

# Educação matemática crítica e práticas pedagógicas

ANA MARIA SEVERIANO DE PAIVA  
Universidade Severino Sombra, Brasil

ILYDIO PEREIRA DE SÁ  
Universidade Severino Sombra - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

---

## 1. Ideias centrais da educação matemática crítica

A palavra “crítica” gera muitas interpretações. Em nosso estudo, adotaremos a concepção de Skovsmose (2008) ao afirmar que, para sermos críticos, devemos analisar e buscar alternativas para solucionar conflitos ou crises com os quais nos deparamos. Para desenvolvermos competência crítica, deveremos saber como e onde buscar as alternativas.

Um ensino de Matemática que valorize a Educação Matemática Crítica deve fornecer aos estudantes instrumentos que os auxiliem, tanto na análise de uma situação crítica quanto na busca por alternativas para resolver a situação. Nesse sentido, deve-se não somente ensinar aos alunos a usar modelos matemáticos, mas antes levá-los a questionar o porquê, como, para quê e quando utilizá-los.

Ao longo dos textos de Skovsmose (2001, 2007, 2008), percebe-se forte influência das ideias do educador brasileiro Paulo Freire como: a dimensão política do ato de ensinar e a perspectiva atribuída à educação matemática como uma prática de libertação.

Sintetizamos as ideias de Skovsmose acerca da Educação Matemática Crítica, quando, em um de seus mais recentes livros, afirma:

Eu estou interessado no possível papel da educação matemática como um porteiro, responsável pela entrada de pessoas, e como ela estratifica as pessoas. Eu estou preocupado com todo discurso que possa tentar eliminar os aspectos sociopolíticos da educação matemática e definir obstáculos de aprendizagem, politicamente determinados, como falhas pessoais. Eu estou preocupado a respeito de como o racismo, sexismo, elitismo poderiam operar na educação matemática. Eu estou preocupado com a relação entre a educação matemática e a democracia. (SKOVSMOSE, 2007, p.176).

Skovsmose (2007) alerta também para a ideologia da certeza na Matemática. Destaca que a Matemática não pode ser e ter a palavra final, porém, deve servir para construir argumentos. Ela não serve só para resolver problemas, senão para criar condições efetivas que favoreçam a reflexão e a compreensão das questões.

Para o autor, a Matemática pode apresentar informações que refletem questões significativas na e (da) sociedade e que na maioria das vezes não são aproveitadas pelo professor. Skovsmose afirma a importância de perceber, por exemplo, as questões econômicas por trás das fórmulas matemáticas. Esta forma de compreender a importância da Matemática, na sociedade, chama a atenção para o fato de que

**Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação**

**ISSN: 1681-5653**

n.º 55/2 – 15/03/11

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU)

Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI-CAEU)



os problemas matemáticos, devem ter significado para o aluno, necessitam estar ancorados nas práticas sociais, articulados a dimensões da cultura individual e social.

Para abordar o tema da Educação Matemática Crítica, optamos por um referencial teórico a partir de Paulo Freire (1974, 2002); de Ubiratan D'Ambrosio (1999, 2002); de Ole Skovsmose, (1999, 2001) e Marilyn Frankenstein (2005); Ponte (2003, 1992).

Nossa experiência de vários anos como docentes de Educação Básica e de Ensino Superior, lidando com crianças, jovens e adultos de distintas classes sociais, apontou desafios pedagógicos. Para lidar com eles foi importante a leitura dos autores citados acima. Identificamos que uma prática pedagógica crítica deve levar em consideração conteúdos e metodologia. Marilyn Frankenstein (2005) comenta sobre este fato: "Um conteúdo emancipador, se apresentado numa forma não libertadora, reduz *insights* críticos para despejar palavras que não podem desafiar a realidade "tomada-por-certa" pelos estudantes e não pode inspirar compromisso para a mudança social." (FRANKENSTEIN, 2005, p. 112)

A busca de conhecimentos, numa visão crítica, é necessária enquanto metodologia, pois do contrário, as pessoas podem até aprender e se sentirem bem, mas, provavelmente, não serão capazes de usar esse conhecimento na solução de seus problemas e na transformação da sociedade. Para PONTE (2003, p.3): "Uma investigação matemática desenvolve-se usualmente em torno de um ou mais problemas. [...] Por isso, não é de admirar que, em Matemática, exista uma relação estreita entre problemas e investigações.

O modelo tradicional de ensino da Matemática pode ter, ao contrário da proposta da Educação Crítica, um caráter apassivante, levando os alunos a perderem sua capacidade de crítica, algumas vezes tornado-os alienados. Mesmo metodologias consideradas "modernas" e "revolucionárias", como o método Kumon, possuem esse caráter perverso que consiste em ensinar uma quantidade de algoritmos e regras para serem decorados, devolvidos em testes e provas e, provavelmente, esquecidos depois.

