

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA E CONEXÕES

Jéssica Nascimento dos Santos
Universidade Federal de São João del-Rei
jessicansantos10@yahoo.com.br

Fabiola de Oliveira Miranda
Universidade Federal de São João del-Rei
fabiolaom@ufsj.edu.br

Resumo: Neste trabalho apresentaremos uma série de singularidades no que diz respeito à Educação Matemática Crítica, salientando a conexão do conhecimento ao poder que esta tendência da Educação Matemática permite ao ser aplicada ao ensino, de acordo com embasamento teórico feito. Tendo como base suas particularidades, veremos as articulações e entrelaçamentos estabelecidos entre a Educação Matemática Crítica e outras tendências do mesmo campo, como a Etnomatemática e Modelagem Matemática. Também a relacionaremos ao uso das Tecnologias da Informação. A partir da rede criada com base nas investigações acerca das associações destas tendências, poderemos abordar pontos que convergem e se auxiliam mutuamente, tornando engrandecedora a utilização desses movimentos em conjunto.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica; Etnomatemática; Modelagem; Tecnologias da Informação.

1. Introdução

Em busca da inserção de questões de poder e democracia no âmbito educacional, a Educação Matemática Crítica (EMC) tem papel relevante, utilizando a matemática como ferramenta de investigação e estímulo a autonomia intelectual. A sala de aula é um ambiente propício para novos questionamentos que valorizem uma postura de ação em detrimento da passividade presente em muitos processos de ensino, correspondendo “a nossa inexperiência do diálogo, da investigação, da pesquisa, que por sua vez, estão intimamente ligados à criticidade, nota fundamental da mentalidade democrática” (FREIRE, 2009, p. 104). Podemos ver essa passividade do aluno, por exemplo, quando Passos (2008) cita o aluno Marcelo que afirma não saber resolver um exercício a não ser que o professor passe um exemplo no quadro.

Para isso, os professores em sua formação poderiam ser estimulados a ter um posicionamento mais crítico, tornando-se também intelectuais para que não haja imposições de discursos e práticas, como também para que ofereçam bases para que os alunos se posicionem diante de diversas situações (GIROUX, 1988) e que estimulem seus alunos nas direções acima apontadas; o que é um desafio também da EMC.

Para este direcionamento, a EMC não precisa necessariamente trabalhar sozinha e pode contar com a contribuição de outras tendências que se relacionam e buscam objetivos semelhantes. Neste trabalho teórico, além de expor a importância de se fazer uso da criticidade, característica da EMC, apresentaremos também algumas conexões teóricas entre ela e outras tendências, sendo estas: a Etnomatemática e a Modelagem Matemática. Também iremos relacioná-la ao uso de Tecnologias da Informação no ensino. A partir disso, a procura de pontos onde uma tendência pode contribuir com outra e aspectos que mostrem como, em conjunto, essas tendências podem auxiliar positivamente o contexto da sala de aula, se tornam questões importantes a serem discutidas e pesquisadas.

2. Educação Matemática Crítica

A matemática é uma importante ferramenta utilizada para solução de problemas, como na vida diária ou no ambiente de trabalho (ONUCHIC; ALLEVATO, 2005), no desenvolvimento de estruturas abstratas com base em modelos concretos, ou para o aprimoramento do pensamento racional, citando alguns exemplos. Porém, quando falamos na crescente necessidade da formação dos alunos para a cidadania e refletimos sobre sua colaboração nas relações sociais, no desenvolvimento do posicionamento político e aperfeiçoamento da postura crítica, vemos que na maioria dos casos, a matemática, da forma como é ensinada hoje, aborda superficialmente questões como estas. Isto ocorre devido ao fato da escola empregar em seu ensino matemático os conhecimentos científicos produzidos, então, notamos em alguns contextos que

