

A promoção da educação matemática crítica por meio do uso das tecnologias de informação e comunicação

MARCIO BENNEMANN¹

NORMA SUELY GOMES ALLEVATO²

Resumo

Trazemos, neste trabalho, uma síntese de nossa investigação relacionada à possibilidade de favorecermos o desenvolvimento de um ensino de Matemática pautado na filosofia da Educação Matemática Crítica (EMC), quando da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Adotando a pesquisa qualitativa na modalidade da pesquisa-ação, fizemos nossa coleta de dados junto a um grupo de professoras do sudoeste do Paraná, através de um curso de formação continuada. Desenvolvemos atividades matemáticas a partir de situações contextualizadas e relevantes ao contexto dos alunos de Ensino Fundamental II, nível de ensino em que atuam essas professoras. Utilizamos a planilha eletrônica Calc do BrOffice e o software GeoGebra, por serem recursos disponíveis em todos os Colégios Estaduais do Paraná. Exploramos, nos conteúdos abordados, aspectos que dificilmente seriam tratados via papel e lápis, como as múltiplas representações e as simulações. Com esse enfoque procuramos desenvolver um olhar crítico em relação ao papel sociopolítico da Matemática, discutindo sua capacidade de formatação social. A análise dos dados, ainda em caráter preliminar, nos mostra que o emprego de atividades matemáticas fundamentadas na filosofia da EMC, numa perspectiva investigativa, é favorecido pelo uso das TIC. Observamos, ainda, uma mudança de postura em relação à Matemática. As professoras passaram a analisar suas práticas didáticas à procura de indícios de EMC.

Palavras-chave: educação matemática crítica; educação matemática; tecnologias de informação e comunicação.

Abstract

In the present work we bring a synthesis of our investigation related to the possibility of favoring the development of Mathematics teaching grounded on the philosophy of Critical Mathematics Education (EMC) when using Technologies of Information and Communication (TIC). By adopting qualitative research with focus on action research we collected data from a group of teachers attending a continuing education course in southwestern Parana. We developed mathematical activities from contextualized situations that were relevant to the context of students in 'Ensino Fundamental II', the teaching level in which those teachers work. We used the electronic spreadsheet Calc from BrOffice and the software GeoGebra for they are available resources in all state schools in Parana. In the studied contents we explored aspects that would hardly be developed via paper and pencil, such as multiple representations and simulations. With

Trabalho apresentado no II Encontro de Produção Discente em Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, realizado em 1 de dezembro de 2012.

¹ Universidade Cruzeiro do Sul – marciobennemann@yahoo.com.br

² Universidade Cruzeiro do Sul – normallev@uol.com.br

that in mind we tried to look critically into the social and political role of Mathematics and discussed its social formatting ability. The data analysis, yet preliminary, shows us that the use of mathematical activities grounded on EMC philosophy, under investigative perspective, is favored by the use of TICs. We can even notice some change in the behavior towards Mathematics. The teachers started to analyze their teaching practice in search of EMC indications.

Keywords: *critical mathematics education; mathematics education; technologies of information and communication.*

Introdução

Nosso estudo aborda o uso das tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas aulas de Matemática com vistas à formação crítica do cidadão. Constatamos uma situação de desuso, por parte da maioria dos professores de Matemática, dos recursos informáticos disponíveis nos colégios da rede Estadual de Ensino do sudoeste do Paraná, todos estabelecimentos munidos de laboratório de Informática com softwares como o GeoGebra e a Planilha Eletrônica Calc do BrOffice. Então decidimos investigar o porquê desta situação.

Para conhecer melhor o quadro vigente e contribuir para mudá-lo, oferecemos aos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental de um dos municípios da região em questão, um curso, para discutir, analisar e propor a utilização de tais recursos com o propósito de desenvolver atividades matemáticas fundamentadas na filosofia da Educação Matemática Crítica (EMC). Através desse curso, apresentamos, a um grupo de nove professoras, a filosofia da EMC proposta por Skovsmose (1999, 2001, 2007, 2008), na qual identificamos o que chamamos de princípios da EMC e também abordamos a utilização dos recursos informáticos de forma a contemplar estes princípios.

Servindo, ainda, de base para a coleta de dados de nossa investigação, o curso foi uma ação que desenvolvemos com o grupo na perspectiva da pesquisa-ação. Dentre as características da pesquisa qualitativa, discutidas por Bogdan e Biklen (1994), em que o pesquisador é entendido como o principal instrumento de coleta e análise de dados, a pesquisa-ação é uma forma de pesquisa na qual “os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas” (THIOLENT, 2011, p. 21). Nossa participação no grupo deu-se no sentido de promover a análise e discussão a

respeito da EMC e, também, de esclarecer alguns aspectos relativos à utilização das TIC, sempre atentos ao que as professoras tinham a dizer a respeito do que discutíamos e do que vivenciavam em suas salas de aula.

