

## Educação Matemática Crítica e Educação Ambiental: como as pesquisas brasileiras dialogam?

## Critical Mathematics Education and Environmental Education: How Do Brazilian Research Dialogue?

Sonia Maria da Silva Junqueira<sup>1</sup>

Cleia Dalcil da Silva Oliveira<sup>2</sup>

### RESUMO

O presente estudo tem como objetivo investigar as tendências e características das pesquisas brasileiras que articulam Educação Matemática Crítica e Educação Ambiental, desenvolvidas no período de 2020 a 2025. A análise busca compreender como essas duas áreas têm dialogado no contexto acadêmico nacional, considerando seus enfoques teóricos, metodológicos e temáticos. Para tanto, recorreu-se a uma Revisão Sistemática de Literatura. Os principais resultados evidenciam a crescente articulação entre Educação Matemática Crítica e Educação Ambiental, com foco na formação crítica e interdisciplinar. Destacam-se práticas pedagógicas com uso de metodologias ativas e de tecnologias digitais e uma recorrência na aproximação dessas práticas aos conteúdos da realidade social dos estudantes. O Ensino Médio é o principal foco das pesquisas analisadas, que se propõem a promover um ensino contextualizado, reflexivo e transformador. Além disso, evidenciou-se nas pesquisas selecionadas a recorrência de teóricos como Freire (1967), D'Ambrosio (1997, 2018), Skovsmose (2008, 2014) e Loureiro (2007).

**PALAVRAS-CHAVE:** educação matemática crítica; educação ambiental; revisão sistemática de literatura

### ABSTRACT

This study aims to investigate the trends and characteristics of Brazilian research that articulates Critical Mathematics Education and Environmental Education, developed between 2020 and 2025. The analysis seeks to understand how these two areas have interacted in the national academic context, considering

<sup>1</sup> Instituição: Universidade Federal do Pampa. Email: [soniajunqueira@unipampa.edu.br](mailto:soniajunqueira@unipampa.edu.br) Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5616-5344>

<sup>2</sup> Instituição: Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Sul. Email: [cleiadso@gmail.com](mailto:cleiadso@gmail.com) . Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7460-6748>



their theoretical, methodological, and thematic approaches. To this end, a Systematic Literature Review was used. The main results show the growing articulation between Critical Mathematics Education and Environmental Education, with a focus on critical and interdisciplinary training. Pedagogical practices that use active methodologies and digital technologies stand out, as well as a recurrence in the approximation of these practices to the contents of the students' social reality. High School is the main focus of the analyzed research, which aims to promote contextualized, reflective, and transformative teaching. Furthermore, the recurrence of theorists such as Freire (1967), D'Ambrosio (1997, 2018), Skovsmose (2008, 2014) and Loureiro (2007) was evident in the selected research.

**KEYWORDS:** critical mathematics education; environmental education; systematic literature review.

## Introdução

As pesquisas acadêmicas desempenham um papel fundamental na aproximação de diferentes públicos ao universo acadêmico, possibilitando o acesso a novas perspectivas, inovações e reflexões sobre práticas profissionais. A divulgação científica, portanto, representa uma importante ferramenta de atualização tanto para aqueles que já se distanciaram do ambiente acadêmico quanto para os próprios pesquisadores, ao permitir o acompanhamento e a análise das produções recentes.

No contexto acadêmico, a produção e a divulgação do conhecimento são atividades contínuas e fundamentais para o avanço da ciência e transformação social. Entre os principais meios de divulgação científica, destacam-se os artigos acadêmicos, que oferecem para os pesquisadores uma leitura objetiva e acessível das contribuições produzidas. Nesse sentido, para iniciar qualquer investigação, torna-se imprescindível ao pesquisador a realização de uma revisão prévia da literatura, a fim de compreender o estado atual do conhecimento em determinada área e, assim, fundamentar novas pesquisas de maneira mais crítica e sólida.

Dito isso, o presente artigo, parte integrante das atividades de pesquisa realizadas no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE) UNIPAMPA, tem como objetivo investigar as tendências e características das pesquisas brasileiras que articulam Educação Matemática Crítica (EMC) e Educação Ambiental (EA), desenvolvidas no período de 2020 a 2025 e, nesse âmbito, propõe realizar uma revisão sistemática de literatura, conforme os fundamentos teórico-metodológicos de Costa; Fontanari; Zoltowski (2022).

A problemática que se coloca diz respeito à defasagem de reflexões e articulações na práxis docente do professor de matemática sobre as concepções de ensino da matemática e o seu papel social, muitas vezes submetido a um contexto de valorização de metas curriculares, de avaliações e exclusão, em detrimento de uma discussão crítica de inclusão social e de reflexão sobre problemas globais. Nessa direção, Godoy (2022, p. 25) observa que “o conhecimento matemático é um recurso

usado nas relações de poder. Ele faz parte da própria linguagem do poder, haja vista que a matemática dá a palavra final em inúmeras discussões, amparada por uma ideologia da certeza". Tal constatação impõe ao educador matemático a responsabilidade de repensar não apenas o conteúdo, mas também os objetivos e as intenções por trás do ensino da matemática.

Diante disso, como justificativa, a EMC pode contribuir para uma educação mais centrada no indivíduo e nos problemas de seu cotidiano. Em consonância com essa proposta, a EA, pode incluir as discussões voltadas ao meio ambiente, como cenário propício para as investigações matemáticas, pois, "pode ser incluída em todas as oportunidades de ensino, como um processo contínuo que deve se estender para fora das instalações escolares" (Barbieri e Silva, 2011, p. 78). Nessa direção, dado o caráter crítico e contextual tanto da EMC quanto da EA, vislumbra-se a possibilidade de articulação entre essas duas áreas, para favorecer práticas educativas integradoras, que promovam a conscientização, a autonomia dos estudantes e a construção de saberes significativos, socialmente referenciados e comprometidos com a transformação da realidade.