“a linguagem científica em uso pode não representar um reflexo direto da realidade que se assume estar descrevendo. Em vez disso a realidade assumida pode refletir categorias incorporadas na linguagem de descrição, que desta forma se transforma

em uma poderosa ferramenta de prescrição e formatação.”¹ (SKOVSMOSE, 2011, p. 60)

A partir disso, o enfoque sócio-político da Educação Matemática Crítica (EMC) vem complementar o caráter da matemática, incentivando uma educação corajosa que, conforme Freire (2009, p. 101), seria “uma educação que levasse o homem a uma nova postura diante dos problemas de seu tempo e de seu espaço. A da pesquisa ao invés da mera, perigosa e enfadonha repetição de trechos e de afirmações desconectadas das suas condições mesmas de vida. A educação do “eu me maravilho” e não apenas do “eu fabrico””. Esta educação corajosa se dá ao trazer para sua ótica, questões ligadas ao poder e democracia bem como o estímulo a debates que discutam como a matemática vem formatando a sociedade atual.

Com as ideias de Freire (2009), percebemos que um povo em transição e ascensão precisa de responsabilidade social e política na tomada de decisões e é neste quesito que a EMC se faz importante: ela estimula a formação de um cidadão flexível e inquieto, que mantenha uma posição ativa. Este tipo de postura contribui notavelmente na progressão da democracia, e conseqüentemente, no fortalecimento da população pois “em uma sociedade sem conflitos presentes ou potenciais, uma sociedade com tudo colocado na “ordem certa”, a educação crítica será supérflua” (SKOVSMOSE, 2001, p. 102). A educação crítica possibilita que o cidadão saia do estado de massificação e aceitação para entrar no campo das indagações.

A partir dessa conceituação inicial, vemos também a possibilidade de aproximação da EMC a outras perspectivas pedagógicas, juntamente com reflexões sobre os entrelaçamentos possíveis. Quando associada a outras abordagens, a EMC proporciona elementos para desenvolver projetos apoiados em suas principais questões. Mas também, sua proximidade a outras tendências, se torna uma via de mão dupla: de forma igual ao fornecimento de benefícios ao desenvolvimento de outras tendências, também é beneficiada por elas, de maneira que vários pontos de outras abordagens estimulem e incentivem cada vez mais o desenvolvimento da criticidade que tanto é prezada pela EMC.

¹ Versão original: The scientific language in use might not represent a straightforward reflection of the reality which it is assumed to be describing. Instead the assumed reality might reflect categories incorporated in the language of description, which in this way turns into a powerful tool of prescription and forming.

Vivemos em uma sociedade de mutação: mudam-se os valores, as prioridades, as necessidades e outros tantos aspectos. Diante disso, percebemos a partir da nossa própria experiência, a indispensabilidade de se reconstruir (e construir, se necessário) tudo a nossa volta. Na educação brasileira não seria diferente, ou seja, é responsabilidade da escola acompanhar as mudanças da sociedade e a partir de alguns vínculos da EMC, podemos obter orientações para isso. Iremos nos ater aos entrelaçamentos da EMC com a Etnomatemática, da EMC com a Modelagem Matemática e da EMC com o uso da Tecnologia da informação no ensino, tendo como base os pontos principais de tais abordagens e como podem se relacionar com a EMC se aplicados conjuntamente.

3. Educação Matemática Crítica e Etnomatemática

Partindo da fala de Giroux (1988) sobre a necessidade de “reavaliar criticamente os métodos de ensino e aprendizagem utilizados” (p. 20), podemos iniciar o pensamento sobre as carências da escola de modo a reconstruí-la criticamente e nos deparamos com importantes tendências de ensino que caminham para este objetivo no campo da matemática. Voltaremos nosso olhar para a EMC e a Etnomatemática.

