

CAPÍTULO 1

UM CONVITE À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Adriana de Souza Lima

Aldinete Silvino de Lima

Paula Andrea Grawieski Civiero

Raquel Milani

A Educação Matemática Crítica (EMC) versa sobre diversas preocupações intrínsecas à Educação Matemática e suas interfaces com a sociedade. A formação do sujeito crítico é uma dessas preocupações que desperta questionamentos como: para quem a Educação Matemática deve estar voltada? A quem interessa que a Educação Matemática seja organizada dessa maneira? (SKOVSMOSE, 2001).

Criticar é um ato político que pode possibilitar a transformação de uma determinada realidade, seja quanto ao processo de ensino e de aprendizagem da Matemática ou quanto às questões sociais. É uma maneira de ler e interpretar a realidade, elemento propulsor da ação que nos leva à reescrita do mundo em que estamos inseridos.

Skovsmose (2007) considera que na Educação Matemática, a incerteza e a responsabilidade, resultam em preocupações, e que a crítica é como um convite para compartilhá-las. É possível exemplificar algumas dessas preocupações quanto aos papéis da Educação Matemática: seja sobre os obstáculos de aprendizagem, a diversidade de condições dos estudantes e professores, a relação com temas emergentes como racismo, sexismo, inclusão-exclusão, elitismo, democracia, entre outras variáveis contemporâneas.

As preocupações que ora apresentamos são relatadas pelos autores dos capítulos deste livro. Este primeiro capítulo é um convite aos professores da Educação Básica e formadores de professores a se inspirarem nas experiências com cenários para investigação e trabalho com projetos.

Cenários para investigação é uma perspectiva ideológica constituída em contraposição à maneira de propor o ensino de conceitos matemáticos baseados na lista de exercícios. Adentrar nesse terreno significa inserir a investigação sobre conceitos da própria Matemática e assumir novas responsabilidades na relação com os estudantes.

Para Skovsmose (2008), os cenários para investigação são constituídos a partir do momento em que os alunos aceitam o convite e, se assumem como participantes do processo de investigação. Para o autor, o convite é realizado quando o professor pergunta: O que acontece se...? e desafia os estudantes a explorar ainda mais a atividade quando pergunta: Por que isto...?. Nessa perspectiva, os estudantes não recebem as respostas prontas, e sim, as informações necessárias para encontrá-las.

Em suas aulas, os professores criam oportunidades de aprendizagem e propõem estratégias didático-pedagógicas para ensinar conceitos e propriedades sobre os diversos campos da Matemática. Essas oportunidades são os ambientes de aprendizagem combinados em três tipos de referências: referência à Matemática Pura, referência à Semirrealidade e referência à Vida Real; e a distinção entre duas perspectivas: lista de exercícios e cenários para investigação.

Vale indicar que as três referências acima podem ter papéis distintos nas aulas de Matemática e na relação com a sociedade, dependendo da perspectiva do professor. Quando são fundamentadas na perspectiva da lista de exercícios, os ambientes de aprendizagem são constituídos com atividades em que o enunciado geralmente contém: siga o modelo, calcule, efetue, determine, resolva, entre outros.

Por outro lado, se a perspectiva for embasada em cenários para investigação, a intenção do professor ao propor os ambientes de aprendizagem, vai além de esperar uma única resposta e aplicar regras durante a resolução dos exercícios. A atividade irá exigir investigação, reflexão, dedução de hipóteses, argumentação, novas descobertas, dúvidas e justificativas.

A opção por um tipo de ambiente de aprendizagem revela o que o professor pensa sobre o ensino de Matemática e indica as estratégias que ele utiliza. Quando o professor escolhe uma das referências, ele pode optar por trabalhar na perspectiva da lista de exercícios e/ou com cenários para investigação. Como anuncia Skovsmose (2014), o professor não tem uma maneira única de considerar a sala de aula e, principalmente, não existem ambientes bons ou maus por natureza, mas sim, maneiras diferentes de ensinar Matemática.

