Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v8i1.19634

Possibilidades e obstáculos da educação matemática crítica na formação de professores

Possibilities and obstacles of critical mathematics education in teacher training

Posibilidades y obstáculos de la Educación matemática crítica em la formación docente

Paula Andrea Grawieski Civiero
Educação Matemática. Instituto Federal Catarinense (IFC)
Rio do Sul, Santa Catarina, Brasil
paula.civiero@ifc.edu.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-5841-7330

Tangram
Revista de Educação Matemática

Universidade Federal da Grande Dourados

Resumo: Trata-se, neste artigo, das proposições da Educação Matemática Crítica (EMC) nos contextos da formação inicial de professores de matemática. Com esta pesquisa qualitativa objetivou-se investigar a inserção da EMC nos cursos de formação inicial de professores de matemática. A pesquisa teve como base teórica a Educação Matemática Crítica e as orientações para a formação de professores de matemática no Brasil. A pesquisa qualitativa teve como metodologia de produção de dados a entrevista semiestruturada e a análise foi sustentada nos preceitos da Análise Textual Discursiva. Os sujeitos da pesquisa foram 17 formadores de professores de distintas instituições de ensino superior do Brasil que se aproximam da EMC. Com o auxílio de categorias analíticas, identificaram-se possibilidades, limites e obstáculos, requisitos e algumas propostas para a inserção da EMC na formação de professores de matemática. Conclui-se que a epistemologia do professor de matemática é um dos principais elementos a ser considerado, que pode tanto ser uma possibilidade quanto um obstáculo para a inserção da EMC. Isso evidencia a necessidade de formação epistemológica e ideológico-crítica. Destarte, as principais exigências são a formação para os próprios formadores, bem como ações coletivas que visem disseminar a EMC.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica. Formação de Professores. Epistemologia do Professor.

Abstract: This article deals with the propositions of Critical Mathematics Education (CME) in the contexts of initial training of mathematics teachers. This qualitative research aimed to investigate the inclusion of CME in initial training courses for mathematics teachers. The research was theoretically based on Critical Mathematics Education and guidelines for the training of mathematics teachers in Brazil. The qualitative research used a semi-structured interview as its data production methodology and the analysis was based on the precepts of Discursive Textual Analysis. The research subjects were 17 teacher trainers from different higher education institutions in Brazil that are close to EMC. With the help of analytical categories, possibilities, limits and obstacles, requirements and some proposals for the inclusion of CME in the training of mathematics teachers were identified. It is concluded that the epistemology of the mathematics teacher is one of the main elements to be considered, which can be both a possibility and an obstacle for the insertion of CME. This highlights the need for epistemological and ideological-critical training. Therefore, the main requirements are training for the trainers themselves, as well as collective actions aimed at disseminating CME.

Keywords: Critical mathematics education. Mathematics teacher training. Teacher epistemology.

Tangram
Revista de Educação Matemática
Universidade Federal da Grande Dourados

Resumen: Este artículo aborda las propuestas de la Educación Matemática Crítica (EMC) en los contextos de formación inicial de profesores de matemáticas. Esta investigación cualitativa tuvo como objetivo investigar la inclusión de CME en los cursos de formación inicial para profesores de matemáticas. La investigación se basó teóricamente en la Educación en Matemática Crítica y en las directrices para la formación de profesores de matemáticas en Brasil. La investigación cualitativa utilizó como metodología de producción de datos la entrevista semiestructurada y el análisis se basó en los preceptos del Análisis Textual Discursivo. Los sujetos de la investigación fueron 17 formadores de docentes de diferentes instituciones de educación superior de Brasil cercanas a la EMC. Con ayuda de categorías analíticas, se identificaron posibilidades, límites y obstáculos, requisitos y algunas propuestas para la inclusión de la CME en la formación de profesores de matemáticas. Se concluye que la epistemología del docente de matemáticas es uno de los principales elementos a considerar, lo que puede ser tanto una posibilidad como un obstáculo para la inserción del CME. Esto pone de relieve la necesidad de una formación epistemológica e ideológico-crítica. Por tanto, los principales requisitos son la formación de los propios formadores, así como acciones colectivas encaminadas a difundir la CME.

Palabras clave: Educación matemática crítica. Formación de professores de matemáticas. Epistemología docente.

Recebido em 03/12/2024
Aceito em 10/04/2025

CONSIDERAÇÕES INICIAIS: O MOVIMENTO

Nesta sociedade, cada vez mais comandada pelo dogmatismo do mercado tecnocientífico, se evidenciam os construtos matemáticos como formatadores dos padrões sociais. Daí emerge a "relevância da teoria e da ação crítica no campo da Educação Matemática (EM): a possibilidade de interferir tanto na transformação quanto na manutenção de uma ideologia dominante". (Civiero, 2016, p. 28). Portanto, se a forma como a EM é desenvolvida em sala de aula tem interferência no comportamento civilizatório, se torna fundamental, "que os papéis tecnológicos, socioculturais e políticos da EM sejam interpelados cuidadosamente, de modo a levar a repensar a educação escolar como uma alternativa para mudanças na formação de uma sociedade mais justa" (Civiero, 2016, p. 30).

Nesse contexto, identifica-se o movimento da educação matemática crítica (EMC) como uma possibilidade para transformação epistemológica na formação de professores. Esse movimento está intimamente ligado às preocupações relacionadas a um conhecimento crítico diante de uma sociedade tecnologizada e se inquieta fundamentalmente com os aspectos políticos da EM. Apresenta uma preocupação com a matemática em ação, salientando a importância de considerar como a matemática pode operar enquanto parte do próprio planejamento tecnológico. A EMC, voltada para a formação do sujeito crítico, nasceu de questionamentos como: Para quem a EM deve estar voltada? A quem interessa que a EM seja organizada dessa maneira? (Skovsmose, 2001). Considero que esses questionamentos, na pesquisa ora apresentada, sejam essenciais na formação de professores de matemática para que repensem o papel da EM na contemporaneidade.

Para que uma abordagem crítica seja disseminada na educação, torna-se essencial considerar o processo de formação do professor, dada a importância a ele delegada como sujeito da história. Por considerar que, tradicionalmente, a formação inicial de professores de matemática é organizada em pressupostos da unilateralidade epistemológica, isto é, a formação é voltada para uma única forma de pensamento,

geralmente enraizada no modelo da racionalidade técnica[1], que fundamenta os modelos pedagógicos e as tendências na EM, é mister que o processo de formação seja investigado, questionado e transformado.

A preocupação que tenho com a formação de professores fundamenta-se em Fiorentini et al., (2013) que destacam a necessidade de romper uma tradição tricotômica na formação de professores – formação matemática, formação didático-pedagógica e prática profissional – e apresenta algumas sugestões, entre elas, a prática social do educador matemático. Também se fundamenta em D'Ambrosio (1996, p. 87), que postula que o papel do professor de matemática é particularmente importante para ajudar o aluno na "apreciação do conhecimento moderno, impregnado de ciência e da tecnologia", bem como para "destacar alguns dos importantes princípios éticos a ela associados". A formação de professores de matemática conscientes de seu relevante papel na formação de sujeitos críticos, reflexivos, atuantes, conhecedores de seus direitos e deveres é, portanto, um dos grandes desafios que se apresenta na sociedade tecnológica.