Quando juntas, essas tendências podem ajudar o aluno a olhar criticamente para as várias manifestações do conhecimento matemático, bem como para sua própria matemática, que é apenas uma das amostras dos vários tipos de matemática existente. Ainda em conjunto, elas “buscam resgatar os pontos positivos que a linguagem matemática pode desempenhar na realidade/sociedade” (PASSOS, 2008, p. 6), sabendo das limitações que a matemática possui.

Esse resgate de pontos positivos é feito de maneiras diferentes, onde a Etnomatemática valoriza as matemáticas dos diversos grupos culturais e a EMC procura auxiliar na formação de pessoas mais críticas e reflexivas fazendo uso da matemática. Vemos então que, embora tendências diferentes, elas caminham para um mesmo objetivo de valorizar a matemática e fortalecer o pensamento de uma determinada sociedade, que é também “um tipo de

fortalecimento político” (PASSOS, 2008, p. 7). Fortalecimento político esse que repercutiria na formação de um sujeito ativo que talvez refletiria em progressos sociais, pois como vemos em Miranda (2008, p. 43), “a ação está relacionada a mudanças sociais, as quais beneficiam um indivíduo quando ele(a) percebe que é capaz de agir para sua comunidade e seu próprio crescimento.”² Tudo isso ainda poderia provocar a alteração do currículo das escolas que foi feito objetivado a não incluir a realidade social do aluno, refletindo “práticas materiais e ideológicas que reproduzem os privilégios de poucos e a subordinação social e econômica de muitos” (GIROUX, 1988, p. 25), afastando a democracia das esferas públicas.

A utilização da EMC juntamente com a Etnomatemática dentro do ambiente escolar poderia trazer benefícios para a formação de alunos visto que cada um possui um determinado capital cultural e carrega consigo diferentes interesses que devem ser discutidos. Em expansão a sociedade, vemos que essas tendências permitem desenvolver habilidades nos alunos que

“capacitem a identificar as diferentes formas pelas quais os conhecimentos matemáticos podem se manifestar no cotidiano e, ao mesmo tempo, direcionem um olhar crítico a essas manifestações e utilizem dessa análise crítica para tomarem suas decisões nos mais variados setores da sociedade”. (PASSOS, 2008, p. 1)

Percebemos então que o emprego destas abordagens pode estimular o questionamento de estruturas e acontecimentos sociais, caracterizando uma luta contra as práticas ideológicas dominantes que afastam cada vez mais educação e poder. A escola é um veículo que pode instituir caminhos contrários deste distanciamento através de suas práticas, com transformações advindas, por exemplo, na formação tanto inicial quanto continuada dos professores.

4. Educação Matemática Crítica e Modelagem

² Versão original: This action is related to social changes, which benefits na individual when s/he realizes that s/he is able to act for her/his community and own growing.

Quando observamos as características da Modelagem Matemática (MM), vemos a postura de ação presente nela ao se deparar com acontecimentos diários que envolvem a matemática. Por exemplo, na escolha da forma de pagamento envolvendo acréscimo de juros, considerando a forma que será mais gratificante; a seleção de um determinado caminho a prosseguir de acordo com o maior fluxo de automóveis em determinada hora; o ato de conferir se uma conta de luz ou água foi calculada corretamente pelos órgãos distribuidores. Ao analisar estes acontecimentos por meio de uma postura crítica, observamos que EMC e MM estão conectadas em muitos aspectos. Um desses aspectos se encontra na funcionalidade de ambas para investigar e avaliar situações do mundo. Ou seja, por meio delas os estudantes podem criticar, raciocinar, estudar e principalmente decidir a partir de uma situação apresentada.

Outro aspecto de conexão entre essas abordagens é a forma como conseguem envolver o cotidiano do aluno durante momentos de ensino. Afinal, cada pessoa é soma de costumes, crenças, valores, ou conhecimentos, o que enriquece a aprendizagem a partir da utilização dessas tendências.