Biotto Filho, Faustino e Moura (2017) apresentam diferentes possibilidades de propor ambientes de aprendizagem combinados com a imaginação pedagógica e com a ação. Além disso, os pesquisadores mostram que o movimento entre ambientes da lista de exercícios e cenários para investigação não é imediata. De acordo com os autores, é possível que o professor inicie a mudança da sua prática com uma investigação controlada. Esclarecem que esse tipo de ambiente acontece porque o professor precisa ter certo controle das estratégias por medo/ condições de sair da zona de conforto.

Por sua vez, Lima (2018) argumenta que por mais que o professor tenha a intenção de manter o controle sobre uma investigação, isso não acontece em todas as situações. Para indicar a existência de ambientes de aprendizagem intermediários entre a perspectiva da lista de exercícios e cenários para investigação, a autora afirma que antes de iniciar a investigação é provável que o professor elabore questões reflexivas para instigar a curiosidade dos estudantes, mas não avance de modo a construir um ambiente com investigação.

Em seu estudo, Lima (2018) apresenta ambientes de aprendizagem propostos por formadores de professores de Matemática na perspectiva da Educação do Campo em que o professor não está totalmente imerso na perspectiva da lista de exercícios, mas também não propõe um cenário para investigação. Situações dessa natureza são instigantes e nos possibilitam um novo olhar sobre nossas próprias práticas pedagógicas.

Considerando as múltiplas possibilidades de criar ambientes de aprendizagem nas aulas de Matemática, o trabalho com projetos é uma escolha que pode contribuir com o desenvolvimento de ações sociais e políticas, a partir de cenários para investigação. Isso não significa que o professor irá desconsiderar a aplicação de exercícios durante todo o processo. Outrossim, quando os professores propõem trabalho com projetos envolvendo cenários para investigação, abrem-se outros caminhos para que o estudante desenvolva ainda mais o senso crítico, investigue conceitos matemáticos e socialize os resultados das suas descobertas.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2018, p. 57) afirmam que o trabalho com projetos pode “promover julgamentos sobre a validade das conclusões, ou seja, compartilhar com a classe as conclusões e as justificativas apresentadas”. Esta atividade pedagógica também permite que os estudantes possam trabalhar em grupo, estimulando ainda mais a sua criticidade e também possibilitando que aprendam a conviver com as diferenças de opiniões, valorizem o diálogo e

desenvolvam o interesse por investigar temas sociais.

Ensinar por meio de trabalho com projetos à luz da EMC requer, sobretudo, um planejamento específico e coletivo com clareza dos conceitos matemáticos e temas que serão estudados. Entendemos que desenvolver trabalho com projetos, poderá despertar a criação de diferentes ambientes de aprendizagem nas aulas de Matemática. Para tanto, é urgente refletir sobre a formação inicial e continuada de professores, conforme abordamos na seção que segue.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Para falar de EMC e formação de professores que ensinam Matemática, antes de tudo precisamos entender o nosso contexto, isto é, a sociedade em que estamos inseridos. Portanto, se faz essencial compreender que vivenciamos uma sociedade cada vez mais digital e *algoritmizada*², que vem moldando o comportamento social. Das tecnologias disruptivas à alta produção da *tecnociência* – evidenciada neste momento histórico, pandêmico, onde as contradições políticas, econômicas e sociais ficaram explícitas – precisamos discutir a mudança de paradigma em várias dimensões do fazer humano.

A forma como nos organizamos e os sistemas sob os quais vivemos contribuem para o aumento da desigualdade social e relega grupos sub-representados à margem da nossa sociedade. Idosos, negros, indígenas, pobres, camponeses, a comunidade formada por Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis, Transgênero e mais (LGBT+), dentre outros, são alguns desses grupos que precisam se encontrar e estar organizados para resistir ao movimento que os massacra e, assim, legitimamente, reivindicar suas pautas numa equação civilizatória³ cada vez mais complexa.