Define-se, portanto, como questão norteadora desta revisão: De que maneira as pesquisas brasileiras desenvolvidas entre 2020 e 2025 têm articulado os princípios da Educação Matemática Crítica e da Educação Ambiental, no que se refere aos enfoques teóricos, metodológicos e temáticos? A seguir, apresenta-se uma breve discussão teórica, os procedimentos metodológicos adotados na revisão sistemática de literatura e a discussão dos resultados obtidos a partir dos estudos revisados.

### **Educação Matemática Crítica e sua relação com a Educação Ambiental**

Embora não seja percebido, assim como se desenvolve a fala, desenvolvem-se conceitos matemáticos ao longo do desenvolvimento humano. Durante os processos escolares, há uma tentativa de aprimoramento, de todas essas aprendizagens iniciais, embora a formalização do conhecimento possa gerar alguns entraves, em razão da organização curricular e escolar, na qual há comumente a divisão dos indivíduos por ano escolar e conhecimentos por áreas, "a matemática está entre os poucos gêneros de conhecimento cuja importância não tem sido questionada ao longo da história. Muito pelo contrário, ela sempre recebeu reconhecimento e prestígio" (Skovsmose, 2014, p. 19).

De modo geral, é reconhecida como uma área com conhecimentos relevantes, que desempenha um papel formativo crucial na vida dos indivíduos. Embora, esse "prestígio" dado a matemática, nem sempre refletia em aprendizagem dos alunos.

Nesse paradoxo, Gómez-Granell (1996) questiona que uma disciplina de tamanha relevância social não gere na mesma medida aprendizagens matemáticas. Por vezes, estudantes de matemática, sobretudo da educação básica, apresentam rendimento aquém do esperado no processo escolar, desencadeando muitos debates e colaborando para uma visão errônea da matemática como conhecimento difícil, destinada a poucos indivíduos.

Nesse contexto de desafios relacionados à aprendizagem e à percepção da matemática, a Educação Matemática Crítica (EMC) é uma abordagem que busca ressignificar o ensino da disciplina e promover uma formação voltada à compreensão crítica e à atuação social dos sujeitos. A Educação Matemática Crítica (EMC) leva em conta a realidade dos estudantes ao incentivar que as práticas pedagógicas sejam voltadas para resolver problemas e situações sociais, por meio dos conhecimentos matemáticos e de outras áreas. Nesse sentido, Skovsmose e Civiero (2016) sustentam como parte dos objetivos da EMC, a busca por: conscientização social, empoderamento, contexto e significado, justiça social e reflexão epistemológica. Isso exige, por parte dos educadores matemáticos, uma postura crítica em relação à matemática a ser ensinada, com base na compreensão da responsabilidade e do compromisso frente ao poder dessa ciência como fator de inclusão ou exclusão de estudantes.

Além disso, esse educador, “crítico e autônomo valoriza, reconhece e discute a relação com os entornos socioculturais em que a Matemática é produzida, praticada e significada” (Civiero et al., 2022, p. 22). Ainda, o educador matemático crítico, questiona como a matemática é abordada, busca alternativas promotoras do desenvolvimento crítico dos estudantes. Ele almeja ser capaz de “provocar seus alunos, frente a problemas do cotidiano em diferentes situações e contextos” (Civiero et al., 2022, p. 22), com o objetivo de despertar o senso crítico e a capacidade de reflexão desses alunos. Valendo-se do prestígio dado à matemática, busca construir práticas colaborativas para a compreensão do mundo, evidenciando a capacidade de análise da matemática e o papel desse conhecimento na construção da sociedade.

Conforme Skovsmose (2022), a EMC é “a expressão das preocupações sobre os papéis sociopolíticos que a educação matemática pode desempenhar na sociedade” (2022, p. 101). Propõe-se, portanto, à construção de mudanças na sociedade e na forma como os indivíduos interpretam e se posicionam no mundo. A EMC idealiza, por meio da matemática, a transformação dos indivíduos, e nesse movimento, almeja a redução das desigualdades sociais e econômicas, pois entende

que o empoderamento matemático tende a favorecer a interpretação e a resolução de problemas reais. Dessa forma, os propósitos da EMC convergem com os da EA, visto que ambas as áreas de conhecimento compartilham o compromisso com a formação crítica dos sujeitos e com a transformação da realidade.

Nesse sentido, a EA, como parte dos conhecimentos a serem desenvolvidos na escola, segundo Dias (2023), propõe-se, na complexidade de sua relação com a realidade, a “melhorar a vida e proteger o meio ambiente, prestando a devida atenção aos valores éticos” (2023, p. 8). Segundo Carvalho (2017), a EA “pretende reposicionar o ser humano no mundo, convocando-o a reconhecer a alteridade da natureza e a integridade e o direito à existência não utilitária do ambiente” (2017, p. 124). Mas, para tanto, colabora o desenvolvimento do senso crítico e a capacidade de análise igualmente preconizadas na EMC. Nisso, percebe-se que, a EA, em igual medida, pode contribuir para a EMC, visto que promove a participação dos alunos por meio da consciência do papel individual que têm frente aos problemas ambientais já instalados.