A partir desses pressupostos, desenvolvi uma tese de doutorado em 2016, e neste artigo, a partir de um recorte da tese, teve-se como objetivo averiguar como está a inserção da EMC nos cursos de formação inicial de professores de matemática. Além de revelar as concepções dos formadores sobre EMC, discute-se os obstáculos enfrentados nas tentativas de inserção de uma concepção crítica de educação e, do mesmo modo, destaca-se requisitos e possibilidades para que essas abordagens façam parte do mundo dos cursos de formação de professores, até então organizados nos moldes tradicionais.

UM DIÁLOGO: FORMADORES DE PROFESSORES E EMC

Com interesse na formação de professores críticos, questiona-se: A EMC faz parte da formação de professores no Brasil? E se faz parte, como está inserida nesse contexto? Quais obstáculos e possibilidades? Existe um coletivo de professores para

[1] O modelo da racionalidade técnica, de forma abrangente, é regulado por um sistema lógico infalível a partir do conjunto de premissas. Fundamenta-se na aplicação de regras definidas para atingir resultados previstos. Por isso, a rigidez ao tratar o que é imprevisível, as incertezas, as variáveis, que não podem ser interpretadas com um processo de acerto e erro. (Civiero, 2016, p. 35).

assumir a tarefa de inserir a EMC na formação de professores? Para responder a tais questões, recorreu-se às vozes de formadores de professores por meio de entrevistas semiestruturadas. Ao eleger esse método para a produção dos dados, levou- se em consideração que as fontes tivessem informações a partir das concepções dos formadores de professores de matemática que, por sua vez, buscam desenvolver a EMC na sua prática, em diferentes escalas e de diferentes modos. Ao falarem sobre sua prática docente, os formadores de professores podem oferecer informações sobre o curso em que atuam e, ao mesmo tempo, refletir sobre sua própria prática em sala de aula. Dessa forma, as vozes dos formadores não são apenas fontes de dados para a pesquisa. São, também, um valioso recurso metodológico endógeno.

Estudos foram conduzidos por autores, como Thompson (1997), com o objetivo de identificar as relações que existem entre a concepção do professor a respeito do conhecimento matemático e sua prática pedagógica. Tais estudos chegam a conclusões que indicam que a forma como o professor concebe a matemática tem implicações no modo como ele entende e pratica o ensino desse conhecimento. Com isso, os alunos sofrem influências de valores, atribuições e objetivos carregados pelos professores, bem como da concepção da relação professor-aluno e da visão de sociedade. Portanto,

> Se os padrões característicos do comportamento dos professores são realmente uma função de seus pontos de vista, crenças e preferências sobre o conteúdo e seu ensino, então qualquer esforço para melhorar a qualidade do ensino de matemática deve começar por uma compreensão das concepções sustentadas pelos professores e pelo modo como estas estão relacionadas com sua prática pedagógica. (Thompson,1997, p. 14).

O que está em jogo ao estudar a complexidade da formação de profissionais, “é o fato de que há informações no campo educacional cujo melhor modo de obtê-las é por meio da voz do professor, sobretudo as que dizem respeito aos componentes da complexa estrutura da prática docente que é efetivada por eles” Silva (2009, p. 10).

Dado o interesse em investigar como está a aproximação da EMC nos cursos de formação de professores, se realizaram entrevistas com 17 formadores de professores (FP) que atuam nos cursos de licenciatura em matemática e que têm interesses pela EMC. Elaborou-se a entrevista para suprir os seguintes objetivos:

verificar as concepções que os FP têm sobre a EMC; investigar as possibilidades, as limitações e os requisitos para inserção da EMC na formação de professores.

Os possíveis sujeitos da pesquisa foram selecionados pela última etapa do inventário realizado por Civiero (2016), o qual apresentou um levantamento de Formadores de Professores que se aproximam da EMC em distintas Instituições de Ensino Superior do Brasil. O universo, localizado por meio da Plataforma Lattes, contabilizou 54 sujeitos. Após os convites e aceites, a amostra se materializou em 17 entrevistas. A análise dos dados se deu por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) segundo Manzini (2004). Para ilustrar trago algumas falas identificadas por códigos alfa numéricos[2], bem como as análises e reflexões produzidas compondo os metatextos. Para tanto, estabeleceram-se categorias a *priori*, subentendidas nas questões da entrevista: Possibilidades, Limites e Obstáculos e Requisitos. A partir dessas, surgiram subcategorias emergentes das falas dos formadores de professores. Esse cenário pode ser observado, de forma geral, na Figura 1.

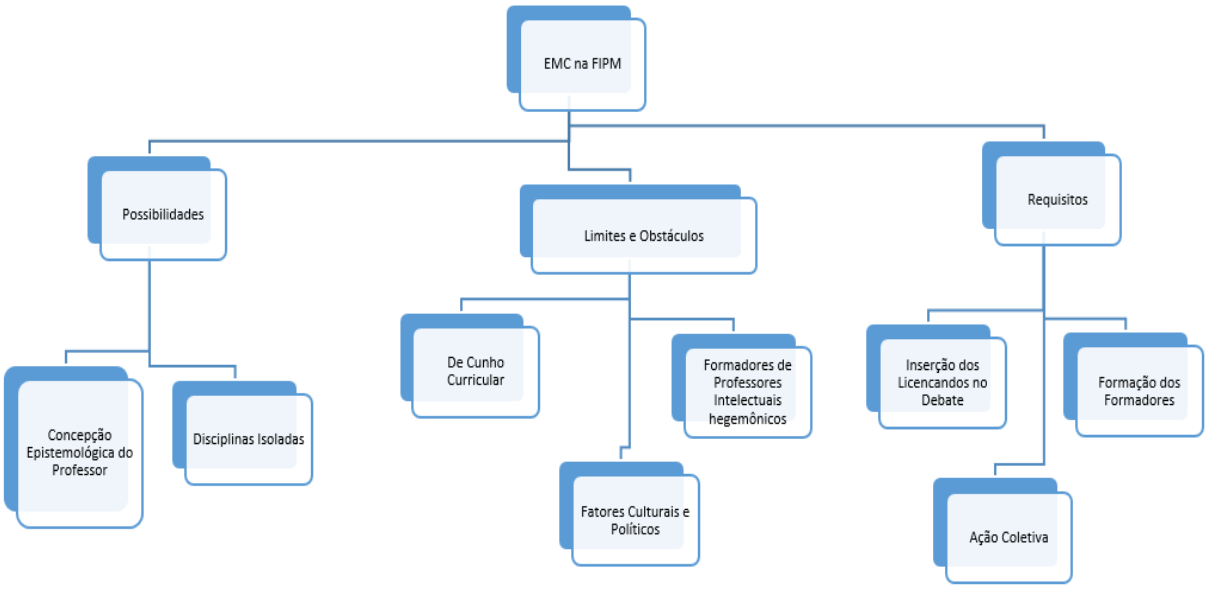


Figura 1. Categorização da EMC na FIPM no Brasil.