A modelagem matemática (MM), como a EMC, permite uma postura reflexiva pois, segundo Barbosa (2008 apud ARAÚJO, 2009), a modelagem possibilita debates sobre a influência dos critérios na construção de modelos e comparações entre modelos diferentes construídos pelos alunos. Tal postura crítica impulsiona até mesmo o desenvolvimento de maiores pesquisas e projetos.

Projetos de modelagem tendem também a fortalecer a EMC, pois ao se trabalhar com eles, a matemática passa a não seguir as regras da aula tradicional que se resumem basicamente em teoria sistematizada e sessões de exercícios. Fugindo do tradicionalismo, caminhos são abertos para uma matemática que está em movimento e a se construir a todo momento, dando espaço para outras visões, novas posições, investigação e críticas que caracterizam a EMC.

Podemos notar este caráter da MM em Miranda (2015), ao desenvolver um trabalho em conjunto com os alunos, sobre o desenvolvimento de uma ciclovia em uma avenida

movimentada discutindo questões como, por exemplo, o custo para se construir, local ideal e redução do número de carros no trânsito. Percebemos então que a abertura do espaço investigativo e crítico se dá não só pelo fato de se trabalhar com modelagem, mas sim por abordar assuntos que possibilitam a inclusão de problemas e interesses vivenciados pelos alunos.

Conforme vemos em Bassanezi (2006, p. 38), “com a modelagem o processo de ensino-aprendizagem não mais se dá no sentido único do professor para o aluno, mas como resultado da interação do aluno com seu ambiente natural”, por isso em um problema de utilidade para o educando, ele se sente mais confortável em adotar uma postura de busca, visto o contexto de seu próprio ambiente em que está inserido. Desta forma, a prática pedagógica é aproximada do educando e educador.

Contudo, apenas como meio de proporcionar uma aula diferenciada, a modelagem e a EMC não fazem muitos efeitos. Elas devem discutir questões sobre uso da matemática, discutir problemas criados pela própria matemática, sua presença na sociedade e em problemas sociais. Seu uso deve ter um propósito e provocar indagações, pois “a dúvida é o princípio de sabedoria”, conforme já disse Aristóteles. Uma fortalece e complementa a outra e pode trazer grandes benefícios para o estudante desde que não objetivem apenas dar e ser instrumentos matemáticos para os alunos, mas também ser ferramentas emancipatórias do aprendiz em sua formação para cidadão.

5. Educação Matemática Crítica e Tecnologias da Informação

É inegável o ambiente de pesquisa e análise que a utilização de computadores e outras tecnologias dentro da sala de aula propiciam. Muitos pesquisadores acreditam na contribuição delas como ferramenta para exploração de “novos cenários de investigação”, como Alro e Skovsmose (2006) ou Bennemann e Alevato (2014). A partir disso, se pode perceber o grande potencial que o uso da Tecnologia da Informação em conjunto a EMC possui pois, toda essa tecnologia se torna meio para a implantação de uma educação que estimule a ação por parte dos alunos.

Quando falamos desta “ação”, temos que é dotada de uma postura crítica e investigativa, pois a utilização de tecnologias não propõe caminhos e regras a serem seguidos; ela apenas abre um imenso leque de informações, sendo função do pesquisador julgar quais informações são verdadeiras e confiáveis. Isso é um trabalho que devemos ter também na utilização de fontes de informação não tecnológicas, como um livro ou jornal por exemplo, pois não podemos confiar completamente na veracidade das informações. Porém, devido a abertura da internet e a possibilidade de qualquer pessoa colocar informações nela, esta atividade de averiguação da fidedignidade de conteúdos deve ser ainda mais intensa. Ainda é papel do pesquisador observar onde é preciso aprofundar mais em sua busca de informações, para que não esteja pouco munido de informações diante de reflexões que deverão ser feitas no decorrer do processo da pesquisa.