Ora, olhar a sociedade e compreender que fazemos *parte de tudo*, como salienta Brechet, nos parece uma peça fundamental para justificar a importância dessas discussões no processo de formação de professores que ensinam Matemática. Sendo assim, se faz necessário “proporcionar reflexões e alterações nas nossas formas de trabalhar o conhecimento em tempos tão sisudos dos problemas humanos” (BAZZO, 2019, p. 20).

² Sobre essa discussão sugerimos ver Morozov (2018) e O’Neil (2020).

³ Segundo Cíviero (2021), equação civilizatória pode ser uma categoria de análise do real. Sobre a imbricação entre EMC e equação civilizatória na formação de professores ver Cíviero (2016) e Cíviero e Bazzo (2020).

Com esse entendimento, organizamos este livro, também como um ato político. Em meio a uma crise humanitária, política e econômica, a educação, para o poder hegemônico, é considerada como essencial para servir ao mercado, de forma a manter o sistema funcionando. Em contraponto, defendemos o papel social da Educação e, por conseguinte, da Educação Matemática frente aos desafios desta sociedade, tendo em vista defender a Educação enquanto fundamental para provocar o pensamento crítico, de modo a auxiliar na compreensão da realidade objetiva e concreta e, por sua vez, com poder de intervenção social.

Nesta sociedade, a Matemática tem contribuído potencialmente e, portanto, “referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode operar em nossa sociedade” (SKOVSMOSE, 2008, p. 38). Outrossim, enquanto educadores matemáticos, nos vemos comprometidos em querer entender e nos posicionar frente às variáveis dessa sociedade e da mesma forma, trazemos essas preocupações para o campo da formação de professores que ensinam Matemática. Em consonância com Civiero (2016, p. 89), compreendemos que:

Na sociedade tecnológica, os desafios para os cursos de licenciatura se apresentam de forma contundente, exigindo um olhar amplo sobre o conhecimento matemático e suas imbricações com as questões científicas, tecnológicas, políticas, econômicas – questões que compõem novas variáveis da contemporaneidade – e, por conseguinte, com a sociedade.

Por isso, há premência em alterarmos o rumo da formação de professores que ensinam Matemática, na inicial e na continuada, de modo a potencializar seus conhecimentos e habilidades, cada vez mais próximos de uma concepção crítica. É premente que essa formação propicie reflexões sobre o conhecimento matemático, suas aplicações e implicações sociais, provocando inquietações e ousadias.

Entendemos que um profissional crítico e autônomo valoriza, reconhece e discute a relação com os entornos socioculturais em que a Matemática é produzida, praticada e significada e, para além disso, busca provocar seus alunos, frente a problemas do cotidiano em diferentes situações e contextos.

Portanto, arrazoar sobre o campo da formação de professores é sempre algo desafiador e alentador. Desafiante, porque quanto mais procuramos

compreendê-lo, mais identificamos o quanto temos que aprender sobre esse movimento e todas as suas articulações, ramificações e concepções e, alentador, exatamente porque possibilita, a cada instante, a tentativa de rompimento de nossos limites atuais.

Além do mais, temos que o professor que ensina Matemática é o principal responsável pelas discussões em sala de aula, pelas escolhas e pela autonomia no processo do ensino de Matemática. O formador, por sua vez, é o sujeito que pode assumir o papel de provocador de mudanças na formação de professores, ao fomentar a discussão e a reflexão sobre concepções críticas, sobre os processos de desenvolvimento da formação humana, imbricados com as perspectivas da EMC. Isso, é claro, sem deixar de considerar todas as limitações e obstáculos impostos pelo próprio sistema.