Fonte: Civiero (2016).

Universidade Federal da Grande Dourados

[2] As falas na íntegra podem ser consultadas em Civiero (2016).

POSSIBILIDADES PARA A INSERÇÃO DA EMC NA FIPM

Ao auscultar os formadores de professores sobre a inserção da EMC nos cursos de licenciatura em matemática em que atuam, foi possível identificar possibilidades, que por sua vez, foram divididas em duas subcategorias emergentes: Concepção Epistemológica do Professor e Disciplinas Isoladas.

A análise das entrevistas nos permite dizer que no contexto atual dos cursos de formação inicial, o que acontece são algumas inserções de atividades que visam à EMC ainda isoladas no curso. Na sua maioria, acontece nas disciplinas voltadas à educação matemática e em algumas disciplinas metodológicas, como prática de ensino, laboratório de ensino-aprendizagem, e outras que contemplam, em sua carga horária, a prática como componente curricular (PCC).

Essa inserção em disciplinas específicas também se pôde perceber em 12 pesquisas, entre teses e dissertações, referidas no inventário da EMC realizada por Civiero (2016). Ao tratarem da formação de professores, inicial ou continuada, ou do campo profissional, todas trouxeram um exemplo de atividade a ser desenvolvida em um espaço distinto dentro do curso, mas nenhuma teve a ousadia de desenvolver essas atividades em disciplinas direcionadas ao conhecimento matemático específico.

A maioria dos entrevistados não tem experiência em inserção da EMC nas disciplinas de conhecimento matemático específico. Será que essa visão restringe a EMC às disciplinas pedagógicas? Parece que os próprios professores que se aproximam da EMC não conseguem percebê-la também como constituinte das disciplinas que se dedicam ao conhecimento matemático específico. Talvez esse seja o grande desafio para a formação de professores! Todavia, há aqueles que já enfrentam esse desafio. Dois formadores afirmam que há possibilidade de trabalhar com a EMC nessas disciplinas ditas mais “duras”.

Apesar das tentativas, se percebe que as resistências são fulcrais e que o que acontece ainda está muito próximo à educação tradicional. Os formadores de professores apresentam tentativas de aproximações para mostrar que há algo além da matemática específica. Será mesmo a matemática “técnica” a mais complexa ou a complexidade está em desenvolver o conhecimento específico imbricado à realidade?

A matemática “pura”, desenvolvida nas disciplinas específicas, como são distinguidas nos cursos de licenciatura em matemática, é desenvolvida de forma estática, sempre da mesma maneira.

De um lado, os professores dessas disciplinas, em sua maioria, são tomados como matemáticos “normais” e podem se identificar na passagem: “Tinha meu campo – equações diferenciais parciais – e nele permanecia, ou no máximo atravessava um pouco sua fronteira, para campos adjacentes” (Davis & Hersh, 1989, p. 25). Por outro lado, professores que saem da zona de conforto e extrapolam as fronteiras do campo de conhecimento, onde a tarefa não é fazer matemática, mas, sim, falar sobre ela e sobre suas imbricações com as questões sociais, podem se ver em uma situação “diferente e amedrontadora”, repleta de incertezas, como afirmam os pesquisadores que buscam aproximar a sala de aula de matemática do mundo que fica fora dos muros da escola. Esses professores compreendem a matemática não só como uma ferramenta, mas também como uma possibilidade de modelar a realidade e trabalhar com esses modelos.

Não há como separar. A inserção de questões críticas na educação e, em especial, na formação de professores, está vinculada à concepção epistemológica do professor. O mesmo acontece quando se refere à EMC. Os formadores, ao refletirem sobre o contexto atual dos cursos em que atuam, chegam ao parecer de que a responsabilidade para que a EMC aconteça é do professor que está em sala de aula. É ele – o professor –, por meio de seus referenciais teóricos, que traz (ou não), aspectos críticos para sua disciplina.

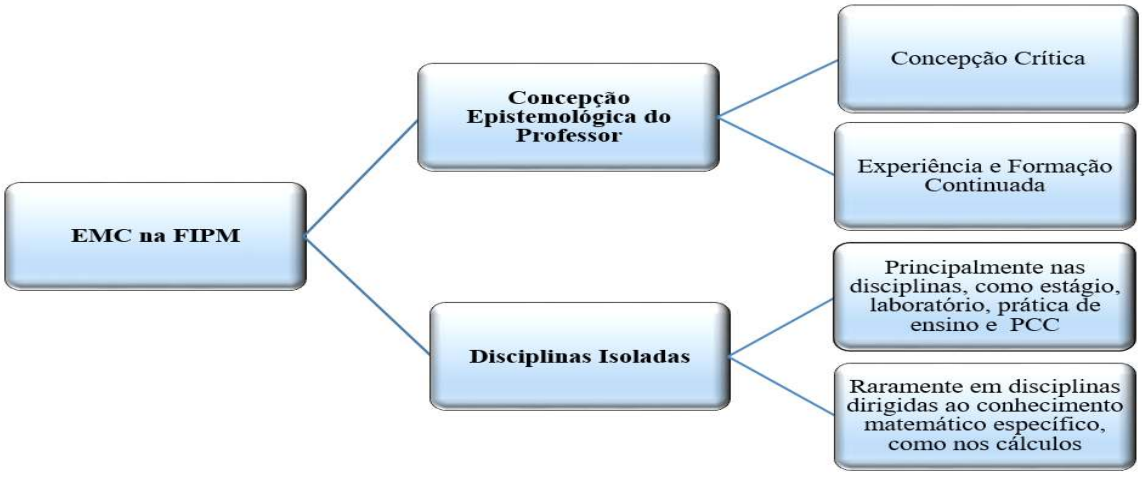
Mesmo quando o formador procura encarar como uma questão curricular, acaba admitindo que, no cenário atual, a consciência do professor dará os parâmetros para mudanças ou para manutenção. “As duas questões estão associadas, mas não adianta fazer parte do currículo e o professor não se apropriar deste conhecimento teórico” (FP14).

Ao mesmo tempo em que é vista como uma possibilidade para a inserção da EMC, a questão epistemológica do professor também se torna uma limitação. A dependência da postura epistemológica do professor parece justificar o fato de a EMC estar sendo abordada, quase que de forma exclusiva, em disciplinas ditas pedagógicas, visto que quem atua nessas disciplinas são professores com pós-

graduação em Educação Matemática que podem ter se aproximado de discussões críticas. A maioria dos entrevistados afirmou não ter tido aproximações com discussões críticas na formação inicial e que foi na sua trajetória profissional que se deram os encontros com a EMC. Os professores que atuam nas disciplinas de conhecimento matemático específico, como nos cálculos, são professores com formação em matemática "pura" os quais, em geral, são especialistas e compreendem o conhecimento matemático como uma ferramenta técnica, e não como um instrumento de reflexão sobre a realidade.