A EA, entre suas muitas finalidades, almeja a promoção do senso crítico e o desenvolvimento de pessoas capazes de buscar soluções para problemas ambientais já existentes e traçar propostas para frear ou reduzir problemas futuros, de tal forma que seja viável e sustentável a vida no planeta. Por conseguinte, pode-se inferir que a EMC e a EA seguem o mesmo propósito, pois se comprometem com a formação crítica e transformadora, com o desenvolvimento do pensamento crítico e com a resolução de problemas da realidade das pessoas. Igualmente, buscam a reflexão sobre problemas como a desigualdade social e injustiças, os impactos ambientais e suas possíveis soluções. Isso porque, “utilizar a Matemática como pano de fundo para tratar temas relevantes, e nesse caso, temas ambientais, permite que o aluno perceba a matemática como disciplina que se integra às várias áreas do saber” (Santos; Barbalho, 2019, p. 7).

Essa articulação da EMC com a EA favorece a compreensão de um ensino de matemática de forma interdisciplinar. Ernest (2021), reforça que os “currículos de todas as disciplinas escolares e, especialmente de matemática e ciências, devem promover a compreensão da crise ambiental e as ações fundamentais para ajudar a resolvê-la” (Ernest, 2021, p. 28), favorecendo o desenvolvimento de indivíduos capazes de resolver problemas de ordem ambiental por meio da aplicação de conceitos matemáticos.

## Estratégias metodológicas

Para responder à questão: De que maneira as pesquisas brasileiras desenvolvidas entre 2020 e 2025 têm articulado os princípios da Educação Matemática Crítica e da Educação Ambiental, no que se refere aos enfoques teóricos, metodológicos e temáticos?, realizou-se uma revisão sistemática de literatura, na busca de trabalhos que contemplem a articulação entre os fundamentos da Educação Matemática Crítica e da Educação Ambiental, publicados nesse recorte temporal. Como foco desta revisão, estão as abordagens teóricas, metodológicas e contribuições para a formação crítica dos sujeitos.

Considerando que a “revisão sistemática é um método que permite maximizar o potencial de uma busca, encontrando o maior número possível de resultados de uma maneira organizada” (Costa; Fontanari; Zoltowski, 2022, p.133), adotou-se esse procedimento com o intuito de garantir rigor metodológico na seleção e análise dos estudos, para uma compreensão ampla e fundamentada sobre como a articulação entre Educação Matemática Crítica e Educação Ambiental vem sendo abordada na produção científica nacional recente.

Para organizar a pesquisa, foram seguidos os passos sugeridos por Melo et al. (2023), que podem ser listados como (1) construção da questão de pesquisa; (2) estratégias e busca na literatura; (3) seleção das obras; (4) extração dos dados; (5) avaliação da qualidade dos estudos selecionados; (6) síntese dos dados; (7) avaliação das evidências encontradas; (8) redação e publicação dos achados.

Sendo assim, após elaboração da questão de pesquisa, elegeu-se como base de dados para busca dos artigos selecionados, o Portal de Periódicos da Capes, pela abrangência em diversas outras bases de dados e pela possibilidade de refinamento avançado na busca de publicações. Quanto às estratégias adotadas como filtros para a pesquisa, optou-se pela seleção exclusiva de artigos científicos, por compreender que esse tipo de publicação, em geral, resulta da consolidação de pesquisas como dissertações e teses, e representam versões mais sintetizadas dos estudos. Além disso, esses artigos são revisados por pares, o que assegura maior rigor metodológico e qualidade científica. O foco delimitado às produções nacionais, visa compreender as especificidades do contexto educacional brasileiro.

Inicialmente foram encontrados 215 (n=215) artigos, com o string de busca "educação matemática" AND "educação ambiental" no Portal de periódicos da Capes, número de artigos para o recorte temporal de 2020 a 2025 e a busca realizada em março de 2025. Após o refinamento inicial, por meio da busca para apenas

publicações de acesso aberto e revisado por pares, o número reduziu para 66(n=66) publicações. Os critérios de inclusão e exclusão estão organizados na Figura 01.

Figura 01- Critérios de inclusão e exclusão

Inclusão	Exclusão
Produções no formato de artigos científicos	Produções que não se configuram como artigos científicos (ex: resumos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses, capítulos de livros, etc.)
Publicados no período de 2020 a 2025	Publicações anteriores a 2020
Textos que contêm o termo "educação matemática"	Textos que não contêm o termo "educação matemática"
Textos que contêm o termo "educação ambiental"	Textos que não contêm o termo "educação ambiental"
Textos que mencionam "preservação ambiental" ou "conservação ambiental"	Textos que priorizam "química ambiental" ou "gestão ambiental", por se distanciarem do foco educacional da pesquisa

Fonte: elaborada para a pesquisa

Assim, foram excluídos artigos por não permitirem acesso à obra completa e por não conter o termo “educação ambiental” ou utilizarem o termo ambiental em um contexto diferente do foco educacional, como “química ambiental”, fator de exclusão de quatro artigos. Os artigos que versavam sobre “preservação ambiental”, “conservação ambiental” e “cultural para a paz”, forem incluídos, pois embora não tenham foco exclusivo na EA como potencial no desenvolvimento das atividades matemáticas, o entendimento sobre preservação ambiental e conservação ambiental, contribuem no desenvolvimento de saberes voltados a EA. Assim como, embora pareça distante, a promoção da cultura da paz está presente nos objetivos do Desenvolvimento sustentável, na Agenda 2030. Conforme a Organização das Nações Unidas (ONU) (2015), o objetivo 16 versa sobre reduzir todas as formas de violência e intitula o objetivo como “Paz, justiça e instituições eficazes” (ONU, 2015), demonstrando assim que a cultura para a paz também norteia ações para o desenvolvimento da EA.

Ainda cabe destacar, a exclusão de quatro artigos com a ocorrência do termo matemática apenas uma vez, descaracterizando o artigo como de interesse para a pesquisa em andamento, por não abordar a educação matemática como principal foco da pesquisa. Após essa triagem, restaram nove (n=9) artigos para análise. Abaixo, na Figura 02, a relação de artigos selecionados para a revisão, a indicação dos autores e do ano de publicação.