Na questão citada acima é que se introduz a EMC. Na educação tradicional, habitual em muitas escolas, diferentemente da educação tecnológica, o nível de informação é menor e há sempre “regras” (ditadas pelo currículo) que devem ser seguidas para a suposta obtenção de conhecimento. Já a postura instituída pela EMC, não segue uma receita, mas sim caminha para a educação por meio de buscas e discussões que vão se fazendo necessárias neste processo. O conhecimento não vem tabelado como metas a se cumprirem, mas sim como oportunidades de se conhecer sobre determinado assunto. Isso vai de encontro a proposta do uso de Tecnologias da Informação no ensino, pois pode-se ver em sua utilização “uma possibilidade de viabilizar investigações” (BENNEMANN e ALEVATO, 2014, p. 106). Investigações essas que se tornam ferramentas para a postura dita anteriormente, que tanto preza a EMC.

Partindo disso, vemos o porquê da tecnologia se tornar um meio para atingir a criticidade característica deste tipo de educação. No mundo atual, onde um clique muda um contexto, dissemina informações e conecta realidades distantes, é questionável o não uso da tecnologia na formação de um aluno, visto que a internet possibilita o acesso a diversos e distintos pontos de vista sobre um determinado assunto, permitindo posicionamentos que não sejam manipulados para aqueles que se alimentam de boas fontes de informações. Além do mais, com a disseminação dos *smartphones*, além da variedade de notícias, temos a praticidade, com o acesso instantâneo a conteúdos bem como sua discussão imediata por meio de redes e aplicativos sociais. O cidadão, desta forma, pode se tornar cada vez mais radical;

radical no sentido de dialogar e argumentar a favor de seu ponto de vista, sem querer excluir o outro.

A utilização de tecnologias favorece a educação por meio de caminhos imprevisíveis, ditados pela necessidade, curiosidade e outros fatores. Isso é motivo de temor de muitos professores: medo da perda de controle sobre a turma, pois:

“Muitos professores desistem quando percebem a dimensão da zona de risco. (...) Muitas vezes assumem e justificam essa postura baseados ou no fato de que acham que, computadores não são para escola, ou que não estão preparados e não encontram condições de trabalho na escola”. (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 66)

Porém arriscar esse novo conceito de educação se torna um adicional à sala de aula, pois não traz como resultado apenas um aluno que sabe o conteúdo, mas sim, um estudante capaz de desenvolver sua autonomia intelectual. “Aspectos como a incerteza e imprevisibilidade, geradas num ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades para desenvolvimento” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 66). O estudante que teve a oportunidade de progredir por meio do uso da tecnologia em sua formação, pode vir a se tornar um cidadão questionador e ativo, contribuinte nas questões de progresso da sociedade. Logo é uma forma de aproximar educação e política, conforme a EMC propõe.

Podemos notar também que o conhecimento escolar legitima uma cultura dominante (GIROUX, 1988) e o que é apresentado expositivamente para os alunos diz a respeito de situações que nem sempre incorporam a cultura de todos. Quando se faz o uso de tecnologias da informação no ensino, a grade escolar não se limita a abordar o que é proposto no currículo. Com base na vontade de pesquisa e curiosidade do aluno, se tem um mundo de informações disponíveis e o estudante não precisa se conter apenas com a verdade mostrada na escola. Ser pesquisador, que era um papel mais comum aos professores, se torna também papel do aluno que aprende a buscar e estudar; hábitos que devem se fazer presentes na escola e se estender para situações na sociedade.

Por isso é tão enriquecedor a utilização de tecnologias na sala de aula como ferramenta e quando apresentados objetivos a serem atingidos com seu uso. A Tecnologia sozinha, não vislumbra meios para se atingir uma educação de qualidade, mas quando aliada a EMC, é ferramenta necessária para a construção de conhecimento e cidadania pois, conforme vemos em Borba e Penteado (2012, p. 87), é “fundamental a presença dos computadores e da Internet na escola pública para a consolidação de um projeto de democratizar um país marcado pelo autoritarismo”. Além de ser viável a oportunidade de aprimorar os alunos enquanto estudantes, temos também chances de desenvolvê-los enquanto cidadãos cientes do cenário político e social em que vivem.

