedagógicas e utilizar este guia como orientação útil para desenvolver uma abordagem de modelagem matemática sob a perspectiva sócio crítica em suas salas de aula.

Esses estudos demonstram como a EMC pode ser aplicada de maneira prática e eficaz no ensino da matemática, promovendo o diálogo, integrando saberes culturais e enfatizando a

importância da reflexão crítica dos estudantes. Eles também ressaltam a relevância do contexto sociocultural na aprendizagem matemática e a necessidade de uma abordagem mais inclusiva e transformadora no ensino dessa disciplina.

Após a revisão e análise das pesquisas, foram identificadas relações significativas. Primeiramente, constatou-se que a Educação Matemática Crítica pode ser associada a atividades que incluem a Modelagem Matemática, como evidenciado na pesquisa de Ronchetti (2018) e a Etnomatemática demonstrado na pesquisa de Silva (2013). Além disso, observou-se que o diálogo e seus processos dialógicos desempenham um papel crucial, como revelado nos estudos de Faustino (2018), Silva (2013) e Ronchetti (2018).

No contexto da Educação Matemática Crítica, o diálogo assume uma natureza imprevisível, uma vez que não existem respostas pré-determinadas para os problemas. Em vez disso, as soluções emergem por meio de um processo de investigação e reflexão coletiva, com o objetivo de construir conhecimento, como destacado por Alro e Skovsmose (2021). Esse elemento do diálogo é fundamental para a abordagem crítica, uma vez que promove a participação ativa dos estudantes e a discussão coletiva na busca por soluções e compreensão mais profundas dos conceitos matemáticos.

Observou-se também que, em todos os projetos discutidos, tanto as relações dialógicas quanto os cenários de investigação foram elementos centrais. Ao propor ambientes de aprendizagem baseados em cenários para investigação, os professores se colocam em uma "zona de risco", o que abre espaço para o processo dialógico. Dessa forma, os cenários para investigação estimulam a cooperação investigativa, que pode ser entendida como diálogo. Essas ideias foram implementadas nas pesquisas de Faustino (2018), Silva (2013) e Ronchetti (2018).

Os três estudos selecionados para revisão evidenciaram que o ensino da Matemática sob uma perspectiva crítica pode desempenhar um papel importante na promoção da emancipação social, abordando questões políticas e democráticas. Além disso, essa abordagem pode contribuir para o desenvolvimento da cidadania crítica, permitindo que estudantes e professores se tornem indivíduos críticos e reflexivos no processo de aprendizado e ensino. Notavelmente, o diálogo foi enfatizado como um elemento fundamental na comunicação, no processo de investigação e na reflexão coletiva, pois promove a autonomia e serve como base para a formação da cidadania crítica.

Diante dessas constatações, surge a reflexão sobre a importância da formação de professores. Para implementar efetivamente o ensino sob uma perspectiva crítica, é essencial

que a formação inicial e contínua dos professores inclua a dimensão crítica e reflexiva. Destaca-se, portanto, a necessidade de se ampliarem as pesquisas sobre essa temática nos espaços de formação de professores, com ênfase especial nos anos iniciais do Ensino Fundamental, embora não se afaste a forte possibilidade de sua aplicação no Ensino Médio e no Superior.

Esses resultados evidenciam a importância da Educação Matemática Crítica como uma alternativa à abordagem tradicional de ensino da Matemática, contribuindo para o desenvolvimento de uma visão crítica e reflexiva da disciplina. A EMC se mostra como uma possibilidade de tornar a Matemática mais acessível e significativa para os estudantes, possibilitando uma compreensão mais ampla de seu contexto histórico, político e cultural.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notória a relevância dos educadores visionários Ubiratan D'Ambrosio, Ole Skovsmose e Paulo Freire, que têm assumido a liderança na proposição, aplicação e difusão de uma nova forma de ensino, ao enfatizarem a contextualização cultural da Matemática, o empoderamento dos estudantes por meio do pensamento crítico e a ligação entre a Matemática e questões sociais. Suas contribuições têm influenciado significativamente a EM, promovendo a participação ativa dos estudantes, o pensamento crítico e a construção de conexões entre a matemática e desafios sociais relevantes.

A necessidade de alinhar a educação com princípios democráticos é enfatizada, promovendo ambientes de aprendizado inclusivos e participativos. Skovsmose também introduz conceitos-chave, como indefinição, condições, *foreground* dos estudantes, cenários de investigação, concepção crítica da matemática, reflexão e *matemacia* (alfabetização matemática), que impulsionam uma perspectiva crítica na Educação Matemática.

Esses conceitos desafiam a visão tradicional da Matemática como algo objetivo e neutro, incentivando uma abordagem mais reflexiva e consciente no ensino e aplicação da Matemática. Em resumo, esses princípios enriquecem a educação matemática, tornando-a uma ferramenta poderosa para abordar questões críticas e contribuir para uma sociedade mais justa e esclarecida.