A formação de professores perpassa um encontro de sujeitos, com concepções distintas e, portanto, visões de mundo que os levam a fazer suas escolhas pedagógicas. Contudo, desde o início dos anos 1990, “pesquisas brasileiras e estrangeiras apontam que a formação de professores precisa passar por reformulação radical” (SILVA, 2009, p. 107). O mesmo apontamento foi delineado por Civiero (2016), ao investigar formadores de professores de Matemática que se aproximam da EMC e identificar que, em geral, os cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil se mantêm organizados e estruturados “sob paradigmas idealistas e funcionalistas da teoria tradicional que, ‘silenciosamente’, estruturam e reproduzem os pressupostos e as práticas hegemônicas” (CIVIERO, 2016, p. 91). Mas, por outro lado, a mesma autora, destaca que há formadores de professores engajados com a EMC, os quais apontam limites e obstáculos, mas também possibilidades em potencial à inserção desta perspectiva na formação docente, seja inicial ou continuada.

Da mesma forma, com a preocupação voltada à formação de professores que ensinam Matemática, Nacarato e Paiva (2008); Fiorentini (2003) e Geraldí, Fiorentini e Pereira (1998), trazem à baila a formação de professores como um processo contínuo, inconcluso, que ganham força, principalmente no compartilhamento de experiências, de práticas reflexivas e investigativas. D’Ambrosio e Lopes (2015, p. 14) nos apresentam conceitos de *insubordinação* e de *ousadia criativa*, que nos levam a refletir sobre outras possibilidades na Educação Matemática, de modo a “exercer o direito à liberdade de pensar, de questionar, de buscar respostas... a fim de se desenvolver cada vez mais”. Esses resultados, conjugados à realidade da sociedade contemporânea, nos movem

a justificar, ainda mais, a importância de discutir a formação de professores, no contexto atual.

Ousar é preciso. Então, embalados pela premência de provocar mudanças no processo de formação de professores, trazemos a necessidade de constituir subsídios teóricos/práticos para uma abordagem crítica à Educação Matemática. Com isso, em consonância com Civiero (2016, p. 33), concebemos “o movimento da 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 tecnologicizada e que se inquieta, fundamentalmente, com os aspectos políticos da EM.

Com essa compreensão, assumimos que as principais exigências estão em torno de efetivas ações colaborativas que visem disseminar a EMC desde a formação inicial dos professores. Nessa busca, trazemos o quadro 1 como uma tentativa de sintetizar algumas táticas que podem auxiliar essa aproximação.

Quadro 1 – Táticas para transformação na formação de professores em uma perspectiva crítica

- Resgate da identidade com as questões histórico-culturais;
- Apresentação de uma insubordinação aos trâmites educacionais que visam, de forma unilateral, à racionalidade técnica;
- Promoção de alto desenvolvimento do conhecimento matemático específico, imbricado com as suas aplicações à realidade;
- O ensino da matemática como instrumento de intervenção social;
- Apropriação do conhecimento matemático e decisão consciente para colocá-lo a serviço da comunidade;
- Refundação do sentimento de pertença e coletividade;
- Consciência crítica, compartilhada por todos, principalmente pelo coletivo de professores;
- Ações coletivas e colaborativas entre os professores – inclui aqui os formadores de professores.

Fonte: CIVIERO (2016, p. 293).

Ao revisitar as táticas descritas no quadro 1, identificamos a consonância com as preocupações quanto à formação de professores, descritas até aqui e, que nos movem na organização deste livro. Provocadas pelos encontros nos colóquios e pelas preocupações da EMC, pensamos, especialmente, em trazer, mais para perto desses profissionais, algumas vivências junto à formação de professores. Com isso, promovemos o encontro entre esse grupo de autores,

que contribuíram, de forma colaborativa, com o relato de suas experiências, para subsidiar essa produção. As organizadoras, bem como todo o elenco de autores, se dedicaram para apresentar um material que seja inspirador, para que novas ações possam ser realizadas, de modo a reiterar as táticas, apresentando distintas variáveis da sociedade contemporânea, questionando as complexidades da equação civilizatória vigente.