Com essa compreensão, apresentam resistências para transpor o modelo da racionalidade técnica. Essa afirmativa remete a pensar na formação inicial e continuada dos próprios formadores de professores. Quem atua nos cursos de formação inicial são matemáticos ou educadores matemáticos?[3] Como está a formação dos formadores de professores? E ainda, de forma mais contundente: quem são os formadores de professores de matemática?

As possibilidades de inserção da EMC na formação inicial de professores de matemática, conforme relatado pelos entrevistados, está restrita a algumas disciplinas, dependendo da abordagem escolhida pelo professor. Diante disso, percebe-se a necessidade de ampliar esse conhecimento para outros formadores de professores, com a perspectiva de conquistá-los para, também, assumirem a tarefa de trazer essa discussão para a formação de professores, conforme ilustra a Figura 2.



[3] A distinção entre eles foi apresentada em Civiero (2016) de acordo com a caracterização de Fiorentini.

Figura 2. Possibilidades de inserção da EMC na formação inicial de professores de matemática no Brasil.

Fonte: Civiero (2016).

Essas possibilidades ainda enfrentam resistências e precisam transpor obstáculos para serem consolidadas.

LIMITES E OBSTÁCULOS

A categoria Limites e Obstáculos se conformou em três subcategorias: as que envolvem questões De Cunho Curricular; a que se reporta aos Formadores de Professores; e, por fim, a que abarca Fatores Culturais e Políticos. Os limites e os obstáculos apresentados pelos entrevistados se entrelaçam e compõem alguma dependência entre eles. Os limites são, muitas vezes, resistências dos alunos e professores consubstanciados pelo próprio sistema.

O modelo da racionalidade técnica que delineia os cursos de formação inicial de professores de matemática também impõe resistências quando o assunto é a educação crítica. Cursos herméticos que priorizam o conhecimento específico desarticulado do conhecimento reflexivo ainda são os que dominam no campo da formação inicial de professores de matemática. O retrato dos cursos evidenciado em Civiero (2016) corrobora o obstáculo curricular apresentado pelos formadores como um limitador para o desenvolvimento da EMC nos referidos cursos.

Os limites e obstáculos de cunho curricular se referem ao *modelo curricular dominante* cujo conhecimento "é tratado basicamente como um domínio dos fatos objetivos" (Giroux, 1997, p. 45). Nesse modelo, "o controle, e não a aprendizagem, parece ter alta prioridade" (Giroux, 1997, p. 46). Com isso, os "princípios fundamentais de estruturação do currículo são derivados delas ou estão de acordo com as relações de poder dominantes na sociedade" (Skovsmose, 2001, p. 31).

O modelo curricular aparece como um vilão, mas é importante lembrar que quem elabora o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) são os próprios docentes, isto é, "o

próprio currículo é construído por questões epistemológicas, como também ideológicas do grupo que assume sua organização" (FP15). Essa análise também reporta ao estudo das normatizações oficiais, apresentado em Civiero (2016), no qual se salientou que os documentos não são fechados e, portanto, permitem desenvolver uma perspectiva crítica. Sendo assim, a revisão do PPC, que deve ser conduzida constantemente pelo colegiado do curso, pode abrir espaços para inserir a EMC no seu contexto. No entanto, não basta um PPC bem elaborado que contemple as abordagens de uma educação crítica se o corpo docente não estiver receptivo para colocá-lo em prática. Eis então o paradoxo: o currículo não contempla uma visão ampliada com uma abordagem crítica; no entanto, são os próprios formadores que constroem o PPC. Essas questões naturalmente lidam com os problemas do currículo oculto na EM.

Uma visão problemática também contribui para que a estrutura curricular seja considerada um obstáculo. Quando a EMC é considerada como mais uma tendência da EM, pode ser tomada como concorrente de outras metodologias. No entanto, essa visão não corrobora a concepção defendida por Skovsmose (2008, p. 106) de que a EMC "não deve ser entendida como um ramo da educação matemática. Não pode ser identificada com metodologias de sala de aula, nem pode ser constituída com base em um dado currículo". Ao longo dos últimos anos, o autor, tem promulgado uma EMC marcada por preocupações diversas que atravessam o mundo. O autor trata dessas questões sempre com esperança, em defesa da justiça social. (Skovsmose, 2023).

O obstáculo pela "Formação dos Formadores" se acentua nos resultados das entrevistas e é eleito como prioritário. Mais uma vez, a questão epistemológica do formador é colocada em destaque. A formação dos formadores de professores se instala como um obstáculo pela falta de interação desses formadores com uma linha de pensamento crítico, pela epistemologia e ideologia contrárias às discutidas pela EMC ou ainda por aqueles que não tiveram acesso a tais discussões. Esses professores estão próximos aos intelectuais hegemônicos (Giroux, 1997) ou "obsequiosos, cujo trabalho está no comando daqueles que estão no poder e cuja compreensão crítica está a serviço do *status quo"* (Mclaren, 1997, p. xviii). Esse obstáculo também foi sinalizado por outros estudos, como, por exemplo, o de

Gonçalves e Gonçalves (1998) que apontam como um dos principais problemas, no âmbito da Universidade, a formação dos professores formadores de professores.

Nas vozes dos entrevistados, ficou explícito o sentimento de isolamento, quando explicitam que trabalham basicamente sozinhos. Junto a esse sentimento, vem a necessidade de parcerias, de colegas para compartilhar as mesmas concepções epistemológicas e ideológicas. Os formadores que têm uma concepção crítica são em número reduzido, o que, muitas vezes, implica em uma prática solitária, um abafar dos anseios, um submeter-se à regra geral e dominante. Há necessidade de mais diálogo e troca de experiências. De forma geral, os entrevistados declaram que não podem contar com parcerias de outros professores. Isso dificulta a inserção do debate crítico nos cursos em que atuam.

Limites e Obstáculos quanto aos Fatores Culturais e Políticos também foram identificados. Distintos fatores que compõem o cenário educacional são sinalizados como obstáculos. A maioria deles, para não dizer todos, acontece em função do modelo escolar que nasceu há 150 anos: um período curto, mas com grandes transformações; um modelo que tem um tempo horário, aulas de 50 minutos; um espaço físico chamado escola; e uma ação intencional do professor (Nóvoa, 2013). De forma geral, esse obstáculo é cultural e político.