Figura 02- Relação de artigos selecionados com autores e ano de publicação

Ano	Título do Artigo	Autor
2020	As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação como um recurso didático no Currículo de Matemática	Agostinho e Groenwald
2020	Modelagem Matemática e Educação Ambiental no contexto da Cultura Digital	De Sousa Júnior e Alves
2020	Vida e circunstâncias, estágio supervisionado na Licenciatura em Matemática e isolamento social: constituindo alternativas	Costa
2021	Educação crítica e transformadora na Educação de Jovens e Adultos (EJA): uma proposta de trabalho com a Educação Ambiental no ensino da Matemática	Andrade e Obara
2021	Etnomatemática e Educação Ambiental no Ensino de Matemática	Ferrete
2021	O uso da educação STEAM para promover a aprendizagem matemática e conscientização ambiental	Roberto, Royer, Zanatta e Carvalho
2022	Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 2º ano do ensino médio	Perin e Ribeiro Campo
2023	A Educação Matemática e o paradigma do Não-Matar: uma proposta de ensino para a Paz	Leão
2023	Produto educacional: APA Serra Dona Francisca sob o enfoque da Educação Ambiental Crítica e Educação Matemática Crítica	Oening e Munhoz

Fonte: elaborada para a pesquisa

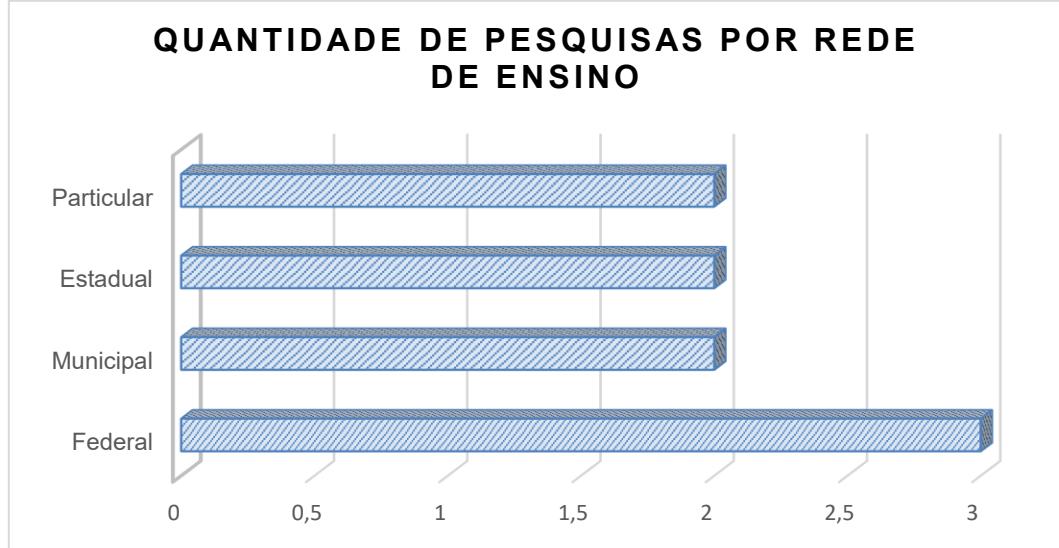
## Evidências das pesquisas selecionadas

Na tentativa de melhor delinear os achados, os dados foram organizados em gráficos, informando as modalidades de ensino encontradas, os locais de realização das pesquisas, o público-alvo das pesquisas. Ainda na sequência, destacam-se as evidências relacionadas aos principais teóricos utilizados e quanto aos tipos de pesquisas desenvolvidas.

### Redes de ensino e localização

Em primeira análise dos artigos, observa-se que a maioria dos pesquisadores é oriunda de instituições públicas, conforme ilustrado na Figura 03.

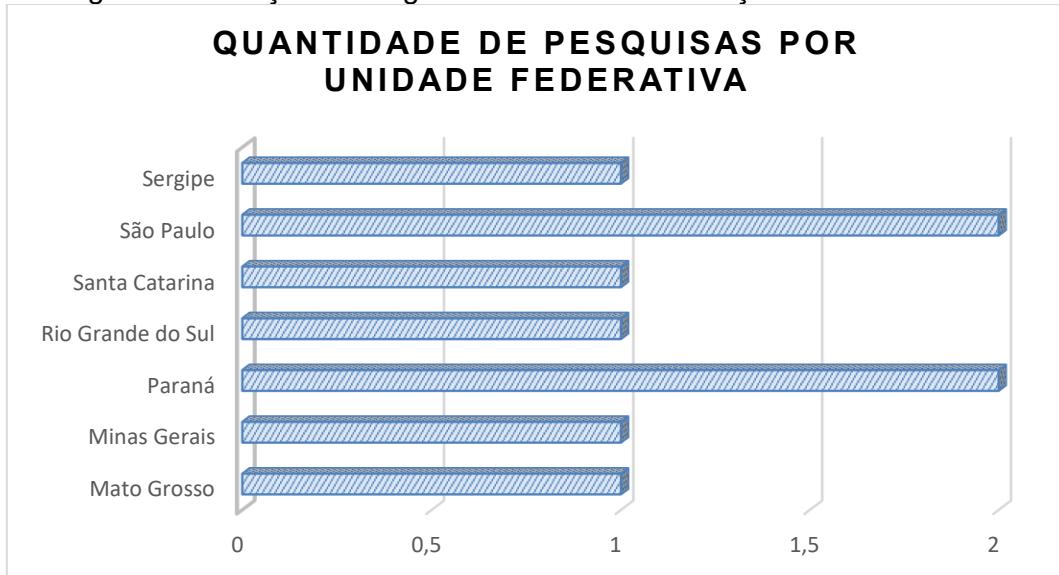
Figura 03- Relação de artigos selecionados em relação a rede de ensino



Fonte: elaborada para a pesquisa

Nota-se, entre os artigos analisados, que a maioria das pesquisas foi realizada em espaços formais de ensino, de instituições públicas, sejam elas municipais, estaduais ou federais, sendo duas pesquisas realizadas em rede privadas, uma delas realizada em espaço não formal, por meio de uma atividade de extensão da universidade pública e uma em rede privada de ensino fundamental. A seguir, na Figura 04, apresentam-se as modalidades de ensino atingidas pelas pesquisas selecionadas.