Freire (2002) ao abordar a relação entre "ensinar" e "criticidade" chama a atenção sobre o que denomina de "curiosidade ingênua" e "curiosidade epistemológica". Considera esta como inquietação indagadora que faz parte integrante do fenômeno vital. Afirma "[...] uma das tarefas precípua da prática educativo-progressista é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica".

É exatamente sobre esse pressuposto da indagação, da investigação, que Ponte (2003, p.26) desenvolve sua crítica à separação entre ensino e investigação, dizendo que "[...] 'investigar' não é mais do que procurar conhecer, compreender, encontrar soluções para os problemas [...]". No entanto, é preciso perceber que nenhum professor consegue criar, planejar, realizar, gerir e avaliar situações didáticas eficazes para a aprendizagem e para o desenvolvimento dos alunos se ele não compreender, com razoável profundidade e com a necessária adequação, a situação escolar, os conteúdos das áreas do conhecimento que serão objeto de sua atuação didática, os contextos em que se inscrevem e as temáticas transversais ao currículo escolar. A questão está articulada, portanto, a partir das concepções que os próprios professores de matemática desenvolvem sobre o que é ensinar. A respeito disto, ao refletir sobre concepções dos professores de matemática e processos de formação, João Pedro da Ponte (1992) afirma que as concepções estruturam o sentido que damos às coisas, sendo influenciadas pelas experiências e pelas representações

sociais dominantes. Destaca que a Matemática possui uma “imagem forte, suscitando medos e admirações”. É geralmente tida

[...] como disciplina extremamente difícil, que lida com objetos e teorias fortemente abstratas, mais ou menos incompreensíveis, [...] mas o fato é que em conjunto eles representam uma grosseira simplificação, cujos efeitos se projetam de forma intensa (e muito negativa) no processo ensino-aprendizagem. (1992, p.185).

O que observamos é que novos propósitos e novas tarefas, igualmente, se apresentam aos professores: sem abandonar a responsabilidade de ensinar, o professor pode trabalhar no sentido de associar conhecimentos, participação e transformações dos sujeitos envolvidos na prática pedagógica, considerando-se um componente incisivo desse processo.

Skovsmose (1992, 2001) destaca que, na Educação Crítica, a relação professor/aluno é fundamental para a questão democrática, fazendo assim conexão com a “pedagogia emancipadora” de Paulo Freire quando este afirma que “[...] os conteúdos e metodologias em uma educação de concepção crítica, precisam ser desenvolvidos, com os estudantes, na busca de ideias e de experiências que deem significados às suas vidas.” (FREIRE, 1970, p. 118)

A questão proposta tanto por Freire, quanto por Skovsmose e outros educadores se refere às articulações sobre ensino, formação crítica, cidadania, compromissos da instituição escolar com a sociedade. Skovsmose defende em seus trabalhos o direito à democracia e o ensino de matemática a partir do trabalho com projetos, discutindo “[...] a educação matemática como parte de um empreendimento democrático em uma sociedade altamente tecnológica” (SKOVSMOSE, 2001, p. 103). O autor sempre se preocupou com os países localizados fora dos centros de poder, o que o levou a viajar pelo mundo orientando e desenvolvendo pesquisas, como, por exemplo, o contato com professores e pesquisadores da África do Sul, da Colômbia e do Brasil. Ole Skovsmose é um dos principais responsáveis por divulgar o movimento da “educação matemática crítica” ao redor do mundo. Com mestrado em Filosofia e Matemática pela Universidade de Copenhague e doutorado em Educação Matemática pela Royal Danish School of Education Studies. Dentre as suas propostas destacamos a questão dos ambientes de aprendizagem formatados como cenários de investigação.

## 2. Ambientes de aprendizagem e cenários de investigação

Segundo Skovsmose (2008), **cenário para investigação** é um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação, convidando os alunos a formularem questões e a procurarem explicações. O cenário em si pode servir para a investigação para um grupo de alunos numa situação particular, mas pode não representar um convite para outro grupo de alunos. Se certo cenário pode dar suporte ou não a uma abordagem de investigação é uma questão empírica que pode ser respondida através da prática dos professores e dos alunos envolvidos. Na maioria das vezes os professores preferem formas consolidadas de trabalho, pensamento e ação, refutando ideias que solicitem reflexão, planejamento e diálogo. Somos nossos maiores inimigos ao preferirmos a zona de conforto na qual, muitas vezes, estamos inseridos (APPLE, 1989).