Um dos fatores culturais, nesse cenário, é a resistência dos alunos frente a uma nova abordagem. Os entrevistados sinalizam que, nem sempre, os licenciandos aceitam uma abordagem distinta da tradicional: “Eles querem aprender matemática” (FP3). Mesmo os que afirmaram ser possível a inserção da EMC, justificam a resistência dos alunos e dos demais colegas de área. Segundo os depoimentos, quando a discussão sobre EMC aparece em alguma disciplina, geralmente solitária e no meio do curso, não é muito considerada, visto que os licenciandos já estão acostumados com a matemática constituída em abordagens da racionalidade técnica, pois é dessa forma que é tratada desde o início do curso. Quando aparece a oportunidade de uma discussão ampliada que promova reflexões, os futuros professores não dão importância, pois parece ser deslocada do propósito do curso.

Esse enfrentamento exige refletir sobre a gênese dessa atitude. A formação recebida durante a vida escolar, de certa forma, se naturaliza nos moldes tradicionais. Nesses moldes, “[...] resolvendo exercício após exercício, os alunos acabam

aprendendo o que significa trabalhar com informações dadas dentro de um determinado espaço de possíveis estratégias de solução. Dessa forma, eles assimilam uma submissão a ordens" (Skovsmose, 2007, p. 87). Postman e Weingartner (1972) já apregoavam que os alunos, nessa educação tradicional, são como ventríloquos, comandados por um sistema gerador de inadvertidos auxiliares da entropia. A descaracterização de um sujeito que pensa, que é criativo e curioso pela escola, resulta em sujeitos subservientes que aceitam o legado de serem meros receptores e reprodutores.

Skovsmose (2008, p. 86) sintetiza esse quadro ao explicitar que "em suma, a tradição matemática escolar surge como uma combinação de apresentação do professor, alunos resolvendo exercícios e supervisão do trabalho dos alunos pelo professor". Esse resultado está diretamente relacionado com os professores em geral, os quais foram *formados, formatados* e *conformados* em um sistema que espera que as respostas a alguma eventual pergunta, raramente ou nunca, se relacionem com alguma coisa fora dos parâmetros convencionais da escola. Esses, por sua vez, continuam reproduzindo – tanto na educação básica quanto no ensino superior – o retrato de uma educação conformada. Tal obstáculo, é sentido pelos licenciandos ao realizarem seus estágios e encontram a resistência dos alunos e dos próprios professores que estão em sala de aula.

A resistência, tanto de alunos quanto de professores, está culturalmente relacionada a outro fator: a rotina. Professores poderiam alegar a falta de tempo para preparar novas atividades, a exigência do livro didático, o número exacerbado de aulas que assumem semanalmente, os baixos salários e a desvalorização profissional. São argumentos que, de alguma forma, poderiam justificar a rotina da sala de aula. Todavia, sem tirar o mérito de qualquer um desses elementos, é possível romper com essa postura e estabelecer novos parâmetros.

As resistências trazidas pela trajetória escolar também condizem com outro fator: a relação de poder estigmatizada pelo conhecimento matemático. Essa relação, é tanto cultural quanto política. A elitização do conhecimento matemático, muitas vezes, é fortalecida pelos próprios formadores de professores, visto que "os professores universitários, de um modo geral, estão mais fixados no jogo de trivialidades do que qualquer outro grupo de professores na hierarquia educacional" (Postman &

Weingartner, 1972, p. 196). Com essa conduta, um jogo de poderes é estabelecido e, mais uma vez, o conhecimento matemático técnico é considerado superior. Parece que a utilidade, como objetivo, é inferior à elegância e à profundidade. Entretanto, deixando de lado problemas de superioridade, Davis e Hersh (1989, p. 115) afirmam que, sob vários aspectos, "é mais difícil trabalhar em aplicações do que em matemática pura. O cenário é mais amplo, os fatos são mais numerosos e mais vagos".

Esse posicionamento remete a outro fator: o distanciamento da matemática das questões sociais. Esse fator está diretamente relacionado à exigência de um imbricamento entre a matemática e as questões contemporâneas. Tal separação auxilia os professores para que não acreditem mais em uma educação transformadora. Os elementos que materializam obstáculos para a inserção de uma educação crítica no âmbito da EM são constituídos cultural e politicamente. Vejamos a figura 3.

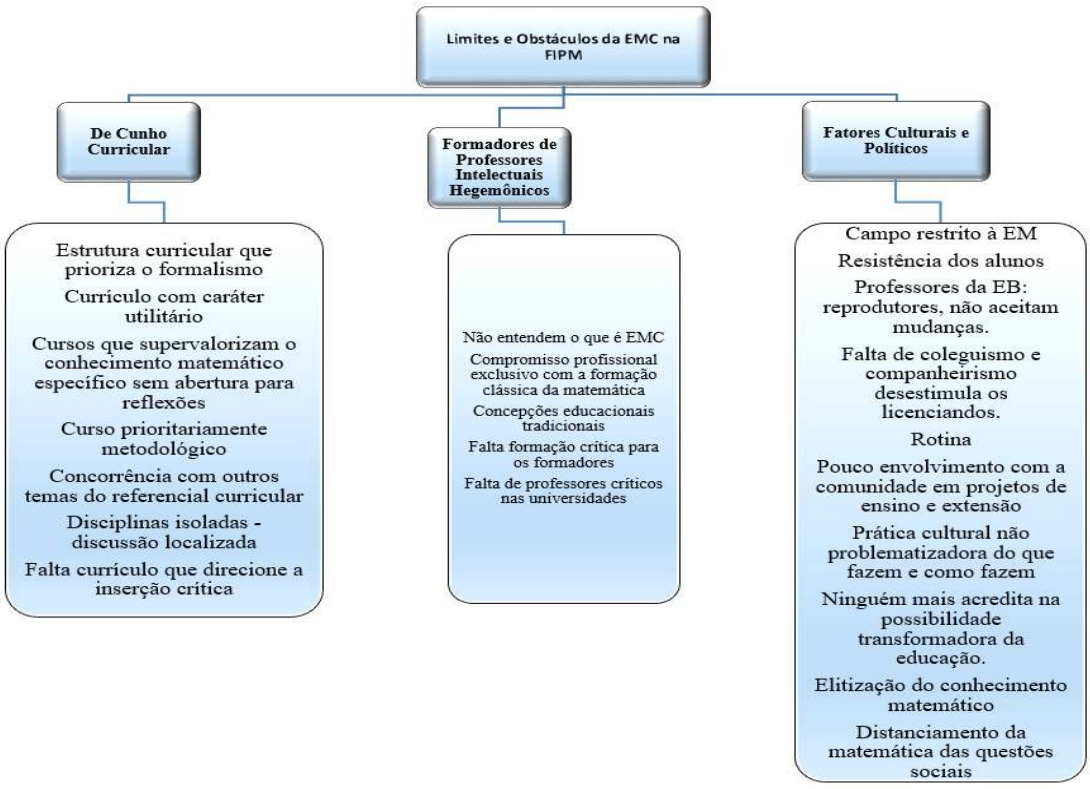


Figura 3. Limites e obstáculos enfrentados pela EMC na FIPM no Brasil.

Fonte: Civiero (2016).