Figura 04- Relação de artigos selecionados em relação a rede de ensino



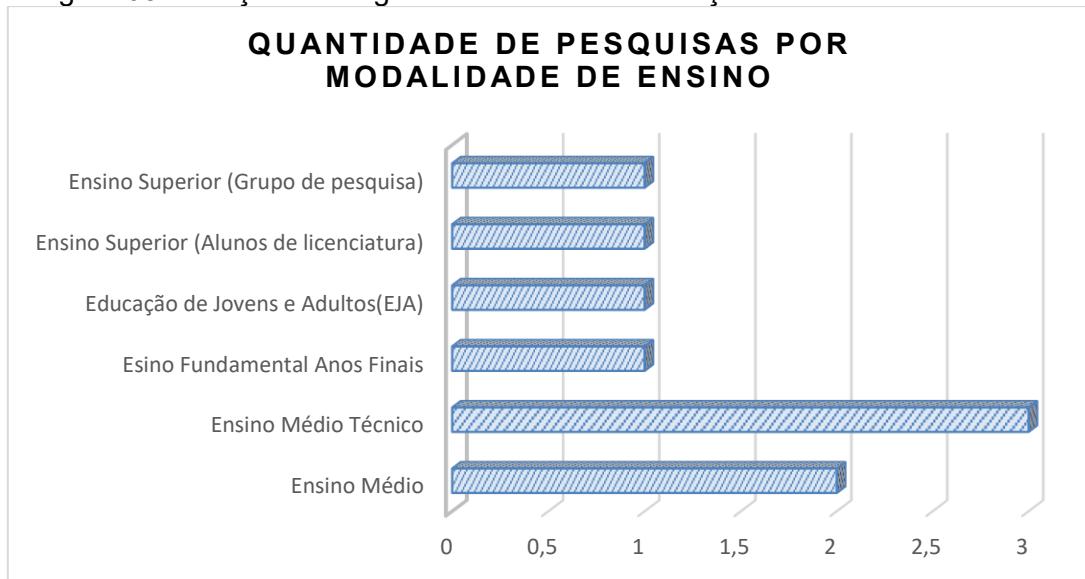
Fonte: elaborada para a pesquisa

O recorte pesquisado tem sua maior incidência em pesquisas originárias da região Sul, seguidas pelo Sudoeste. A região Norte não apareceu com nenhum trabalho entre os selecionados e as regiões Sul e Sudeste, somadas, abarcam a maioria dos trabalhos (77%).

### **Sujeitos das pesquisados e tipos de pesquisa**

Uma forma de observar as tendências das pesquisas analisadas se dá por meio de seus sujeitos pesquisados. A Figura 5 apresenta essa informação, dividindo por Ensino Superior, Ensino Médio, Ensino Fundamental Anos Finais e Educação de Jovens e Adultos. Tendo em vista suas características distintas da pesquisa, o Ensino Superior foi dividido, por tratar de alunos em formação e outro de um grupo de pesquisa, formados por diferentes sujeitos e formações.

Figura 05- Relação de artigos selecionados em relação a modalidade de ensino



Fonte: elaborada para a pesquisa

Embora no recorte de trabalhos pesquisados, a maioria tenha foco em pesquisas no Ensino Médio, o fato de aparecer um número significativo de cursos técnicos, merece destaque. Ainda, pode-se observar, que a frequência maior de pesquisas com sujeitos acima de 15 anos, idade na qual os estudantes iniciam o Ensino Médio, favorece as discussões e as construções em relação aos conceitos da EMC e da EA, nessa etapa, ocorrem diferentes mudanças e transformações nas rotinas dos jovens.

Quanto ao tipo de pesquisa, o recorte pesquisado aponta a prevalência da pesquisa-ação. Conforme afirma Gil (2002), a pesquisa-ação exige o “envolvimento ativo do pesquisador e a ação por parte das pessoas ou grupos envolvidos no problema” (2002, p. 55). Destaca-se, portanto, a ação do pesquisador durante os processos de pesquisa, corroborada por, Severino (2016), com a ideia de pesquisa-ação como “aquela que, além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modificá-la” (2016, p. 127), o que evidencia o caráter transformador que este tipo de pesquisa pode proporcionar aos seus envolvidos, tanto pesquisador quanto pesquisados.

Dentre os instrumentos de pesquisa, evidenciam-se propostas de entrevistas, projetos, atividades de extensão a atividades mais específicas como resolução de problemas, modelagem matemática, sequências didáticas e cenários de investigação.

### Alinhamentos teóricos

Os alinhamentos teóricos dos estudos revisados convergem para autores e pesquisadores como Freire (1967), D'Ambrosio (1997, 2018), Skovsmose (2008,

2014) e Loureiro (2007). Do recorte analisado, apresentam-se reflexões teóricas abordadas nos textos, conforme segue.

De Freire (1967), os artigos trazem contribuições quanto ao papel do educador e sua potencialidade em incentivar a participação crítica dos estudantes, promovendo trocas de saberes entre alunos e professores. Essas contribuições colaboram para uma formação voltada à emancipação dos indivíduos.

D'Ambrosio (1997) contribui com reflexões sobre a viabilidade de um ensino de matemática voltado à construção da cidadania, por meio de uma abordagem fundamentada na cultura e nas realidades dos estudantes, enfatizando como a matemática pode colaborar na resolução de problemas cotidianos e na construção de uma compreensão crítica do mundo. D'Ambrosio (2018) reforça a concepção de uma matemática que deve provocar mudanças. Ao compreender a matemática presente nas mais diferentes culturas, por meio da etnomatemática, e ao partir dela para o debate de questões amplas, como as relacionadas ao meio ambiente e à sustentabilidade, a matemática se constitui como agente promotora de transformações sociais.

Skovsmose (2008) propõe o ensino de matemática como promotor de uma educação cidadã. A matemática, nesse contexto, possibilita a tomada de decisões fundamentadas em análises críticas da informação. Em Skovsmose (2014), há um convite ao ensino de matemática engajado e atento às questões sociais, que parte de problemas reais da sociedade para colaborar com a formação dos estudantes. Trata-se de uma formação que vai além dos conhecimentos matemáticos, voltando-se à construção de uma postura crítica e questionadora, inclusive em relação ao próprio conhecimento a ser aprendido.

Loureiro (2007) contribui para a compreensão da necessidade de uma educação ambiental crítica, levantando questões como a urgência de uma mudança que não seja apenas individual, mas também coletiva, e a responsabilização dos processos econômicos pela degradação ambiental. O autor também destaca o papel da escola na emancipação dos cidadãos e em sua formação crítica, evidenciando a importância de uma educação ambiental que vá além de ações pontuais, estando inserida em diversos campos sociais e articulada com os movimentos sociais.

### **Convergências entre Educação Matemática Crítica e Educação Ambiental**

Com base na análise dos artigos selecionados na revisão sistemática, foi possível identificar recorrências e convergências que permitiram a organização dos dados em categorias. Essas categorias refletem os principais enfoques teóricos,

metodológicos e pedagógicos presentes nas pesquisas analisadas, não podendo, portanto, tratar de uma generalização para todo o universo de pesquisas disponíveis que articulam a Educação Matemática Crítica (EMC) e a Educação Ambiental (EA), no período de 2020 a 2025.

A categorização buscou evidenciar como os estudos têm abordado essas duas áreas de forma integrada, destacando aspectos como a Fundamentação Teórica Crítica, a Articulação entre EMC e EA, o uso de Metodologias e Estratégias Didáticas, a Valorização dos Saberes Locais e da Etnomatemática a Formação de Professores e a Extensão Universitária. A seguir, apresenta-se breve reflexão sobre cada uma dessas categorias.

Acerca da Fundamentação Teórica Crítica, durante a apreciação dos artigos ficou evidente algumas convergências que demonstraram alinhamento entre as áreas em relação ao uso da matemática como ferramenta crítica e interdisciplinar e anseios quanto a transformação do ensino. Entre as principais convergências teóricas, destacam-se a educação matemática crítica e reflexiva, fundamentada em Freire (1969) e Skovsmose (2008), que evidencia a relevância de um ensino de matemática consciente e emancipatório, pautado pela conexão com problemas sociais e ambientais.

A respeito da Articulação entre EMC e EA, os artigos apontam tendência quanto a utilização da matemática na abordagem de questões ambientais, como ferramenta crítica e interdisciplinar. A EA se integra a matemática ao tratar de temas como mudanças climáticas e impactos ambientais, o que fortalece a função da matemática na formação dos cidadãos.

Em relação à Metodologia e Estratégias Didáticas, os estudos apontaram que o uso de tecnologias digitais e as metodologias didáticas estão fortemente voltadas para a utilização do GeoGebra e metodologias como STEAM (abordagem interdisciplinar que integra os conhecimentos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). De forma geral, as pesquisas apontam a necessidade de um ensino conectado à realidade dos estudantes e mais dinâmico. A modelagem matemática também é mencionada como estratégia pedagógica para desenvolver soluções para problemas ambientais.

No caminho da Valorização dos Saberes Locais e da Etnomatemática, nas pesquisas revisadas, a etnomatemática é ligada ao reconhecimento dos saberes locais, que servem como meio para a contextualização e abordagem da matemática presente nas atividades cotidianas dos alunos. A Educação Ambiental Crítica (EAC)

é mencionada como forma de utilizar a matemática como ferramenta de análise de problemas como impacto da urbanização, conservação da água e mudanças climáticas.

Por fim, os estudos revisados permitem abordar a Formação de Professores e a Extensão Universitária, como possibilidade de inserção da EMC e da EA nas licenciaturas. Essas iniciativas, segundo os estudos, fortalecem o currículo e as práticas docentes interdisciplinares.

Com base nas análises realizadas, evidencia-se uma convergência nas produções acadêmicas em relação à potencialidade da articulação entre a Educação Matemática Crítica (EMC) e a Educação Ambiental (EA) para a promoção de uma formação mais crítica, reflexiva e contextualizada. Os estudos analisados apontam que essa integração favorece também a autonomia intelectual dos estudantes, pois amplia a compreensão da matemática para além de sua dimensão técnica e instrumental. Ancoradas em referenciais como Freire (1967), Skovsmose (2008, 2014), D'Ambrosio (1997, 2018) e Loureiro (2007), as pesquisas ressaltam que essa articulação contribui não apenas para a ressignificação do ensino da matemática, mas também para a consolidação de uma educação ambiental crítica e transformadora. Assim, EMC e EA, ao se complementarem, configuram-se como caminhos promissores para a construção de práticas educativas que respondam aos desafios contemporâneos, promovendo a justiça social, a consciência ecológica e o fortalecimento do papel da escola na formação cidadã.