6. Considerações Finais

A busca por entrelaçamentos entre Educação Matemática Crítica (EMC) e Etnomatemática, Modelagem Matemática e o uso de Tecnologias da Informação na educação é infundável e este processo de articulações entre estas tendências, nos mostra algumas de suas concordâncias, sempre voltando o olhar para os caminhos de valorização do ensino e os meios que podem levar a isso. A abordagem teórica aqui apresentada é uma sugestão para a instituição de práticas que incentivem a investigação e pesquisa como importantes formas da construção do conhecimento.

Cada uma destas tendências quando utilizadas sozinhas, abrem caminhos para a uma educação que não ensine somente a reproduzir conteúdos e práticas, mas sim que ensine a pensar e questionar e, conseqüentemente, olhar o mundo a sua volta de uma forma diferente. Em conjunto, além de intensificarem sua funcionalidade específica, também se complementam de forma a gerar novos debates e reflexões a partir de partes e quesitos que podem ser mais facilmente abordados pela junção das mesmas com a EMC.

Prosseguindo, podemos ver em Skovsmose (2001) e Giroux (1988) que não há vantagens em uma sociedade sem conflito ou mesmo em uma cultura comum, por isso todas as inquietações e discussões que são estimuladas a serem desenvolvidas a partir da aplicação destas tendências, se mostram adequadas para o aperfeiçoamento da sociedade e democracia, que deveria contar com a participação ativa de todos os grupos da população. A partir da

educação de qualidade, que é um dos objetivos destas práticas, o direito a essa participação seria cada vez mais expandido, possibilitando a todos o direito de opinar.

Finalizando, podemos ver que, apesar de práticas educacionais, não se limitam apenas ao ambiente escolar e suas extensões vão muito além do que se pode imaginar: são práticas para a sociedade e para a vida. Por isso, se torna muito importante um olhar cuidadoso sobre elas e suas aplicações, enquanto professores em contínua formação, para que suas aplicações não sejam meramente simbólicas, mas sim repercutam o efeito democrático desejado.

7. Referências

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

ARAÚJO, Jussara de Loiola. Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Santa Catarina, v.2, n.2, p.55-68, jul. 2009.

BASSANEZI, R. S. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. São Paulo: Contexto, 2006.

BENNEMANN, M.; ALLEVATO, N. S. G. Tecnologias da informação e comunicação segundo os pressupostos da filosofia da educação matemática crítica. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14572/nuances.v25i2.2841>>. Acesso em 22 de março de 2016.

BORBA, M. D. C.; PENTEADO, M. G. Informática e Educação Matemática. 5ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. 32ª reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2009.

GIROUX, H. Escola crítica e política cultural. 2ª ed. São Paulo: Autores. 1988.

MIRANDA, F. O. *Ethnomathematics and critical mathematics: Exploring the meaning for everyday teachers*. Master thesis. Champaign, IL: University of Illinois at Urbana-Champaign, 2008.

MIRANDA, F. O. *A inserção da Educação Matemática Crítica na escola pública: aberturas, tensões e potencialidades*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

ONUCHIC, L.; ALLEVATO, N. *Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas*. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.). *Educação matemática: pesquisa em movimento*. 2. ed. rev. São Paulo: Cortez, 2005.

SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: A questão da democracia*. Campinas, SP: Papirus. 2001.

SKOVSMOSE, O. *An invitation to critical mathematics education*. The Netherlands: Sense Publishers, 2011.

PASSOS, C. M. *Conexões teóricas e práticas entre Etnomatemática e Educação Matemática Crítica*, 2008. Disponível em:
<http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/236-1-A-gt7_passos_tc.pdf>. Acesso em 05 de março de 2016.