



X ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
Diálogo e Alteridade: a potência da horizontalidade entre
escola e universidade

Montes Claros – Minas Gerais
Outubro/novembro de 2024
COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR:
um estudo comparativo inicial com o campo teórico

Manuella Carrijo¹

Rejane Siqueira Julio²

RESUMO

Este estudo investiga a Educação Matemática Crítica (EMC) como componente curricular no contexto do Ensino Médio de Minas Gerais, em comparação com as teorizações de Skovsmose. O objetivo é identificar semelhanças e diferenças entre a EMC como componente curricular e como abordagem teórica. A metodologia envolve uma análise documental das diretrizes curriculares estaduais e de textos teóricos sobre a EMC. Os resultados apontam que, embora a EMC-CC enfatize a resolução de problemas contextualizados e a reflexão crítica sobre processos matemáticos, ela diverge da EMC teórica por focar mais nas estratégias de ensino e menos nas dimensões sociopolíticas. Conclui-se que a EMC-CC oferece oportunidades para uma prática docente reflexiva, embora limitada na exploração crítica de questões sociais mais amplas.

Palavras-chave: Itinerários Formativos. Ensino Médio. Resolução de Problemas. Investigação Matemática. Educação Matemática Crítica.

INTRODUÇÃO

Em Skovsmose (2017), um título é formulado como uma pergunta: "O que poderia significar a Educação Matemática Crítica para diferentes grupos de estudantes?" Neste trabalho, nos inspiramos nesse autor e propomos a seguinte indagação: "Educação Matemática Crítica como componente curricular (EMC-CC): o que pode significar?"

Com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) e, conseqüentemente, do novo Ensino Médio, essa última etapa da Educação Básica foi estruturada em dois componentes principais: a formação básica e os itinerários formativos. A formação básica é composta por disciplinas das áreas de Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e Ciências Humanas e Sociais

¹ Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL). manuellaheloisa@gmail.com.

² Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL). rejane.julio@unifal-mg.edu.br.

Aplicadas. Já os itinerários formativos representam a parte flexível do currículo, permitindo aos estudantes opções de escolha. Eles podem ser organizados com foco em uma área do conhecimento, na formação técnica e profissional, ou ainda na mobilização de competências e habilidades de diferentes áreas (Brasil, 2018, p. 477).

As diversas regiões do Brasil adaptaram suas políticas públicas para oferecer itinerários formativos. Em Minas Gerais, esses itinerários são estruturados por meio de aprofundamentos em uma ou mais áreas do conhecimento, além de incluir disciplinas eletivas, projetos de vida e preparação para o mundo do trabalho, sendo mantidos ao longo do Ensino Médio. Segundo Minas Gerais (2024),

O propósito central do Itinerário Formativo é dialogar com os contextos de vida dos jovens, desempenhando papel crucial em suas trajetórias escolares. No "Aprofundamento nas Áreas do Conhecimento", uma das metas é promover abordagens práticas e contextualizadas, valorizando conhecimentos das diversas Áreas do Conhecimento.

No ano de 2024, foram oferecidos 12 aprofundamentos para estudantes do 2º e 3º anos, com cada aprofundamento consistindo em 4 unidades curriculares. Cada aprofundamento conta com uma carga horária de 8 aulas semanais, distribuídas em 2 aulas por unidade curricular. Dentre os diversos aprofundamentos, destacamos o da área de Matemática intitulado “Matemática está em tudo”, que é composto pelas seguintes unidades curriculares: Educação Matemática Crítica, Matemática na Construção da Cidadania, Criações Sustentáveis e Tecnologias, e Matemática e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A Educação Matemática Crítica (EMC) no Brasil tem sido amplamente debatida nas teorizações de Skovsmose (2000, 2015, 2017, 2023). Ao nos depararmos com o título “Educação Matemática Crítica” enquanto componente curricular (EMC-CC), propomos investigar essa dimensão curricular, buscando identificar semelhanças e diferenças entre a EMC como uma teorização, conforme a perspectiva de Skovsmose, e a EMC-CC oferecida no Estado de Minas Gerais. Esta análise inicial estabelece uma conexão entre uma teorização e uma componente curricular, não apenas como um modo de abordar problemas, mas

também como uma oportunidade de ampliar a compreensão de professores e professoras sobre a Educação Matemática Crítica.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA COMO UM COMPONENTE CURRICULAR

Como mencionado anteriormente, a EMC-CC integra o aprofundamento na área de Matemática, especificamente na unidade curricular intitulada “Matemática está em tudo”. Nesta unidade, todos os componentes curriculares são orientados pela resolução de problemas, e

Os temas trabalhados em cada componente foram escolhidos para propiciar aos jovens o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas, enquanto vivenciam situações da vida real, referentes à economia, à política, à sustentabilidade, ao consumo, ao mundo do trabalho, entre outras. Pretende-se, assim, contribuir tanto para seu projeto de vida como para que possam participar e intervir, de forma significativa, na comunidade em que estão inseridos (Minas Gerais, 2024, p. 5).