### **Considerações Finais**

Os artigos analisados apontam uma tendência, na Educação Matemática Crítica (EM), de conectar o ensino da matemática a questões ambientais, sociais e tecnológicas. Para tornar o processo educativo mais significativo, destacam a importância do desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, bem como do uso de metodologias e estratégias pedagógicas que melhor se alinhem às demandas educacionais contemporâneas.

Retomando a questão norteadora desta pesquisa — Como as pesquisas brasileiras, produzidas entre 2020 e 2025, têm articulado princípios da Educação Matemática Crítica e da Educação Ambiental em termos de enfoques teóricos, metodológicos e temáticos? — foi possível identificar, como principais contribuições dos trabalhos analisados, a valorização da interdisciplinaridade e o compromisso com uma formação crítica e transformadora.

A Educação Matemática Crítica e a Educação Ambiental compartilham princípios que visam à construção de uma formação ampla, crítica e voltada para a ação. Ambas entendem o ensino como instrumento de análise da realidade e de intervenção consciente no mundo, numa tentativa de compreendê-lo e transformá-lo.

Destaca-se, na Educação Matemática Crítica, o seu potencial que ultrapassa a dimensão mecânica da memorização e dos cálculos. Os trabalhos ressaltam a relevância de práticas interdisciplinares, como aquelas que articulam a EMC à EA, além da utilização de tecnologias digitais e estratégias metodológicas que tornem o ensino mais contextualizado e dinâmico.

Já a Educação Ambiental, por sua vez, busca desenvolver uma consciência socioambiental que incentive ações transformadoras. Para isso, faz uso de instrumentos como dados reais e gráficos sobre questões ambientais, que, quando articulados à matemática, favorecem uma leitura crítica de fenômenos ecológicos.

Apesar das contribuições identificadas, observa-se uma lacuna importante, um número reduzido de estudos que explorem sistematicamente as articulações entre EMC e EA, principalmente nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, bem como nas propostas de formação de professores nos cursos de licenciatura. Isso sugere um espaço importante para pesquisas futuras que contemplam essas etapas da educação básica e que aprofundem a compreensão sobre como práticas pedagógicas integradoras podem ser planejadas e implementadas desde os primeiros anos escolares.

Por fim, importante mencionar também a realização de estudos e pesquisas que investiguem os impactos dessas abordagens na aprendizagem matemática dos estudantes, bem como em sua consciência crítica ambiental, considerando diferentes contextos socioeconômicos e regionais. Nesse sentido, pesquisas que adotem metodologias participativas, colaborativas e que envolvam comunidades escolares, como os projetos de ensino e aprendizagem, podem fortalecer ainda mais a construção de uma educação comprometida com a justiça social, ambiental e epistêmica.

## Referências

AGOSTINHO, Iaqchan Ryokiti Homa; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação como um recurso didático no Currículo de Matemática. **UNICIENCIA**, v. 34, N° 2, p. 153-170. Jul-Dez, 2020, DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/ru.34-2.9>. Disponível em: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/uniciencia/v34n2/2215-3470-uniciencia-34-02-153.pdf> Acesso em: fev. de 2025.

ANDRADE, Cíntia Cristiane de; OBARA, Ana Tiyomi. Educação crítica e transformadora na Educação de Jovens e Adultos (EJA): uma proposta de trabalho com a Educação Ambiental no ensino da Matemática. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 13, p. e586101321537, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i13.21537. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21537>. Acesso em: jan. 2025.

BARBIERI, José Carlos; SILVA, Dirceu da. Desenvolvimento sustentável e educação ambiental: uma trajetória comum com muitos desafios. **RAM, REV. ADM. MACKENZIE**, V. 12, N. 3, Edição Especial, SÃO PAULO, SP, MAIO/JUN. 2011, p. 51-82, ISSN 1678-6971 Disponível em: [scielo.br/j/ram/a/DSKVmHs8qLRFRrGcGqTKh7H/?format=pdf&lang=pt](https://scielo.br/j/ram/a/DSKVmHs8qLRFRrGcGqTKh7H/?format=pdf&lang=pt) Acesso em: 20 de mar. de 2025

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. livro eletrônico, Coleção docência em formação: saberes pedagógicos, coordenação Selma Garrido Pimenta. São Paulo: Cortez, 2017 Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/207416 epub/8> Acesso em: 15 de mar. de 2025.

CIVIERO, Paula Andrea Grawieski. **Educação matemática crítica e as implicações sociais da ciência e da tecnologia no processo civilizatório contemporâneo**: embates para formação de professores de matemática. Orientador: Walter Antonio Bazzo. Tese (doutorado)-Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis, Santa Catarina, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/175795> Acesso em: 15 de fev. de 2025.

CIVIERO, Paula Andrea Grawieski; MILANI, Raquel; LIMA, Aldinete Silvino de; LIMA, Adriana de Souza. **Educação matemática crítica**: múltiplas possibilidades na formação de professores que ensinam matemática, 1. ed., Brasília, Distrito Federal: SBEM Nacional, 2022. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/35939/1/EDUCA%C3%87%C3%83O%20MATEM%C3%81TICA%20CR%C3%88DTICA%20-%20E-BOOK%20CDSA%202022.pdf> Acesso em: 15 de fev. de 2025.

COSTA, Wanderleya Nara Gonçalves. Vida e circunstâncias, estágio supervisionado na Licenciatura em Matemática e isolamento social: constituindo alternativas. **Dialogia**, [S. l.], n. 36, p. 335–347, 2020. DOI: 10.5585/dialogia.n36.18573. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/18573>. Acesso em: 6 fev. 2025.