É importante ressaltar, contudo, que a implementação da Educação Matemática Crítica não é uma tarefa simples. Ela requer uma mudança de mentalidade por parte dos educadores, que muitas vezes precisam abandonar práticas pedagógicas tradicionais em favor de abordagens

mais participativas e reflexivas. Além disso, demanda um compromisso firme com a promoção da inclusão e da diversidade na sala de aula, o que pode ser um desafio em um contexto social permeado por desigualdades e preconceitos.

Desse modo, os resultados deste trabalho sublinham a importância da Educação Matemática Crítica que representa uma abordagem pedagógica capaz de contribuir de forma significativa para a formação de estudantes críticos e reflexivos. Ela possibilita que os estudantes compreendam a matemática como uma disciplina socialmente construída e culturalmente contextualizada, promovendo a construção de conhecimento coletivo e o diálogo entre os estudantes. Dessa forma, a EMC desempenha um papel fundamental na promoção de uma educação mais inclusiva, engajada e empoderada, contribuindo para a transformação positiva da sociedade por meio da educação.

Em um mundo frequentemente marcado por tragédias e conflitos, a humanidade anseia por elementos impregnados de ética, respeito, empatia, equidade, solidariedade e paz. A Matemática Crítica possui o potencial de se tornar uma dessas influências positivas, contribuindo para um mundo mais justo e harmonioso.

Para ocorrer uma transformação social, é imperativo, portanto, que os estudantes adquiram conhecimento, para não só melhorar o presente, mas ainda preparar a humanidade para o futuro. Isso nos leva a refletir: de que maneira como professores de Matemática podemos contribuir para esse processo? Como podemos abordar questões de grande relevância, tais como as ambientais, sociais, culturais e políticas, com o propósito de transformar o mundo?

Uma sugestão para estudos futuros consiste na ampliação do projeto de leitura da realidade, abrangendo a Educação Fundamental – anos finais – e o Ensino Médio, utilizando a pesquisa como uma ferramenta de ensino. Destaco, ainda, a importância de explorar o tema do decolonialismo na matemática, ressaltando a urgente necessidade de decolonizar o conhecimento matemático e possibilitar a restauração e celebração das vozes e perspectivas historicamente marginalizadas nesse campo.

REFERÊNCIAS

- ALBERTON, Bruna Fagundes Antunes. **Discursos curriculares sobre educação matemática para surdos**. 2015.
- ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Autêntica Editora, 2021.
- BISHOP, Alan. **Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.
- BURIGO, Elisabete Zardo. **Movimento da matemática moderna no Brasil: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60**. 1989. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/163050>. Acesso em: 29 set. 2023.
- 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.
- CIVIERO, Paula Andrea Grawieski. Diretrizes para formação docente—elementos teóricos para implementar uma educação matemática crítica. **XII ENEM—Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2016.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da Teoria à Prática**. Campinas: Papirus, 2012.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. Grupo Editorial Summus, 1986.
- DE SOUSA, Angélica Silva; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.
- FAUSTINO, Ana Carolina. "**Como você chegou a esse resultado?**": o diálogo nas aulas de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2018. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/159b7fe5-cae3-4576-b8ec-41c223eeb77e>. Acesso em: 29 set. 2023.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- FREIRE, Paulo; D'AMBROSIO, Ubiratan; MENDONÇA, Maria do Carmo Dômite. A conversation with Paulo Freire. **For the Learning of Mathematics**, vol. 17, n. 3, November, p.7-10, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Libertação em Paulo Freire**. São Paulo: Paz e Terra, 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, v. 3, 1987.

GADOTTI, Moacir. **História das ideias pedagógicas**. São Paulo: Ática, 1999. Educação, 1997.

GRANDO, Regina Célia. Educação matemática crítica: uma análise da produção científica em periódicos brasileiros. **Educação Matemática Pesquisa - PUC**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 283-307, 2018.

HERSH, Reuben, "Alvin White, A Man of Courage," *Journal of Humanistic Mathematics*, Volume 1 Issue 2 (July 2011), pages 56-60. DOI: 10.5642/jhummath.201102.06.

HERSH, Reuben. [Entrevista cedida a MATHIAS, Carlos Eduardo Motta. **Caderno Dá Licença**, v. 43, p. 8-10, 2010. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/710>. Acesso em: 20 out. 2023.

HOUAISS, Antonio. **Dicionário eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa 3.0**. Rio de Janeiro, Ed. Objetiva, 2009.

LAVE, Jean; WENGER, Etienne. **Situated learning: Legitimate peripheral participation**. Cambridge university press, 1991.