A recomendação para a abordagem pedagógica centrada na resolução de problemas é que os estudantes “tenham espaço para refletir, errar, discutir, argumentar e propor soluções inovadoras para questões complexas, evitando o método tradicional de ‘exposição – exemplificação – reprodução’” (Minas Gerais, 2024, p. 6). Além disso, é recomendado que os problemas abordados estejam conectados a contextos reais, como questões políticas, econômicas, ambientais e tecnológicas, de forma a representar desafios para os estudantes de modo “precisem mobilizar conceitos e processos matemáticos, para genuinamente buscar uma solução” (Minas Gerais, 2024, p. 6).

Os componentes curriculares foram planejados de modo integrado, por mais que cada componente tenha uma ementa própria. Neste contexto, o objetivo principal da EMC-CC é

[...] desenvolver a capacidade de analisar criticamente os processos matemáticos envolvidos na resolução de problemas. Por meio de problemas diversos, o professor responsável por este componente proporá a investigação de diferentes tipos de problema, para que os estudantes analisem e se conscientizem das decisões que tomam na escolha dos conhecimentos e da estratégia

para resolução de um problema. Pela investigação e reflexão, o processo metacognitivo de pensar na resolução de problemas faz com que esse componente seja nuclear nesta unidade curricular, uma vez que ele permite a mobilização das habilidades em desenvolvimento, aplicando-as nas situações propostas pelos demais componentes. (p. 6)

O quadro a seguir sintetiza a EMC-CC por bimestre. A segunda linha apresenta os temas a serem abordados, enquanto a terceira linha destaca os subtemas correspondentes.

Quadro 1: Síntese do componente Educação Matemática Crítica

1º Bimestre	2º Bimestre	3º Bimestre	4º Bimestre
Caracterização da estrutura de um problema em matemática	Análise do texto de problemas	Análise e construção de estratégias para resolução de problemas	Síntese e produção colaborativa das aprendizagens sobre a resolução de problemas
<ul style="list-style-type: none"> - O que é e o que tem um problema?; - Identificação das partes que estruturam problemas diversos envolvendo matemática; - Análise da pergunta de um problema: forma e ação necessária para a resolução; - Análise na forma de apresentação dos dados de uma situação-problema; - Diferenciação entre dados essenciais e dados supérfluos em uma situação-problema. 	<ul style="list-style-type: none"> Análise de enunciados de problemas: - Identificação de indícios no texto de um problema dos objetos de conhecimento a que ele se refere; - Estratégias de leitura de textos de problemas; - Identificação de enunciados de problemas abertos em pesquisas e projetos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolução de problemas de lógica; - Resolução de problemas de estratégia; - Resolução por modelagem matemática; - Resolução de problemas abertos; - Eliminação de alternativas em testes: “Chute bem pensado”. 	<ul style="list-style-type: none"> - Produção de manual sobre resolução de problemas (“para apresentar e ensinar outros jovens a resolução de situações-problema que envolvem o pensamento matemático” (p. 24); - Batalha de problemas; - Problemoteca (coletânea de coleta de questões analisadas ou criadas pelos e pelas estudantes).

Fonte: Adaptado de Minas Gerais (2024, p. 13).

A proposta inclui, além dos temas e subtemas, as habilidades dos Itinerários Formativos vinculadas às competências gerais da BNCC (Brasil, 2018). Também são abordadas as habilidades específicas dos Itinerários, associadas aos eixos estruturantes propostos pela BNCC, que contemplam investigação científica, processos criativos, mediação e intervenção sociocultural, e empreendedorismo.

Além disso, são apresentadas as estratégias de ensino e aprendizagem, bem como as propostas de avaliação relacionadas à Matemática.

Antes de apresentar este componente curricular, é enfatizado que “espera-se que você, professor, amplie ou complemente as propostas/sugestões a seguir, considerando seu conhecimento, sua experiência e as características da turma de estudantes sob sua orientação” (Minas Gerais, 2024, p. 13). Essa orientação abre espaço para que educadores introduzam diferentes referenciais teóricos na abordagem do componente. Vale ressaltar, no entanto, que o material disponibilizado pelo Estado não inclui sugestões de referências bibliográficas.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA COMO TEORIZAÇÃO: demarcando semelhanças, diferenças e possibilidades

A EMC-CC trouxe como central a resolução de problemas. No ensino de matemática, a resolução de problemas está presente em diferentes tendências metodológicas, como na própria resolução de problemas, na modelagem matemática e nas investigações matemáticas, sendo que esta última pode ser trabalhada, por exemplo, na direção da EMC proposta por Skovsmose (2000). Mesmo assumindo problemas como ponto central nessas tendências, que são as semelhanças entre elas, a diferença, do nosso ponto de vista, está na perspectiva teórica que sustenta a abordagem de problemas em sala de aula. Ambas buscam promover a transformação social por meio da educação matemática, mas se diferenciam em suas abordagens e focos.