COSTA, Angelo Brandelli; FONTANARI, Anna Martha; ZOLTOWSKI, Ana Paula. **Como escrever um artigo de revisão sistemática**: um guia atualizado, In: SAMPAIO, Maria Imaculada Cardoso; SABADINI, Aparecida Angélica Zoqui Paulovic; KOLLER, Silvia Helena. (Org.), Produção Científica: um guia prático São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2022.

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

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática**: Da teoria à Prática – 2<sup>a</sup> Ed. – Campinas, São Paulo, Papirus, 1997 (Coleção Perspectivas em Educação da Matemática).

D'AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 32, n. 94, p. 189–204, 2018. DOI: 10.1590/s0103-40142018.3294.0014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/152689>. Acesso em: 1 mar. 2025.

DE SOUZA JÚNIOR, Arlindo José; ALVES, Deive Barbosa. Modelagem Matemática e Educação Ambiental no contexto da Cultura Digital. **Com a Palavra, o Professor**, [S. I.], v. 5, n. 11, p. 150–170, 2020. DOI: 10.23864/cpp.v5i11.560. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/CPP/article/view/560>. Acesso em: 6 fev. 2025.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental**: princípios e práticas. São Paulo, SP: Gaia, 2023. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 15 mar. 2025.

ERNEST, Paul. Privilégio, poder e performatividade: a ética da matemática na sociedade e na educação. Tradução de Danúbia Baltazar da Cruz. **Pesquisa e Ensino, Barreiras**, v. 2, e202103, p. 1-34, 2021.

FERRETE, Rodrigo Bozi. Etnomatemática e Educação Ambiental no Ensino de Matemática. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, [S. I.], v. 8, n. 2, p. 1–11, 2022. DOI: 10.47401/revisea.v8i2.17623. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/revisea/article/view/17623>. Acesso em: 6 fev. 2025.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

GODOY, E. V. **Currículo, cultura e educação matemática**: uma aproximação possível? 1. ed. Campinas, SP: Papirus, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 18 jan. 2025.

GÓMEZ-GRANELL, Carlos. **A aquisição da linguagem matemática**: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, Ana; TOLCHINSKY, Liliana. Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática. São Paulo: Ed. Ática, 1996, p. 257-282

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Censo da Educação Superior 2023: Tabelas de divulgação Brasília: INEP, 2023. Disponível em: [www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-ativacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior/resultados](http://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-ativacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior/resultados) Acesso em: 10 de mar. de 2025

LEÃO, Marcilio. A Educação Matemática e o paradigma do Não-Matar: uma proposta de ensino para a Paz. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v.12, n. 2, p. 77-87, Jul-Dez./2023. DOI: <https://doi.org/10.23900/2359-1552v12n2-7-2023> Disponível em: [https://journalppc.com/RPPC/article/view/694/361?utm\\_source=chatgpt.com](https://journalppc.com/RPPC/article/view/694/361?utm_source=chatgpt.com) Acesso em: fev. de 2025

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental crítica**: contribuições e desafios. In: MELLO, Soraia Silva de. & Trajber, R. (Coords.), *Vamos Cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental na escola* (p. 65-71). MEC/MMA, 2007

- MELO, Bernardo; PESSOA, Luana; RAMEH, Lona; BRANDÃO, Sofia. **Revisão Sistemática de Literatura (RSL):** um guia da teoria a prática [livro eletrônico]. Barreiros: PE, Ed. dos Autores, 2023. Disponível em: [http://repositorio.ifpe.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/997/Guia%20-%20Revisão%20Sistemática%20de%20Literatura\\_RIIFPE.pdf?sequence=1](http://repositorio.ifpe.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/997/Guia%20-%20Revisão%20Sistemática%20de%20Literatura_RIIFPE.pdf?sequence=1) Acesso em: 20 de jan. de 2025
- OENING, Cristina; MUNHOZ, Regina Helena. Produto educacional: APA Serra Dona Francisca sob o enfoque da Educação Ambiental Crítica e Educação Matemática Crítica. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 11, p. e0141, 2023. DOI: 10.5965/2357724X112023e0141. Disponível em: <https://www.periodicos.udesc.br/index.php/boem/article/view/24827>. Acesso em: 6 fev. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Transformando Nossa Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Tradução do Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio). Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 10 de fev. de 2025.

PERIN, Andrea Pavan; RIBEIRO CAMPO, Celso. Leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 2º ano do ensino médio. **Revista Baiana de Educação Matemática**, [S. I.], v. 3, n. 01, p. e202227, 2022. DOI: 10.47207/rbem.v3i01.15645. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/baeducmatematica/article/view/15645>. Acesso em: 6 fev. 2025.

ROBERTO, Gisele Rodrigues Durigan; ROYER, Marcia Regina; ZANATTA, Shalimar Calegari; CARVALHO, Hercilia Alves Pereira de. O uso da educação STEAM para promover a aprendizagem matemática e conscientização ambiental. **Revista Valores**, [S. I.], v. 6, p. 746–760, 2021. DOI: 10.22408/revav602021846746-760. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/846>. Acesso em: 6 fev. 2025.

SANTOS, Cleide Cordeiro dos; BARBALHO, Maria Gonçalves da Silva. Educação matemática e ambiental: estudo de caso em instituição escolar no município de Anápolis, Goiás. **Revista Anápolis Digital**, v.8, 2019.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 24ª edição, atualizada e revisada, São Paulo: Cortez, 2016

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica:** a questão da democracia. 4. ed. Campinas: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Campinas, SP: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. 1. ed. Campinas: Papirus, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 16 jun. 2024.

Submetido em: 12/04/2025

Aceito em: 12/09/2025