A exemplo do que trazemos nesta obra, o leitor poderá encontrar uma experiência de ação formativa de professores que ensinam Matemática, sob a perspectiva da EMC, na produção de Milani (2020). A autora, ao desenvolver o projeto de pesquisa Educação Matemática Crítica em Ação na Formação de Professores que Ensinam Matemática, mostra um modo de os estudantes de Licenciatura ingressarem na EMC, ao experimentarem abrir um exercício, quando transformam exercícios de livros didáticos em atividades investigativas, numa tentativa de se aproximar de cenários para investigação. Nesse processo, torna-se claro o que os estudantes entendem por atividades investigativas, como um modo de se diferenciar do que ocorre na Educação Matemática tradicional.

Assim, convidamos o leitor a se deixar levar por meio de diferentes situações postas em prática neste livro, as quais envolvem docentes e estudantes na discussão de temas distintos, desde os que consideram as pessoas idosas, a comunidade LGBTQ+, o desenvolvimento tecnológico, as questões étnico-raciais, a Educação Financeira e a Educação do Campo. Cada um dos próximos 7 capítulos perpassa, de alguma maneira, a formação de professores e explora a perspectiva da EMC e suas múltiplas possibilidades.

REFERÊNCIAS

BAZZO, W. A. **De técnico e de humano: questões contemporâneas**. 3. ed. atual., ampl. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 2019.

BIOTTO FILHO, D.; FAUSTINO, A.; MOURA, A. Cenários para investigação, imaginação e ação. **RPEM**, Campo Mourão, v.6, n.12, p. 64-80, jul.-dez., 2017. Disponível em: www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/issueAcesso em: 08 mai/view/55. Acesso em: 8 mai. 2021.

BRECHT, B. **Precisamos de você**. In Pedras Polidas. Comunardos, 2019.

CAMPOS, C. R.; WODERWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

CIVIERO, P. A. G. **Educação Matemática Crítica e as implicações sociais da Ciência e da Tecnologia no Processo Civilizatório Contemporâneo: Embates para Formação de Professores de Matemática**. 2016. 382 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

CIVIERO, P. A. G.; BAZZO, W. A. A equação civilizatória e a pertinência de uma educação insubordinada. **RIPEM**, v. 10, n. 1, p. 76-94, 2020.

CIVIERO, P. A. G. **Gênese e desenvolvimento do conceito de equação civilizatória na sociedade contemporânea**. Relatório de Estágio Pós-Doutoral. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2021. Disponível em: nepet.ufsc.br. Acesso em: 28 nov. 2021.

D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. (Org). **Ousadia criativa nas práticas de educadores matemáticos**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015.

FIORENTINI, D. (Org.) **Formação de Professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

GERALDI, M. G. G. et al. (Org.). **Cartografias do trabalho docente: Professor(a)-perquisador(a)**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 1998.

LIMA, A. **A relação entre conteúdos matemáticos e o campesinato na formação de professores de matemática em cursos de licenciatura em educação do campo**. 2018. 215f. Tese (Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica). Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

MILANI, R. Transformar exercícios em cenários para investigação: uma possibilidade de inserção na educação matemática crítica. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 31, p. 1-18, 7 maio 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/9863>>. Acesso em: 08 maio 2021.

MOROZOV, E. **Big Tech: a ascensão dos dados e a morte da política**. Tradução Claudio Marcondes. São Paulo: Ubu Editora, 2018. Coleção Exit.

NACARATO, A. M. PAIVA, M. A.V. (Org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

O'NEIL, C. **Algoritmos de destruição em massa: como o big data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia**. Tradução: Rafael Abraham. Santo André, SP: Editora Rua do Sabão, 2020.

SILVA, M. **Complexidade da formação de professores: saberes teóricos e saberes práticos [online]**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas, SP: Papirus, 2001 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas, SP: Papirus, 2008 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo. Campinas, SP: Papirus, 2014 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).