A resolução de problemas concentra-se no desenvolvimento de habilidades necessárias para abordar e resolver situações-problema por meio da matemática. Essa abordagem pedagógica envolve a aplicação de diversos métodos e estratégias de resolução, conforme destacado por Onuchic e Allevato (2011).

Um exemplo significativo é o processo de resolução de problemas apresentado por Polya (1995), que é estruturado em quatro etapas: (1) compreensão do problema, onde o aluno identifica e analisa a situação; (2) descoberta de um plano, que envolve a elaboração de estratégias para solucionar o problema; (3) execução do plano, que diz respeito à implementação das

estratégias selecionadas; e (4) verificação, na qual o estudante revisita a solução para confirmar sua validade e eficácia.

Outra abordagem importante é a dos quatro momentos principais de uma investigação matemática, conforme discutido por Ponte, Brocardo e Oliveira (2015). Essa estrutura inclui: (1) exploração e formulação de questões, em que os alunos investigam e levantam dúvidas; (2) conjecturas, onde formulam hipóteses sobre possíveis soluções; (3) teste e reformulação, que envolve a experimentação e o ajuste das conjecturas; e (4) justificação e avaliação, onde os estudantes justificam suas conclusões e avaliam os resultados obtidos.

Portanto, a resolução de problemas configura-se como uma abordagem direcionada, centrada na busca de soluções específicas para situações-problema já formuladas. Um exemplo dessa prática pode ser encontrado no trabalho de Ferreira e Julio (2022), que demonstra como essa metodologia pode ser implementada de maneira eficaz no ensino da matemática. Além de facilitar a resolução de problemas, essa abordagem também contribui para o desenvolvimento de competências analíticas e críticas nos alunos, preparando-os para enfrentar desafios complexos tanto no contexto educacional quanto em suas vidas cotidianas.

Minas Gerais (2024) propõe uma investigação crítica de problemas e situações que envolvem a matemática. No entanto, a EMC, conforme discutida por Skovsmose (2000), não se concentra apenas nas estratégias para a resolução de problemas — embora estas sejam relevantes —, mas prioriza a compreensão crítica da forma como a matemática se insere no mundo. Além disso, essa abordagem busca transcender o paradigma tradicional dos exercícios, promovendo ações em cenários de investigação que consideram tanto a matemática quanto suas interações com a semi-realidade e a realidade. Por meio de investigações, os alunos são convidados a explorar conceitos matemáticos, formular suas próprias perguntas e buscar respostas, permitindo-lhes trabalhar em situações mais abertas e variadas (Skovsmose, 2000).

Na proposta da EMC-CC, busca-se ampliar a reflexão crítica e as práticas relacionadas ao exercício da cidadania por meio de atividades de investigação e pesquisa, visando desenvolver a capacidade de análise crítica dos processos matemáticos. A EMC também compartilha dessa preocupação, estabelecendo um

enfoque reflexivo e social em relação à matemática. Um exemplo dessa abordagem é encontrado nas discussões de Carrijo (2020) sobre cidadania e suas implicações no processo formativo. A EMC contribui para o desenvolvimento da capacidade de analisar criticamente os processos matemáticos, desafiando injustiças perpetuadas pelo *status quo* e levando em consideração a diversidade de grupos de estudantes (Skovsmose, 2020). Essa perspectiva vai além do simples desenvolvimento de habilidades relacionadas à iniciação científica e ao empreendedorismo, conforme previsto na EMC-CC.

Na EMC-CC, o/a estudante é incentivado/a a discutir, refletir, errar, argumentar e propor soluções. No entanto, a postura do professor em relação a esses aspectos não fica suficientemente clara. Nesse contexto, a noção de diálogo proposta por Milani et al. (2017) pode trazer importantes contribuições, proporcionando uma estrutura que favoreça a interação e a construção coletiva de conhecimento em sala de aula.