MATHIAS, Carlos Eduardo Motta. As Experiências Matemáticas. **Caderno Dá Licença**, v. 81, p. 2-3, 2022a. Disponível em: <https://dalicenca.uff.br/projetos/jornal/>. Acesso em: 19 out. 2023.

MATHIAS, Carlos Eduardo Motta. Indefinindo a Definição. **Caderno Dá Licença**, v. 43, p. 12-13, 2015. Disponível em: <https://dalicenca.uff.br/projetos/jornal/>. Acesso em: 19 out. 2023.

MATHIAS, Carlos Eduardo Motta. Os Bastidores de uma Entrevista para a Revista Cálculo. **Jornal Dá Licença** - Edição Ano XVIII, n. 56, p. 14-15, dez/13. 2013. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/729>. Acesso em: 19 out. 2023.

MATHIAS, Carlos Eduardo Motta. Popularização do Conhecimento Matemático: para além do jogo entre o divino e o comum. **Caderno Dá Licença**, v. 80, p. 2-3, 2022b. Disponível em: <https://dalicenca.uff.br/projetos/jornal/>. Acesso em: 19 out. 2023.

MATHIAS, Carlos Eduardo Motta. Por Que Números Complexos são Números? **Caderno Dá Licença**, v. 83, p. 2-5, 2023. Disponível em: <https://dalicenca.uff.br/projetos/jornal/>. Acesso em: 19 out. 2023.

MATHIAS, Carlos Eduardo Motta. Resolução de Problemas, Modelagem Matemática e Contextualização. **Caderno Dá Licença**, v. 50, p. 8, 2012. Disponível em: <https://dalicenca.uff.br/projetos/jornal/>. Acesso em: 19 out. 2023.

MOROSINI, Marília Costa; MOROSINI, Lucio. Pedagogia Universitária: entre a convergência e a divergência na busca do alomorfismo. RISTOFF, D.; SEVEGNANI, P. **Docência na Educação Superior**. Brasília: INEP, 2006.

OLIVEIRA, Edvaldo Ramalho de. **O uso da tecnologia no ensino da matemática contribuições do software geogebra no ensino da função do 1º grau**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto Federal da Paraíba. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1316>. Acesso em: 29 set. 2023.

RONCHETTI, Wasley Antonio. **Os registros de representação semiótica na aprendizagem das grandezas massa e comprimento por meio de uma atividade de modelagem matemática na perspectiva sociocrítica**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Instituto Federal do Espírito Santo. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/397>. Acesso em: 29 set. 2023.

SANTOS, Benerval Pinheiro. **Paulo Freire e Ubiratan D'Ambrosio: contribuições para a formação do professor de Matemática no Brasil**. Tese (Doutorado em Educação) – FEUSP. São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-25062007-103230/pt-br.php>. Acesso em: 29 set. 2023.

SANTOS, Miky Wesley da Silva. **Educação matemática crítica e formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: o que dizem as pesquisas?** 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Pedagogia) Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/50911>. Acesso em: 05 nov. 2023.

SILVA, Elba Marília Amaral da. **Ensino e aprendizagem de porcentagem e juros na Educação de Jovens e Adultos**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40942>. Acesso em: 02 nov. 2023.

SILVA, Carlos Alberto Nobre da. **Os projetos de investigação nas aulas de matemática em escolas ribeirinhas na ilha de Cotijuba**. 2013. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2013. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/4560>. Acesso em: 29 set. 2023.

SILVA, Geisy Sousa. **O processo de estímulo ao interesse pela matemática no 1º e 2º ano do ensino fundamental**. 2016. 20f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia), Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Nova Cruz, 2016. Disponível em: <https://antigo.monografias.ufrn.br/handle/123456789/2539>. Acesso em: 02 nov. 2023.

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

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Papirus editora, 2013.


SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemática crítica**. Papirus editora, 2014.

SKOVSMOSE, Ole. **Towards a philosophy of critical mathematics education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994.

SKOVSMOSE, Ole; VALERO, Paola. Quebrando a neutralidade política: o compromisso crítico entre a educação e a democracia. **Quadrante**, v. 11, n. 1, p. 7-28, 2002.

STREET, Brian. **Literacy in theory and practice**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

VALERO, Paola. **Reform, Democracy, and Mathematics Education**. Ph.D. Dissertation Copenhagen: The Danish University of Education. 2002.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Cajazeiras
	Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Trabalho de conclusão de curso

Assunto:	Trabalho de conclusão de curso
Assinado por:	Gildisnara Sousa
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Gildisnara Tatiane da Silva Sousa, ALUNO (201822020008) DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA - CAJAZEIRAS**, em 05/01/2024 11:25:27.

Este documento foi armazenado no SUAP em 05/01/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1046512

Código de Autenticação: 9645b37cf2