Os Limites e os Obstáculos de Cunho Curricular e os Fatores Culturais e Políticos supervalorizam um campo restrito à EM, asseverando um distanciamento entre a matemática e as questões sociais. Em consequência disso, os Formadores de Professores tanto são cúmplices do arraigamento desses obstáculos quanto são reféns de uma enculturação de um modelo hermético. Muitas das resistências são impostas em função da falta de conhecimento aprofundado sobre o assunto. Sendo assim, é mister refletir sobre a formação desses formadores de professores.

REQUISITOS

Para tornar possível a EMC na formação inicial de professores de matemática, os formadores também apontam alguns requisitos fundamentais. Entre eles, destacam a inserção dos licenciandos no debate. Esse requisito vem para transpor as resistências apresentadas como obstáculos e está de acordo com uma das condições básicas para uma educação crítica, tendo sido, depois, absorvido pela EMC como parte do argumento social da democratização. Segundo Giroux (1997), os estudantes deveriam aprender a compreender as possibilidades transformadoras da experiência, tornando-as, também, problemáticas e críticas. Outros dois requisitos priorizam a "formação dos professores" num viés crítico e a promoção de "ações coletivas". Vejamos a Figura 4.

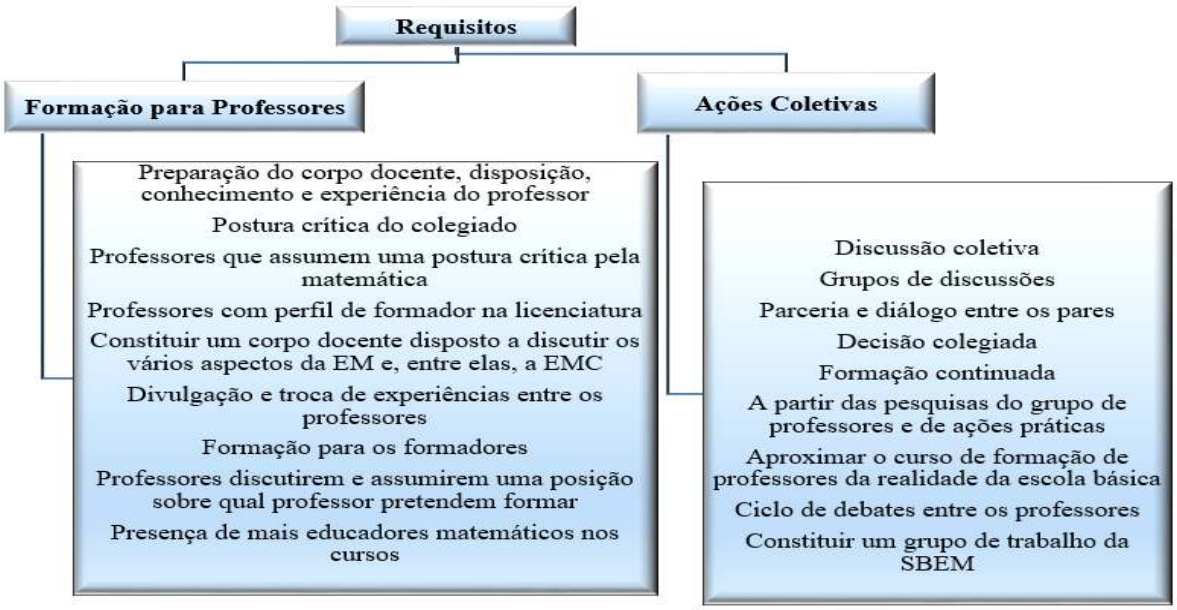


Figura 4. Limites e obstáculos enfrentados pela EMC na formação inicial de professores de matemática no Brasil.

Fonte: Civiero (2016).

Os professores que assumem uma postura crítica em relação à matemática, ao reclamarem, aproximam-se das características dos *professores intelectuais transformadores*, de modo a tornar "o pedagógico mais político e o político mais pedagógico" (Giroux, 1997, p. 163), precisam desenvolver "um discurso que una a linguagem da crítica e a linguagem da possibilidade, de forma que os educadores sociais reconheçam que podem promover mudanças" (Giroux, 1997, p. 163).

Nesse contexto, insere-se a premissa de companheirismo, desenvolvendo um trabalho colaborativo, cujo diálogo seja meio para discutir e planejar uma decisão colegiada. Esse requisito é discutido por Fiorentini (2003) como essência para a formação do professor que ensina matemática. Nesses termos, mais uma vez, o formador de professores é colocado como sujeito da ação. A mudança precisa iniciar por esse profissional. Mas como proceder à mudança se a maioria está "formada" dentro de um perfil hegemônico? Como atingir esses formadores?

Talvez a mudança possa acontecer pelo compartilhamento de práticas e debates coletivos. É preciso proporcionar espaços e convidar esses formadores a participar e trazer também suas experiências. É na troca de ideias e experiências que se podem incitar novas iniciativas e possíveis mudanças. A formação para os formadores de professores é colocada como uma condição nesse contexto de transformações. Para assumir uma postura crítica, esse formador também precisa de conhecimentos e experiências que o coloquem em ação. Uma das estratégias para essa formação se constitui em grupos de estudos e participação em debates, em que seja possível o reconhecimento dessa área e promoção de encontros e trabalhos colaborativos que resultem em ações coletivas. O trabalho em grupo é uma estratégia poderosa para enfrentar os diferentes desafios e as novas exigências disseminados na sociedade contemporânea. Assim, "em um processo autenticamente colaborativo todos assumem a responsabilidade de cumprir e fazer cumprir os acordos do grupo, tendo em vista seus objetivos comuns" (Fiorentini, 2013, p. 62)[4].

[4] Para uma visão da trajetória de um grupo colaborativo, ver Geraldi *et al*. (1998).

Aproximar o curso de formação de professores da realidade da escola básica também é um requisito apresentado pelos entrevistados. Essa necessidade vem ao encontro de uma prática "colaborativa e investigativa conjunta entre formadores, professores da escola básica e futuros professores, envolvendo análises sistemáticas de problemas e práticas de ensinar e aprender matemática, na escola e em sala de aula" (Fiorentini, *et al.*, 2013, p. 935). Entre as pesquisas que falam da formação de professores, identificadas no inventário em Civiero (2016), apenas a tese de Freitas (2010)[5] traz uma proposta de produção colaborativa entre professores.

Os requisitos que constituem as preocupações com a formação de professores, bem como com as ações coletivas, elencadas pelos entrevistados, estão em consonância com as características de um grupo colaborativo. Por sua vez, corroboram a aproximação com a EMC, ao considerar que cenários para investigação podem contribuir para programas de formação de professores de matemática ao promover uma concepção crítica da matemática por meio de processos dialógicos (Penteado & Skovsmose, 2022).

NOVAS PROPOSTAS NA PERSPECTIVA DA EMC

Ao convidar aos entrevistados para que pensassem em uma proposta para um curso de licenciatura constituído nas abordagens da EMC, a formação para os formadores de professores aparece como prioridade. É declarado que transformações nos cursos de licenciatura dependem prioritariamente das escolhas e atitudes dos formadores de professores, estando essas em função das concepções epistemológicas e ideológicas desses formadores.

Uma visão de inserção da EMC de forma isolada ainda parece uma saída para alguns formadores. Entretanto, ao estar em algumas disciplinas isoladas ou até mesmo ocupando os espaços da PCC, conforme almejado por alguns, a EMC corre o risco de ser interpretada como mais uma tendência ou moda dentro da EM. Como os licenciandos desenvolverão atividades em alguns espaços específicos se, nas

[5] Tese de doutorado intitulada *Produções colaborativas de professores de matemática para um currículo integrado do PROEJA-IFES* (FREITAS, 2010).

disciplinas gerais do curso, o que continua dominando são aulas centradas no modelo da racionalidade técnica? Mesmo os formadores que se aproximam dessa discussão, ao serem convidados a pensar em um curso novo, concebem a EMC isolada em alguns espaços restritos.

Outrossim, também se destacam aqueles que vão além dos espaços específicos, que hoje já são realidade em alguns cursos e compreendem a EMC com um papel fundamental na formação crítica do futuro professor, necessitando ser conduzida "como um viés teórico e prático que acompanha toda a estrutura curricular" (FP2). Em síntese, as propostas podem ser classificadas em duas categorias.

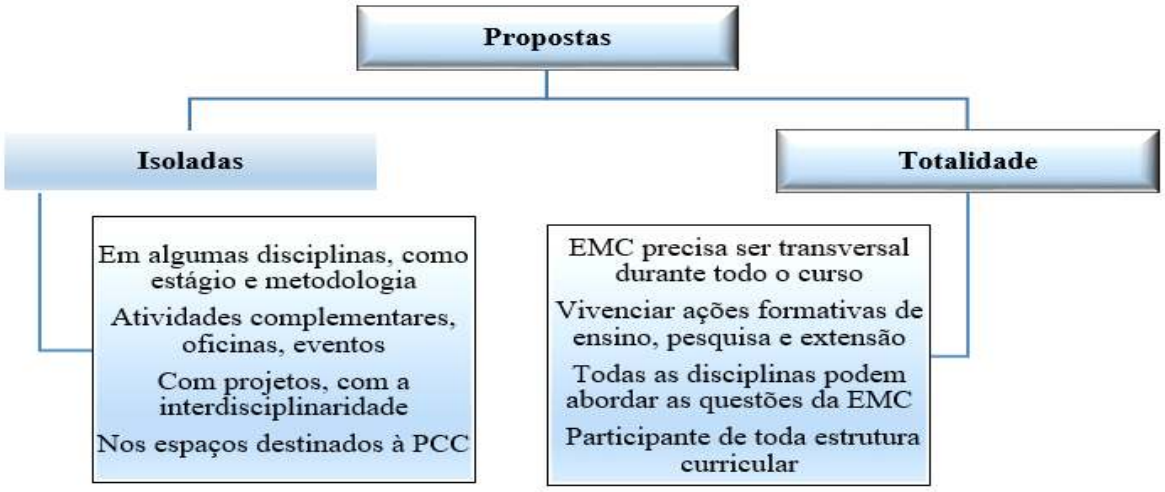


Figura 5. Propostas para inserção da EMC na FIPM na visão dos entrevistados.
Fonte: Civiero (2016).

Os formadores, apesar dos sonhos, também são contundentes em afirmar que ainda não conhecem um curso que trabalhe integralmente com a EMC. Entretanto, a ação coletiva, por meio de um grupo colaborativo, se constitui como uma exigência para a inserção da EMC na FIPM. Considerando os distintos olhares temos:

- Desmistificar o conhecimento matemático;
- Influenciar a construção de um viés crítico do futuro professor que dará continuidade com seus alunos;
- Pensar o ensino da matemática de uma forma crítica; desenvolver a autonomia;
- Mobilizar o pensamento de futuros professores para questionar e desconfiar das verdades ditas absolutas;
- Sair do discurso que está formando cidadãos críticos e conscientes;
- Formar para a emancipação do professor de matemática para que esse prepare seus alunos na mesma perspectiva.

Figura 6. Papel da EMC na formação inicial de professores de matemática.

Fonte: Adaptado de Civiero (2016).

A necessidade de mais formadores que se interessem por uma abordagem crítica, que busquem alternativas educacionais para uma educação crítica e não conformadora se mostra expressiva. Diante disso, talvez a saída seja começar a se movimentar nos espaços de atuação e se permitir descobrir "uma sede notável de conversação e discussão sobre nossas experiências particulares e nossas crenças internas" (Davis & Hersh, 1989, p. 28). Os autores salientam que saíram da zona de conforto e descobriram um potencial ao deixar de só fazer matemática e passar a falar sobre *a experiência matemática*. Discutir os problemas da matemática ou do ensino da matemática com outros professores da área auxilia a promover diálogos e a aproximar os professores da área, de modo a favorecer a troca de experiências e permitir perceber que a colaboração entre os pares instiga trabalhos coletivos e desarruma o padrão individualizado segundo o qual cada professor trabalha sem saber o que o outro professor faz.

Dado o conjunto das razões expostas até aqui sobre os requisitos, os limites e obstáculos, as necessidades e algumas propostas para inserção da EMC, cabe ainda refletir sobre os formadores de professores para assumir a EMC.

EM RITMO DE CONCLUSÕES: PROFESSORES CRÍTICOS REFLEXIVOS

Aparece nas entrevistas, mesmo que de forma sub-reptícia, a relação da EMC como contraposição ao papel formatador da sociedade que a matemática vem desempenhando. A aproximação dos formadores de professores das abordagens da EMC se dá pela possibilidade de "dar sentido ao conhecimento matemático em direção a um posicionamento crítico, político, histórico e emancipatório do aluno" (FP15), ou seja, "a possibilidade que a matemática pode oferecer para a formação humana do aluno" (FP15). Para tanto, há que se estabelecer um eterno desconfiar, questionar as verdades, a exatidão, as certezas. Observa-se, nas falas, um cunho de criticidade, uma vontade de liberdade e transformação. A teoria, neste caso, vem contribuir para as posturas do formador, que já se estabelece em um patamar de inquérito. Esses sujeitos, em algum momento de sua história de vida, tiveram um

insight, uma transição da consciência alienada para consciência crítica e, por isso, sentiram necessidade de buscar outras perspectivas, para além das metodológicas que perpassaram a sua formação inicial. Esse professor é, geralmente, um pesquisador que pesquisa a sua própria prática e não está conformado com o preestabelecido.

Caracteriza-se o formador que busca as abordagens da EMC, conforme os depoentes desta pesquisa, como "formador crítico-reflexivo". Trata-se de um profissional que, além de usar suas pesquisas para aprimorar a sua própria docência – formador-pesquisador[6] –, faz a aproximação em relação ao conhecimento crítico, refletindo sobre sua própria prática, isto é, relaciona alternativas teórico-metodológicas que oportunizam desenvolver o conhecimento matemático imbricado às questões contemporâneas que, por sua vez, influenciam o desenvolvimento profissional do futuro professor sob uma perspectiva crítica.

As atitudes dos professores, neste caso específico – formadores de professores –, é a característica mais importante do ambiente de transformação. Isso porque "as crenças, sentimentos e pressupostos dos professores são o ar que se respira num ambiente de aprendizagem; determinam a qualidade de vida que se desenrola nesse ambiente" (Postman & Weingartner, 1972, p. 58). Entretanto, defende-se um ambiente escolar de inquérito, ciente de que não basta um "malabarismo semântico" para criar professores para essa tarefa, isto é, "não pode haver qualquer inovação significativa na educação que não tenha em seu centro as atitudes dos professores e é ilusório pensar de outro modo" (Postman & Weingartner, 1972, p. 58). Nessa composição, professores crítico-reflexivos têm um comportamento que se distingue do usual.

Esses comportamentos e atitudes revelam para o professor um papel distinto do papel veiculado tradicionalmente. O ambiente de investigação é determinado por uma série de encontros humanos cuja natureza é largamente determinada pelo professor. As tarefas de ensinar e aprender tomam novo significado. Sendo assim, nesse processo complexo e dialético de produção e investigação sobre a própria prática, a ação pedagógica crítico-reflexiva precisa estar centrada em ações que auxiliem o

[6] Segundo Fiorentini (2004), o "formador-pesquisador" é o formador que coloca a docência como sua principal função na universidade, tendo a pesquisa como suporte fundamental para a realização e o desempenho dessa função. É o profissional que normalmente se identifica como educador matemático ou formador de professores (*apud* GONÇALVES e FIORENTINI, 2005, p. 71).

desenvolvimento do caráter humano, e não apenas técnico. Essa dinâmica – de olhar para os formadores de professores de matemática – pode contribuir para interrogar a formação de professores da área.

Os professores que atuam nos cursos de licenciatura têm a responsabilidade de se constituírem como formadores de professores. Por isso, o compromisso com a formação vai além da reprodução de técnicas e regras que envolvem o conhecimento matemático. No entanto, como esses formadores terão posicionamento crítico se, em sua formação, tanto inicial quanto continuada, foram "treinados" nos moldes de uma racionalidade instrumental? Esse é mais um elemento que vem sustentar a necessidade de uma formação crítica, uma formação que oportunize aos professores fazerem suas escolhas, que os coloque frente às concepções que priorizem também o lado humano, e não somente o instrumental.

A formação dos formadores de professores é um obstáculo quando está direcionada unilateralmente para concepções pragmáticas e conduzidas por um individualismo imposto, muitas vezes, pelas relações de poder atreladas ao conhecimento matemático. Por isso, manifesta-se como um obstáculo que também é tecido culturalmente.

Ao atender ao objetivo deste artigo, após identificar os limites e obstáculos, bem como as possibilidades e requisitos, aposta-se que a formação de professores de matemática embasada nas preocupações da EMC, no atual contexto da educação brasileira, pode contribuir para alterar a lógica educacional. Transpor as resistências e provocar mudanças passa a ser o modo de desenvolver uma perspectiva crítica sobre o sistema. Pode-se afirmar que existe um coletivo de formadores crítico-reflexivos, mas que ainda precisa se articular com um grupo colaborativo, um grupo com consciência crítica, ações positivas e um pouco de utopia.

Um pouco de utopia, como *El Derecho al Delirio* proclamado por Galeano (2004), para refletir conscientemente sobre a impossibilidade da educação escolar frente à emancipação e, quanto ao papel de desconformar, de apontar novos horizontes, suscitar que é possível uma outra realidade que tem potencial para romper o estabelecido e buscar novas fronteiras. Um processo educacional conformado está estigmatizado à genuflexão diante das mazelas do mundo globalizado. É preciso

romper esse processo e fomentar uma educação que instigue mudanças, que se volte às concepções que valorizem a vida e o ser humano acima da tecnologização.

REFERÊNCIAS

Civiero, P. A. G. (2016). Educação Matemática Crítica e as implicações sociais da ciência e da tecnologia: embates na formação de professores. (Tese de doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil.

D'Ambrosio, U. (1996). Educação Matemática: da Teoria à Prática. Campinas: Papirus, Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

Davis, P. J.; Hersh, R. (1989). A Experiência Matemática. Tradução de João Bosco Pitombeira. (4a ed.). Rio de Janeiro: Francisco Alves.

Fiorentini, D. A. (2013). Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In Borba, M. C.; Araújo, J. L. (Org.). Pesquisa qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 53-85.

Fiorentini, D. A.; Oliveira, A. T. C. C. (2013). O lugar da Matemáticas na licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? Revista Bolema, Rio Claro, SP, 27(47), 917-938.

Giroux, H. (1997). Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Artes Médicas.

Gonçalves, T. O.; Gonçalves, T. V. O. (1998). Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores. In GERALDI, M.G.G. et al. (Org.) Cartografias do trabalho docente: Professor(a)-pesquisador(a). Campinas, SP: Mercado das Letras, 105 – 136.

Mclaren, P. A (1997). Vida nas Escolas: Uma introdução à pedagogia crítica nos fundamentos da educação. Porto Alegre: Artes Médicas.

Manzini, E. J. (2004). Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. Seminário Internacional sobre Pesquisa e Estudos Qualitativos. Anais ..., Bauru.

Nóvoa, A. (2013). Políticas para o ensino superior: Inovações pedagógicas para o processo de ensino e aprendizagem. Palestra, ESPM. Recuperado de http://www2.espm.br/sites/default/files/pagina/10_palestra_-_inovacoes_pedagogicas_no_processo_de_ensino_e_aprendizagem.pdf.

Postman, N.; Weingartner, C. (1972). Contestação – nova fórmula de ensino. Tradução: Álvaro Cabral. 2 ed. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura.

Penteado, M. G.; Skovsmose, O. (2022). Landscape of Investigation: Contributions to Critical Mathematics Education. Journal for Theoretical & Marginal Mathematics Education, 2(1).

Silva, M. (2009). Complexidade da formação de professores: saberes teóricos e saberes práticos [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica. Recuperado de http://static.scielo.org/scielobooks/8xxn2/pdf/silva-9788598605975.pdf.

Skovsmose, O. (2001). Educação Matemática Crítica: a questão da democracia. Tradução: Abgail Lins, Jussara de Loiola Araújo. Campinas, SP: Papirus.

Skovsmose, O. (2007). Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade. Tradução de Maria Aparecida Viggiane Bicudo. São Paulo: Cortez.

Skovsmose, O. (2008). Desafios da reflexão em educação matemática crítica. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas, SP: Papirus.

Skovsmose, O. (2023). Critical Mathematical Education. Switzerland: Springer.

Thompson, A. G. (1997). A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. Zetetiké, Campinas, 8(5), 11-44.