Demarcar diferenças e semelhanças entre propostas pode, em certos casos, levar à hierarquização ou à percepção de superioridade de uma abordagem em relação a outra. Neste exercício, ao explorar as diferenças, semelhanças e possibilidades entre EMC-CC e a EMC, buscamos oferecer ao professor e à professora uma oportunidade de ampliar seu repertório sobre a temática. Assim, pretende-se que eles possam complementar ou enriquecer as propostas e sugestões apresentadas, promovendo uma prática docente mais consciente e reflexiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto, fizemos uma análise inicial da EMC-CC, demarcando semelhanças e diferenças entre ela e a EMC como uma possibilidade de ampliação de repertório de professores e professoras que forem atuar como docentes na EMC-CC no Ensino Médio. As análises são iniciais porque a EMC-CC está inserida dentro do macrotema “Matemática está em tudo” que é composto, também, por mais 3 componentes curriculares que, conforme Minas Gerais (2024) é recomendado que sejam trabalhados de forma interligada. Assim, analisar a EMC-

CC foi um primeiro movimento de uma análise mais aprofundada que estamos realizando do macrotema.

A Educação Matemática Crítica como Componente Curricular (EMC-CC) se mostrou uma proposta relevante para o Ensino Médio de Minas Gerais, oferecendo uma abordagem prática e contextualizada para o ensino da matemática. A comparação entre a EMC-CC e as teorizações de Skovsmose revelou que ambas compartilham a centralidade de formação para a cidadania, mas diferem em seus enfoques. A EMC teórica de Skovsmose foca mais nas dimensões sociopolíticas e críticas, enquanto a EMC-CC privilegia as estratégias didáticas e o desenvolvimento de competências mais ligadas à prática.

Embora a EMC-CC proporcione aos estudantes a oportunidade de refletir criticamente sobre processos matemáticos, sua limitação está na ausência de uma exploração mais aprofundada das questões sociais que envolvem a matemática. A proposta curricular parece se concentrar mais em habilidades técnicas, deixando de lado uma discussão mais ampla sobre as implicações da matemática na sociedade, algo central na EMC teorizada por Skovsmose.

No entanto, a EMC-CC apresenta potencial para promover uma prática pedagógica mais reflexiva, incentivando professores e estudantes a adotarem uma postura investigativa. As atividades propostas visam estimular a autonomia do aluno na resolução de problemas, o que pode ser um diferencial na formação de cidadãos críticos. Apesar de suas limitações, a EMC-CC é uma inovação importante no contexto do ensino de matemática.

Por fim, conclui-se que a EMC-CC pode ser ampliada ao incorporar elementos mais críticos e sociopolíticos, inspirando-se na perspectiva teórica de Skovsmose. Isso tornaria a EMC-CC uma ferramenta ainda mais poderosa na promoção de uma educação matemática que não apenas ensine a resolver problemas, mas também capacite os estudantes a entender e questionar o papel da matemática nas estruturas sociais e políticas.

REFERÊNCIAS

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

CARRIJO, M. O resgate do poder social da matemática a partir da Educação Matemática Crítica: uma possibilidade na formação para a cidadania. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 3, n. 5, p. 248–270, 2020. DOI: 10.33871/22385800.2014.3.5.248-270. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/5975>. Acesso em: 19 set. 2024.

FERREIRA, J. C.; JULIO, R. S. O problema do cachorro e do coelho: uma perseguição a partir de produções de significados. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 1, 2022. DOI: 10.34019/2594-4673.2022.v6.38516.

MILANI, R.; CIVIERO, P. A. G.; SOARES, D. A.; LIMA, A. S. O diálogo nos ambientes de aprendizagem nas aulas de matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 12, p. 221–245, 2020. DOI: 10.33871/22385800.2017.6.12.221-245.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo Referência de Minas Gerais**. Belo Horizonte: SEE, s.d. Disponível em: <https://acervodenoticias.educacao.mg.gov.br/images/documentos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia%20do%20Ensino%20M%C3%A9dio.pdf>. Acesso em: 19 set. 2024.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Planos de Curso 2o/3o: aprofundamentos em matemática e suas tecnologias**. Belo Horizonte: SEE, 2024. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1kLnWWZZPzzvRg3fi2sP45KsaywdxvqPh/view?usp=sharing>. Acesso em: 19 set. 2024.

ONUICHIC, L. de la; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5739>. Acesso em: 19 set. 2024.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. 2. reimpr. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PONTE, J. P.da; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>. Acesso em: 19 set. 2024.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Papirus Editora, 2015.

SKOVSMOSE, O. O que poderia significar a educação matemática crítica para diferentes grupos de estudantes? **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 12, p. 18–37, 2020. DOI: 10.33871/22385800.2017.6.12.18-37. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/6087>. Acesso em: 19 set. 2024.

SKOVSMOSE, O. *Critical Mathematics Education*. Springer Cham, 2023.