De início, todas as participantes desconheciam a filosofia da EMC e também nunca haviam utilizado as TIC, disponíveis em seus colégios, nas suas aulas de Matemática. Por um lado, isso demandou maior tempo para cada atividade, mas, por outro, o grupo incorporou a ideia de trabalhar as atividades matemáticas utilizando as TIC com vistas a alcançar o mais amplamente possível os princípios da EMC.

1. Critérios para o planejamento de atividades matemáticas segundo a filosofia da EMC

A partir da análise das obras de Skovsmose (1999, 2001, 2007, 2008), identificamos uma série de critérios que, segundo nossa interpretação, poderiam nos orientar no momento da elaboração de nossas atividades didáticas, tendo em mente um ensino de Matemática crítico. Skovsmose (1999) não propõe sua filosofia como uma solução aos problemas do ensino de Matemática, mas como uma preocupação com este ensino, com seus meios, seus objetivos e finalidades. Assim, partimos do pressuposto de que, desenvolvendo atividades matemáticas que contemplassem o maior número possível destes critérios, estaríamos expressando nossa preocupação com o papel sociopolítico dessa disciplina. Ou seja:

- priorizar atividades investigativas com referência principalmente na realidade, mas também na semirealidade e na Matemática Pura;
- tratar de problemas abertos envolvendo fatos reais que possibilitassem matematizar situações relevantes para os alunos, “aos olhos” dos alunos;
- explorar, nas atividades (problemas), aspectos que dificilmente seriam abordados via papel e lápis, buscando empregar múltiplas representações – gráfica, algébrica e geométrica;
- integrar, na mesma atividade, diversos conteúdos matemáticos;
- promover a discussão a respeito do papel da Matemática nas relações sociais em que nos inserimos e a que estamos sujeitos

Alguns desses critérios estão, também, presentes no ensino de Matemática por meio da resolução de problemas, na etnomatemática e em outras “frentes”; no entanto, a preocupação com a explicitação do papel sociopolítico dessa disciplina é próprio da

EMC.

2. As atividades desenvolvidas no curso

O curso foi desenvolvido em oito encontros que totalizaram 20 horas. As atividades propostas foram planejadas tendo em vista sua proximidade com a realidade dos alunos, sua importância no contexto social e a viabilidade de desencadear simulações. No primeiro encontro analisamos, com as professoras, a filosofia da EMC. A discussão foi fundamentada por artigos e resenhas referentes às obras de Skovsmose, que haviam sido enviados às professoras, via e-mail, com antecedência.

Nos três encontros seguintes realizamos atividades matemáticas através da planilha eletrônica Calc do BrOffice. Partindo de situações contextualizadas sobre tarifas da SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná), compras no crediário, planos de poupança, eleições, crescimento populacional e unidades de medida em informática, abordamos diversos conteúdos matemáticos. Uma das atividades realizadas foi desenvolvida a partir de uma eleição, no grupo, simulando o que ocorreria na sala de aula para a escolha de um aluno que atuaria como auxiliar de laboratório nas aulas de Matemática. Primeiramente discutimos as atribuições da função, em seguida o perfil dos possíveis candidatos e, finalmente, a eleição. A partir da apuração dos votos foram construídas tabelas de frequência absoluta, relativa e percentual, além dos gráficos de colunas e setores. Toda atividade foi desenvolvida com auxílio da planilha, o que facilitou e dinamizou os trabalhos. O tema desta atividade, como não podia deixar de ser, levou o grupo a questionamentos relativos a pesquisas eleitorais para pleitos governamentais. Aí, utilizamos a Internet para acessar o portal do IBOPE onde buscamos informações sobre a metodologia utilizada nas pesquisas deste gênero. As discussões geradas nessa atividade foram muito além do entendimento de um conteúdo matemático e de sua aplicação. Elas despertaram, nos membros do grupo, um olhar crítico em relação à maneira como os dados sociais são manipulados para se transformarem em informação.

No conjunto de todas as atividades, as funções de primeiro grau, a proporcionalidade, regra de três, frações, numeração decimal, sistema de numeração binário, potenciação e o tratamento da informação com a representação gráfica foram os conteúdos que emergiram das atividades com maior frequência e profundidade.