Num cenário de investigação, os alunos são convidados pelo professor a formularem questões e a procurarem explicações. A aceitação do convite à investigação depende de fatores, como: Natureza da

investigação; Prioridades dos alunos na hora do convite; Modo como o convite é feito. Mas, para a investigação, para o desenvolvimento de práticas pedagógicas críticas é importante refletir sobre o que Skovsmose (2008) denomina de dois paradigmas para as práticas da sala de aula:

- a) Educação Matemática Tradicional: prática dos exercícios;
- b) Educação Matemática Crítica: abordagem de investigação.

A tabela a seguir sintetiza as principais ideias desses dois modelos.

TABELA 1  
Modelos de práticas de sala de aula

<i>Exercício</i> : oferece uma fundamentação baseada na "tradição".	<i>Cenários para investigação</i> : ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos usam, basicamente, papel e lápis na resolução de exercícios;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos são convidados pelo professor a formularem questões e a procurarem justificativas;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Os exercícios são formulados por autoridade exterior à sala de aula;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos são co-responsáveis pelo processo de aprendizagem;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A premissa central é que existe apenas uma resposta certa;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos usam materiais manipuláveis e novas tecnologias nas atividades de aprendizagem;</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A justificativa da relevância dos exercícios não é contemplada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os alunos envolvem-se em projetos que poderão servir de base a investigações.</li> </ul>

FONTE: Skovsmose, 2008

Em estudos sobre cenários de investigação e ambientes de aprendizagem, Skovsmose distingue seis (6) modelos que são obtidos através da combinação das referências: *matemática pura*; *semi-realidade*; *realidade*, cada uma dessas referências combinadas com os paradigmas das práticas das salas de aula: *exercícios* ou *cenários de investigação*.

A tabela a seguir apresenta, de forma sucinta, essas seis (6) possibilidades descritas por Skovsmose:

Tabela 2  
Paradigmas de práticas da sala de aula

		<i>Exercícios</i>	<i>Cenários de investigação</i>
<i>Referências</i>	<i>Matemática pura</i>	Exercícios apresentados no contexto da matemática pura.	Investigações numéricas ou geométricas com papel e lápis ou computador.
	<i>Semi-realidade</i>	Situações artificiais. O único propósito é chegar à solução única.	Problema artificial, mas que permite explorações e justificativas. Podem gerar outras questões e estratégias de solução.
	<i>Realidade</i>	Exercícios baseados na vida real, mas as questões que dele decorrem não são investigativas.	Atividades de investigação que podem usar recursos tecnológicos e materiais manipulativos. Os problemas são relacionados ao cotidiano dos alunos e podem ser propostos como projetos.

Ao abordarmos as tabelas acima sobre "paradigmas de práticas de sala de aula" e, considerarmos o que os teóricos aqui utilizados abordam, refletimos sobre algumas questões:

- De que forma preparamos os alunos para que sejam cidadãos matematicamente críticos, ativos e reflexivos?

- É possível ensinar Matemática estando permanentemente em ambiente de investigação? Estamos preparados para isso?

As questões indicam que pensar sobre **Educação Matemática Crítica e Práticas Pedagógicas** significa discutir formação de professores; currículo; avaliação. Quando Ole apresenta a sua proposta o faz, considerando o seu país: Dinamarca. Neste, o currículo oficial não é um obstáculo para os alunos e os professores trabalharem no ambiente de aprendizagem com cenários de investigação vinculados à realidade. Não há exames após cada ano escolar para decidir se os alunos são aprovados ou não. A passagem de ano é automática. Somente após o 9º ano, os alunos fazem um exame nacional em matemática, em que todos passarão, independente das notas obtidas. Esse exame inclui uma abordagem de investigação, em sua parte escrita, que não pressupõe nenhum conhecimento memorizado e, em sua parte oral, concentra-se sobre grupos de alunos, fazendo investigações matemáticas. No entanto, é claro para Skovsmose que as mudanças de paradigma devem levar em consideração os sujeitos do processo - alunos e professores. Afirma o autor que nunca ousaria afirmar que o abandono do paradigma do exercício para explorar cenários para investigação forneceria uma resposta para todas as questões. Nem muito menos afirmaria que é suficiente construir uma educação matemática baseada apenas em referências à vida real. Nos cenários de investigação, Alro e Skovsmose (2006) enfatizam que correr riscos significa:

Começar uma investigação em que pré-concepções foram momentaneamente deixadas de lado significa que algo imprevisto possa acontecer. Crenças e visões de mundo estabelecidas, ao serem confrontadas e desafiadas por uma investigação, deveriam ser passíveis de mudanças e aperfeiçoamentos. Um diálogo é algo imprevisível. Não há respostas prontas, conhecimentos de antemão, para os problemas. Elas surgem através de um processo compartilhado de curiosa investigação e reflexão coletiva, com o propósito de obter conhecimento. Impresvisibilidade significa o desafio de experimentar novas possibilidades [...]. (ALRO e SKOVSMOSE, 2006, p. 127 e 128)

Skovmose afirma que os professores precisam ousar, realizando mudanças que permitam a sua saída da “zona de conforto”. Isto tem como consequência assumir uma “zona de risco”. Assim, criariam-se as condições para a geração de distintos ambientes de aprendizagem, oferecendo recursos novos. Este procedimento contribuiria para que alunos e professores refletissem, incorporando às suas práticas a perspectiva de uma educação matemática de dimensão crítica.

### 3. Educação matemática crítica e práticas pedagógicas

Michael Apple (1986) apresenta algumas questões que vão de encontro a essa preocupação e que, de certa forma, amparam toda a discussão que estamos procurando abrir, acerca do ensino de Matemática na Educação Básica, sob a ótica da Educação Matemática Crítica.

Essas questões são importantes, pois as atividades desenvolvidas nas escolas não são neutras, o conhecimento trabalhado nas instituições escolares é uma escolha de um universo muito mais vasto de conhecimentos e princípios sociais possíveis e reflete também as relações sociais de poder na sociedade. (APPLE, 1986, p. 200)

Um currículo democrático enfatiza o acesso a um amplo leque de informações e o direito dos que têm opiniões diferentes de se fazerem ouvir. Os educadores de uma sociedade democrática têm a obrigação de ajudar os jovens a procurar ampliar seu leque de ideias e a expressar as que já tiverem.

Freire (1970) e Skovsmose (2001) compartilham da ideia de que é inaceitável que apenas o professor tenha papel decisório e prescritivo. Ao contrário, enfatizam que o processo educacional deve ser entendido como um processo de DIÁLOGO.

O modo como se dá o ensino e a aprendizagem, isto é, as opções didáticas, os métodos, a organização e o âmbito das atividades, a organização do tempo e do espaço que conformam a experiência educativa, ensina valores, atitudes, conceitos e práticas sociais. Portanto, a contribuição da escola, é a de desenvolver um projeto de educação comprometido com o desenvolvimento de capacidades que permitam intervir na realidade para transformá-la.

Transformações no modo de pensar e conviver, quando abordadas no espaço da escola e do processo de escolarização, indicam a necessidade de discussão da gestão do espaço e das práticas pedagógicas que nele se estabelecem. No espaço da escola essas questões abordadas, vêm contribuindo para rupturas nos modelos de representação da realidade, exigindo de cada um de nós, professores, a indispensável problematização da instituição escolar e da prática pedagógica, a mobilização de saberes pedagógicos capazes de atender demandas socioeducativas trazidas pelas transformações profundas por que passam as sociedades contemporâneas.

#### 4. Considerações finais

No contexto da discussão aqui proposta buscamos caracterizar a relação entre Educação Matemática Crítica e Práticas Pedagógicas, bem como a influência dos fatores socioculturais no desenvolvimento do processo ensino e aprendizagem, incorporando saberes e questionamentos oriundos de diferentes áreas do conhecimento. As discussões consideram questões como: “o professor é investigador do processo de construção do conhecimento”; “o aluno é investigador e o educador deve procurar fazer as intervenções no sentido de levar os alunos a ampliarem as noções matemáticas”.

#### Referências

- ALRO, H. SKOVSMOSE, O. (2006) *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. São Paulo: Autêntica.
- APPLE, M. (1986). *Ideologia e Currículo*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- APPLE, M. (1989). *Educação e Poder*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- D'AMBROSIO, U. (1999). *Educação para uma sociedade em transição*. Campinas, SP: Papirus.
- D'AMBROSIO, U. (2002) *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade*. São Paulo: Autêntica.
- FRANKENSTEIN, M. (2005). Educação matemática crítica: uma aplicação da Epistemologia de Paulo Freire. Em BICUDO, M. A. V (Ed.). *Educação Matemática* (pp. 101-137). São Paulo: Centauro.
- FREIRE, P. (2002). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- PONTE, J.Pedro. *Investigar, ensinar e aprender*. Actas do ProfMat 2003(CD-ROM, pp.25-39). Lisboa:APM. Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/bibliografia.htm>. Acesso em 12 de dezembro de 2010.
- PONTE, J., Brocardo, J. e Oliveira, H. (2003). *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica. Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/bibliografia.htm>. Acesso em 12 de dezembro de 2010.

- PONTE, João Pedro. *Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação*. Educação Matemática: Temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. 1992, pp.185-239
- SKOVSMOSE, O. (2001). *Educação Matemática Crítica (a questão da democracia)*. São Paulo: Papirus.
- SKOVSMOSE, O. (2007). *Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade*. São Paulo: Cortez.
- SKOVSMOSE, O. (2008). *Desafios da Educação Matemática Crítica*. São Paulo: Papirus.