Do quinto ao sétimo encontro desenvolvemos atividades utilizando o software GeoGebra. Nesta etapa as atividades versaram fundamentalmente sobre geometria plana e funções do primeiro e segundo graus. O cálculo de área e a identificação de propriedades dos polígonos, além da análise dos parâmetros das funções, foram os principais aspectos explorados por meio das ferramentas desse software de geometria dinâmica.

No oitavo e último encontro, discutimos atividades propostas pelas professoras participantes. Elas trouxeram atividades frequentemente encontradas em livros didáticos e as discussões do grupo se voltaram a como adaptá-las às TIC, de modo a irmos além do que se faz regularmente com papel e lápis e, além disso, desencadeamos discussões a respeito da função daqueles conteúdos na formação de nossos alunos. As discussões do grupo foram sempre no sentido de identificar, nas atividades, como a Matemática modela um determinado contexto.

3. Os resultados observados

As professoras participantes do curso não conheciam a filosofia da EMC. Não haviam lido nenhuma obra de Ole Skovsmose, antes do curso. Também não faziam uso das TIC em suas aulas de Matemática. Das tecnologias informáticas, utilizavam apenas editores de texto e internet, fundamentalmente para comunicação. Nesses aspectos tínhamos um grupo homogêneo, com conhecimentos semelhantes, mas com habilidades técnicas bastante distintas.

No entanto, era comum a todas “um certo” medo de levar os alunos ao laboratório de informática, justificado pela falta de conhecimento sobre os recursos disponíveis e pela possível falta de controle que teriam sobre os alunos em um ambiente diferente daquele de sala de aula. Em geral, as professoras se preocupam em manter a aula “sob controle”, ou seja, se sentem mais seguras quando desenvolvem atividades em que conhecem praticamente tudo, de antemão, a respeito do que possa ser questionado. Trata-se da “zona de conforto”, conforme descreve Borba e Penteadó (2003, p. 56). Superar esse medo e adentrar ao que esses autores chamam de “zona de risco” fazia parte de nossos objetivos junto ao grupo. E isso foi, em grande parte, conquistado. As professoras reconheceram no uso das TIC um facilitador ao desenvolvimento de atividades investigativas, que, em geral, são muito favoráveis à construção do conhecimento matemático pautado na análise crítica. Ficou também muito claro, ao grupo, que o

professor não precisa ser um *expert* em um software para poder utilizá-lo com seus alunos. Conhecendo alguns comandos e as funcionalidades básicas do software, o professor já pode propor atividades aos alunos e à medida que diferentes questionamentos surgem, professor e alunos, juntos, descobrem em que o software pode lhes ajudar.

Outra evidência foi em relação à profundidade com que se pode explorar as atividades. As análises numéricas através da planilha eletrônica e a forma dinâmica com que é possível construir e analisar as formas geométricas no GeoGebra, foram reconhecidas como elementos diferenciadores para o ensino, considerando que com as TIC podemos ir além daquilo que fazemos com lápis e papel. Ainda, com relação à EMC, o grupo avançou significativamente no decorrer dos encontros incorporando progressivamente e com maior profundidade, os questionamentos sobre o papel daquelas atividades e conteúdos no contexto social.

Considerações finais

Procuramos mostrar, neste trabalho, o caminho que estamos percorrendo no sentido de identificar a possibilidade, ou não, de favorecermos a construção de um conhecimento matemático que propicie uma postura crítica em relação à função sociopolítica da Educação Matemática, quando da utilização das TIC no ensino de Matemática. Nossas primeiras análises nos levam a considerar que as tecnologias, quando utilizadas no sentido de promover a EMC, possibilitam em ensino mais dinâmico, favorecendo sobremaneira uma postura investigativa crítica por parte do professor e dos alunos. Consideramos, ainda, que nossa investigação abre caminho para pesquisas relacionadas às mudanças de atitudes dos alunos com relação a disciplina de Matemática quando essa é pautada nos princípios da EMC.

Referências

- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. (1994) *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. (2003). *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- SKOVSMOSE, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*.

Tradução: Paola Valero. Bogotá: Universidade de Los Andes.

_____. (2001). *Educação Matemática Crítica – A Questão da Democracia*. Campinas: Papirus.

_____. (2007). *Educação Crítica – Incerteza, Matemática, Responsabilidade*. São Paulo: Cortez.

_____. (2008). *Desafios da Reflexão*. Campinas: Papirus.

THIOLLENT, M. (2011). *Metodologia da Pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez.