

A Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas aulas de Matemática na Perspectiva da Educação Matemática Crítica

Marcio Bennemann¹

Norma Suely Gomes Allevato²

GD6 - Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

Resumo

Com o objetivo de analisar como os professores percebem a possibilidade de promover a Educação Matemática Crítica em sua prática de ensino de Matemática, utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação, desenvolvemos, com um grupo de professores do sudoeste do Paraná, uma série de encontros totalizando 20h. Empregando a pesquisa-ação, atuamos de forma colaborativa, produzindo e discutindo atividades matemáticas na planilha eletrônica e no software GeoGebra. Concebidas segundo a filosofia da Educação Matemática Crítica, as atividades abordavam conteúdos relativos aos anos finais do ensino fundamental. O grupo concluiu que a utilização das TIC viabiliza um tratamento diferenciado aos conteúdos matemáticos, atribuindo-lhes maior representatividade e proximidade com a realidade, favorecendo o desenvolvimento de uma postura crítica com relação ao que ensinamos, como ensinamos e para que ensinamos.

Palavras-chave: Educação Matemática; Educação Matemática Crítica; Tecnologias de Informação e Comunicação

Introdução

Este estudo faz parte de uma pesquisa de doutorado, em andamento, que vem sendo desenvolvida junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul de São Paulo – SP. Ele fundamenta-se em nossa preocupação com o baixo índice de utilização das Tecnologias de Informação e

¹ Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL.

marciobennemann@yahoo.com.br

² Professora e pesquisadora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL.

normallev@uol.com.br

Comunicação (TIC), nas aulas de Matemática, pelos professores do sudoeste do Paraná. Este fato foi constatado em uma sondagem, via questionário, que realizamos em 2011 com 129 professores da referida região. Ainda, acreditando que esta utilização poderia contribuir para um ensino voltado ao desenvolvimento de uma postura crítica em nossos alunos, desenvolvemos um curso de formação continuada mediante um trabalho colaborativo com aqueles professores, o qual constituiu a coleta de dados de nossa investigação.

Surgiu, assim, nosso tema de pesquisa: A promoção da Educação Matemática Crítica por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação nas aulas de Matemática. No contexto de nossa pesquisa, este tema nos remete ao seguinte problema: Qual é o entendimento sobre Educação Matemática Crítica e sobre o uso das TIC que um grupo de professores de Matemática, que não fazia uso das TIC em suas aulas, constrói no decorrer de um trabalho colaborativo de formação continuada?

1 Metodologia, contexto e participantes

Nossa abordagem de pesquisa é qualitativa, na modalidade da pesquisa-ação. Para que uma pesquisa possa ser qualificada de pesquisa-ação, é preciso que uma ação seja posta em prática por pessoas envolvidas no problema para o qual se busca uma solução. Thiollent (2011) considera a seguinte definição:

... a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo. (THIOLLENT, 2011, p. 20)

Thiollent (2011) também considera que, na pesquisa-ação, o papel do pesquisador deve ser ativo no equacionamento, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas encontrados. Destaca, também, que se trata de uma pesquisa na qual as pessoas implicadas têm algo a dizer e a fazer, portanto, faz-se necessário esclarecer, desde o princípio, qual será a ação e seus objetivos e quais serão os agentes desta ação. Considera, ainda, que pesquisa-ação é uma estratégia metodológica da pesquisa social na qual:

- a) há uma ampla e explícita interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada;
- b) desta interação resulta a ordem de prioridade dos problemas a serem pesquisados e das soluções a serem encaminhadas sob forma de ação concreta;

- c) o objeto de investigação não é constituído pelas pessoas e sim pela situação social e pelos problemas de diferentes naturezas encontrados nesta situação;
- d) o objetivo da pesquisa-ação consiste em resolver ou, pelo menos, em esclarecer os problemas da situação observada;
- e) há, durante o processo, um acompanhamento das decisões, das ações e de toda a atividade intencional dos atores de situação;
- f) a pesquisa não se limita a uma forma de ação (risco de ativismo): pretende-se aumentar o conhecimento dos pesquisadores e o conhecimento ou o “nível de consciência” das pessoas e grupos considerados. (TIOLENT, 2011, p. 22-23).

Para o desenvolvimento de nossa investigação, convidamos os professores de Matemática, que atuavam nos anos finais do Ensino Fundamental, de um dos municípios da região sudoeste do Paraná, para participarem de um curso onde analisaríamos e discutiríamos a utilização das TIC segundo os princípios da EMC. Nove professoras aceitaram o convite. Antes de iniciarmos o curso, programado para oito encontros, entrevistamos as professoras a fim de conhecer seu perfil profissional, suas concepções sobre o ensino de Matemática e seus conhecimentos e usos das TIC. No decorrer dos encontros, fizemos leituras e analisamos as concepções de Skovsmose (1999, 2001, 2007, 2008) a respeito de EMC, e as de Borba e Penteadó (2003) sobre o uso das TIC. Também desenvolvemos atividades matemáticas através da planilha eletrônica Calc, do BrOffice, e do software GeoGebra, escolhidos por estarem disponíveis em todos os laboratórios de informática da rede estadual de ensino do estado do Paraná. Concluídos os encontros, novamente entrevistamos as professoras participantes buscando identificar como haviam percebido a EMC na utilização das TIC nas aulas de Matemática. Com registros de áudio e vídeo, e textos com as reflexões que as professoras fizeram dos encontros, temos um conjunto de registros que passarão por uma análise de conteúdo, conforme descreve Bardin (2006) para a definição de nossas categorias de análise.

2 Aporte Teórico

Acreditando que um dos principais objetivos de se ensinar Matemática é o desenvolvimento da capacidade de reflexão crítica “em” ou “a partir de” situações sociais que requerem tais conhecimentos, nossa pesquisa trata da EMC relacionada às TIC em um contexto de formação continuada de professores.

2.1 A Educação Matemática Crítica

Os textos de Ole Skovsmose (1999, 2001, 2007, 2008) são nossas referências em relação à EMC. Os trabalhos desse pesquisador dinamarquês, que iniciaram na década de 1980, vêm ganhando espaço e destaque junto à comunidade de Educação Matemática,

inclusive no Brasil com sua participação no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNESP e a publicação de algumas de suas obras em português.

Propondo um olhar diferente sobre a Educação Matemática, Skovsmose (1999) formula a filosofia da EMC. O principal diferencial de sua proposta está na forma como vê o papel da Matemática na construção/manutenção das estruturas sociopolíticas. Tecendo severas críticas à forma como a Matemática é ensinada, atrela os possíveis papéis sociopolíticos desta disciplina a funções extratificadoras, selecionadoras, determinadoras e legitimadoras de inclusões e exclusões sociais.

Partindo de questionamentos bastante lógicos, porém incomuns nas aulas de Matemática, o autor chama nossa atenção para as práticas didáticas correntes, que classifica de tradicionais, onde prevalece o paradigma do exercício³, a ideologia da certeza⁴ e o absolutismo dos números⁵, fortalecendo e validando o poder formatador da Matemática⁶.

Usamos o algoritmo de maneira correta? Usamos o algoritmo correto? Podemos confiar no resultado vindo desse algoritmo? Poderíamos ter prescindido de cálculos formais? Como o uso efetivo de um algoritmo (apropriado ou não) afeta um contexto específico? Poderíamos ter desempenhado a avaliação de outro modo?(SKOVSMOSE, 2001, p. 92).

Skovsmose procura despertar em seus leitores, em geral professores de Matemática, uma postura mais reflexiva em relação a “o que” ensinamos e “por que” ensinamos. Ele, e também nós, julgamos que esse tipo de reflexão não acontece, ou raramente acontece, no ensino dito tradicional. Essa falta de diálogo entre professores e alunos a respeito do papel da Matemática na sociedade, dificulta a construção de uma consciência crítica.

Sem a intenção de trazer uma solução aos problemas, tanto do ensino quanto da aprendizagem matemática, Skovsmose(2001) relata suas preocupações com relação a essa disciplina, dizendo que

[..] fazer Educação Matemática é mais do que dar aos alunos um entendimento da arquitetura lógica da Matemática. A Educação Matemática Crítica preocupa-se com a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e

³ Ensino fundamentado na resolução de exercícios no formato de ordens (calcule, resolva, efetue) que pouco têm a ver com o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade, mas têm muito a ver com treinamento e obediência.

⁴ Acreditar que a Matemática sempre oferecerá a melhor solução e que sempre oferecerá uma solução.

⁵ Transpor a pureza das estruturas matemáticas para os contextos que estão sujeitos à sua influência.

⁶ Skovsmose chama a atenção do leitor para situações em que o contexto sociopolítico foi moldado ou até mesmo concebido matematicamente.

político e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir. (SKOVSMOSE, 2001, p. 18).

Assim, percebemos na filosofia da EMC a preocupação com as possíveis finalidades do ensino de Matemática. Dentre elas, está o desenvolvimento de pessoas capazes de agir em situações sociopolíticas fundamentadas matematicamente. Isso nos leva a questionar: De que maneira essas capacidades poderiam ser favorecidas? Uma discussão mais cuidadosa sobre EMC está registrada em Bennemann e Allevato (2012). A seguir abordaremos o uso das TIC no ensino de Matemática vislumbrando uma possibilidade de, por meio delas, favorecer o desenvolvimento de tal capacidade.

2.2 O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de Matemática

Assim como Borba e Penteadó (2002, 2003), Villarreal (1999), Miskulin (1999), Allevato (2005) e Mikulin et al (2006) já enfatizaram a importância do uso das TIC nas aulas de Matemática, nós também reconhecemos o potencial destes recursos quando adotados de modo a reestruturar o pensamento do professor e dos alunos no processo de construção do conhecimento matemático.

No entanto, mesmo superadas as desconfianças que haviam, nas décadas passadas, com relação à adequação ou não do uso das TIC nos ambientes educacionais, percebemos ainda agora, no século XXI, a dificuldade em integrar estes recursos às aulas de Matemática. Nos deparamos com essa dificuldade nas escolas estaduais que realizam suas atividades nos anos finais do Ensino Fundamental, do sudoeste do Paraná. Constatamos que a grande maioria dos professores de Matemática dessa região não utilizavam nenhum recurso das TIC em suas aulas. Apesar de considerarem essas tecnologias importantes, não as usavam por vários motivos, dentre eles: falta de conhecimento sobre como utilizá-las, receio de que ficariam expostos a questionamentos aos quais não teriam respostas, e não saber como “controlar” os alunos no laboratório de informática.

Esses e outros motivos podem levar o professor a integrar as TIC em suas aulas em uma perspectiva de “adequação”, enquadrando esses novos recursos em uma prática tradicional, repetindo as mesmas atividades próprias para serem realizadas com lápis e papel, agora com um aparato tecnológico, como já haviam constatado Borba e Penteadó (2002, p. 247).

Nossa perspectiva de utilização das TIC é centrada em proporcionar/favorecer a construção de um conhecimento diferenciado, propondo atividades que extrapolem o que se pode fazer com os recursos tradicionais de sala de aula. Defendemos a utilização das TIC para dinamizar um ensino que reconheça na realidade dos alunos, nos seus contextos sociais, elementos desencadeadores de saberes matemáticos.

Vários são os caminhos que se mostram promissores; no entanto, pretendemos empregar as TIC para favorecer a construção de um ensino crítico, promovendo a análise do papel sociopolítico da Matemática que estamos ensinando. Estabelecemos, então, uma série de critérios que orientariam o professor quando do planejamento de suas atividades:

- Priorizar atividades investigativas com referência principalmente na realidade, mas também na semirealidade e na Matemática Pura;
- Tratar de problemas abertos envolvendo fatos reais que possibilitem 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 – que integrem diversos conteúdos matemáticos;
- Promover a discussão a respeito do papel da Matemática nas relações sociais a que estamos sujeitos.

Foi nesse contexto que propusemos o curso: para discutir e implementar o uso das TIC segundo os pressupostos da EMC, aos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. As professoras que participaram nunca haviam levado seus alunos para uma aula de Matemática no laboratório de informática. Tinham apenas alguns conhecimentos sobre editores de texto e o uso da Internet para pesquisas e mensagens, e tampouco conheciam a filosofia da EMC.

A seguir descreveremos a dinâmica dos encontros que desenvolveu-se em uma abordagem colaborativa.

2.3 O Trabalho Colaborativo

Nas palavras de Ferreira (2003), um trabalho colaborativo se fundamenta em critérios de participação, dentre os quais são apontados:

a)é voluntário, b)é estabelecido em termos de igualdade de condições independentemente de cargos hierárquicos ou situações administrativas, c)é baseado na lealdade e na confiança recíproca, d)implica em um determinado posicionamento ideológico (ausência de hierarquias, equidade, igualdade entre participantes, vontade de transformação) que supõe [...] realizar em comum acordo o plano do que se pretende alcançar ou desenvolver; concordar com uma metodologia de trabalho e discutir em comum acordo o processo e os resultados. (FERREIRA, 2003, p. 86).

Além disso, como dizem Boavida e Ponte (2002),

Juntando diversas pessoas que se empenham num objectivo comum, reúnem-se, só por si, mais energias do que as que possuem uma única pessoa, fortalecendo-se, assim, a determinação em agir;

Juntando diversas pessoas com experiências, competências e perspectivas diversificadas, reúnem-se mais recursos para concretizar, com êxito, um dado trabalho, havendo, deste modo, um acréscimo de segurança para promover mudanças e iniciar inovações;

Juntando diversas pessoas que interagem, dialogam e reflectem em conjunto, criam-se sinergias que possibilitam uma capacidade de reflexão acrescida e um aumento das possibilidades de aprendizagem mútua, permitindo, assim, ir muito mais longe e criando melhores condições para enfrentar, com êxito, as incertezas e obstáculos que surgem.(BOAVIDA; PONTE, 2002, p. 44-45).

Dessa forma, nossa opção pelo trabalho colaborativo deu-se por entendermos que a ação proposta deveria ser pensada e executada pelo grupo. Mesmo que a ideia inicial de organizar um curso sobre EMC e TIC não tenha sido gerada no grupo, este foi constituído em função do interesse de todos pelo tema e suas preocupações com o ensino de Matemática. Todos os participantes tinham algo com que contribuir e algo a aprender.

Desde o momento em que fizemos o convite aos professores, deixamos claro que não se tratava de um curso para ensinar-lhes Matemática. Tínhamos a intenção de promover a análise e discussão das concepções de Skovsmose(1999, 2001, 2007, 2008) sobre a EMC e também das pesquisas que vem sendo desenvolvidas a respeito do uso das TIC nas aulas de Matemática. Nossa meta seria congregar estas informações com as características, interesses e possibilidades do grupo. O fato de as professoras participantes não terem nenhuma experiência de utilização das TIC nas aulas de Matemática, tão pouco conhecerem os comandos e funcionalidades dos programas fez com que a maior parte das atividades desenvolvidas fosse as sugeridas por nós. A seguir descreveremos uma delas.

3 Uma das atividades desenvolvidas

No decorrer dos oito encontros, que totalizaram 20h, além da análise e discussão sobre EMC e TIC, desenvolvemos atividades tanto na planilha eletrônica quanto no GeoGebra, envolvendo o Tratamento da Informação, funções, Matemática Financeira, números racionais, Geometria Plana e Álgebra. Em cada atividade, fazíamos uma análise procurando identificar em que aspectos a EMC estava presente.

A atividade centrada na matemática financeira, que descrevemos a seguir, foi considerada pelo grupo como completa em relação aqueles critérios que estabelecemos como relevantes à EMC.

3.1 A atividade

Partimos de um anúncio recente encontrado em um encarte publicitário de uma loja, conforme os dados a seguir.

Refrigerador Electrolux DC34A Branco

110/220V

31501/31502

Porta-latas, gavetão transparente para frutas e verduras,

$31 \times (0+31) = R\$ 1856,90$

À vista: R\$ 999,00

R\$ 59,90 mensais.

O grupo manifestou interesse em analisar a oferta, entendendo tratar-se de um eletrodoméstico importante para todos os lares e por não constar na publicidade a taxa mensal de juros relativa à compra parcelada. A planilha eletrônica foi escolhida para tratar dessa atividade, pois pareceu, ao grupo, naturalmente relacionada a uma análise numérica.

A pergunta que deu início à nossa investigação foi: Quanto pagará de juros a pessoa que comprar a prazo? De imediato veio à tona a “regra de três”. Assim, digitando os valores à vista e a prazo na planilha, discutimos como poderíamos implementar o algoritmo da regra de três na planilha. Como as professoras ainda não tinham muitos conhecimentos sobre os comandos apropriados, a atividade foi um pouco demorada, mas foi concluída por todas as professoras.

No decorrer dos trabalhos surgiu, também, o questionamento sobre a taxa mensal de juros e, aí, um certo impasse. Nos anos finais do Ensino Fundamental em geral não se ensina aos alunos como calcular a taxa de juros em uma compra parcelada (Sistema PRICE), no entanto, sugerimos às professoras que investigássemos essa taxa por meio da planilha pensando na lógica do crediário. Os juros deveriam ser calculados sobre o saldo devedor que, após cada pagamento, seria reduzido até que zeraria com a quitação da última parcela. Seguindo esse raciocínio, numeramos uma das colunas da planilha de 0 a 31, correspondendo às datas da compra e dos pagamentos. Em seguida estimamos uma

possível taxa, no caso 2% a.m., e aí estabelecemos o cálculo: saldo devedor acrescido de 2% de juros, menos o valor da parcela. Com o comando arrastar pudemos observar mês a mês como ficava o saldo devedor.

Com nossa hipótese inicial de 2% a.m., verificamos a partir do 21º pagamento um saldo devedor negativo, e aí veio o questionamento: Por que saldo devedor negativo? A taxa considerada foi maior ou menor que a taxa real? Após algumas análises, as professoras concluíram tratar-se de uma taxa menor que a real, pois o saldo devedor havia zerado antes do 31º pagamento. Assim outras taxas foram testadas e, finalmente o grupo concluiu que a taxa correta estava muito próxima da 4,4% a.m., já que, com essa taxa o saldo devedor estava muito próximo de zero após ao último pagamento. Aproveitamos, ainda, para apresentar às professoras as funções da planilha que fornecem a taxa de juros em anuidades, utilizando os comandos PV (valor presente), PGTO (valor da parcela), n (número e parcelas), tipo (indicando pagamento no início ou final do período) e TAXA (correspondendo à taxa de juros relativa à periodicidade das parcelas). A Figura 1 traz as informações relativas a todos os cálculos descritos anteriormente.

Figura 1

	A	B	C	D	E	F
1	Refrigerador Electrolux R\$ 999,00 ou em (0+31) de R\$ 59,90					
2	À vista	999				
3	A prazo	31 x 59,90	1856,9			
4	Diferença		857,9			
5	%		85,8758759			
6	Vamos pesquisar a taxa mensal					
7	mês/parcela	Hipótese(%)				
8		2	3	4	5	4,4
9	0	R\$ 999,00	R\$ 999,00	R\$ 999,00	R\$ 999,00	R\$ 999,00
10	1	R\$ 959,08	R\$ 969,07	R\$ 979,06	R\$ 989,05	R\$ 983,06
11	2	R\$ 918,36	R\$ 938,24	R\$ 958,32	R\$ 978,60	R\$ 966,41
12	3	R\$ 876,83	R\$ 906,49	R\$ 936,76	R\$ 967,63	R\$ 949,03
38	29	-R\$ 549,59	-R\$ 354,40	-R\$ 57,15	R\$ 378,89	R\$ 98,20
39	30	-R\$ 620,48	-R\$ 424,93	-R\$ 119,33	R\$ 337,93	R\$ 42,62
40	31	-R\$ 692,79	-R\$ 497,58	-R\$ 184,01	R\$ 294,93	-R\$ 15,40
44	Utilizando o comando TAXA da planilha					
45						
46	PV	PGTO	n	Tipo	TAXA	
47	999	-59,9	31	0	4,4334%	

Continuando a explorar a mesma situação problema, sugerimos ao grupo investigar como poderíamos viabilizar uma poupança para uma futura compra à vista. Não vamos descrever neste momento todos os procedimentos em virtude da limitação do número de páginas do artigo. Fizemos representações gráficas a respeito do saldo devedor em uma compra a prazo e do saldo credor considerando uma poupança para aquisição futura. A análise gráfica nos levou à consideração de funções lineares e não lineares.

Aproveitando, também, que estávamos no laboratório de informática e que tínhamos acesso à internet, utilizamos um site de busca para identificar se o mesmo produto poderia ser encontrado em outras lojas com preços diferentes. Isso nos levou a uma reflexão sobre a compra com cartão de crédito, pois uma loja oferecia o mesmo produto, no mesmo preço à vista, parcelado sem juros no cartão.

Enfim, esta atividade nos levou a uma série de discussões matemáticas envolvendo, inclusive, conteúdos que não seriam abordados regularmente no Ensino Fundamental. Consideramos que só foi possível fazer as análises por termos à nossa disposição recursos das TIC que agilizaram as operações oferecendo um rápido *feedback* a respeito de nossas hipóteses. Esses recursos favoreceram, também, a discussão de como o mercado financeiro é estruturado e formatado matematicamente.

4 Resultados Parciais

Nossos resultados são, ainda, preliminares, apoiados no desenvolvimento da atividade que descrevemos, onde o grupo promoveu uma investigação matemática com base em um fato real que, aos olhos dos alunos, naquele momento representados pelas professoras, se mostrava relevante. Discutiui-se matematicamente várias possíveis abordagens à situação problema, bem como a influência da Matemática em nosso contexto. Como dissemos anteriormente, não tínhamos a intenção de ensinar Matemática àquelas professoras; todas eram formadas em Matemática. O que pretendíamos era apresentar-lhes uma visão da Matemática sob a ótica da EMC e a possibilidade de realizar um ensino crítico, favorecido pelo uso das TIC.

5 Considerações finais

Dar voz ao professor; essa atitude leva a pesquisa ao encontro das reais dificuldades enfrentadas em sala de aula. Nós procuramos efetivar essa ideia. Assim, conseguimos perceber que os professores da região onde realizamos o estudo estão distantes do uso das TIC por acreditarem que somente poderiam utilizar tais recursos se os dominassem plenamente e que ministrar aulas de Matemática no laboratório de informática possivelmente traria dificuldades com relação à dinâmica da aula, que poderia “fugir do controle”. No decorrer das 20h que ficamos juntos, as professoras, também pudemos perceber esses receios gradativamente se esvaziarem, dando lugar a uma atitude mais aberta a enfrentar desafios. É claro que em um curto espaço de tempo como este, as

professoras que nunca haviam utilizado as TIC em suas aulas, ainda se mostravam inseguras para propor esse tipo de atividades aos seus alunos. No entanto, a partir das propostas por nós levadas ao grupo e a participação das professoras nas discussões, ficou claro que o professor não precisa se tornar um expert em informática para iniciar esse tipo de trabalho em sala de aula. Com conhecimentos básicos é possível iniciar um bom trabalho. Com relação à EMC, nenhuma das participantes tinha conhecimento prévio de sua filosofia. O olhar sobre a Matemática estava mais próximo do sentido platônico, ou seja, como um conteúdo puro, infalível, livre de qualquer influência do meio social e, conseqüentemente, acima de qualquer conduta ou manipulação que pudesse afetar esse meio. Essa visão, com a análise de textos sobre EMC, passou a incorporar outros elementos, tais como a dúvida levantada sobre porque desenvolvemos o ensino de Matemática através de uma lista de exercícios na forma de comandos do tipo calcule, resolva, efetue; e a precisão com que são tratados alguns modelos sem mesmo considerarmos quais variáveis foram incorporadas e quais não foram. Dentre os critérios que defendemos no planejamento das atividades matemáticas, o caráter investigativo e as múltiplas representações foram bem aceitos e também trabalhados pelas professoras. Porém a discussão a respeito do papel da Matemática nas relações sociais a que estamos sujeitos, embora tenha sido considerada, pelo grupo, extremamente relevante, se mostrou um aspecto mais difícil de ser abordado, principalmente quando as atividades eram retiradas dos livros didáticos que têm, no geral, exercícios e problemas fechados com respostas únicas. Com relação ao uso das TIC dentro de uma abordagem experimental, como defendem Borba e Penteado (2003), ou nos ambientes de investigação, propostos por Skovsmose (2008), os recursos se mostraram muito eficazes na promoção tanto do conteúdo quanto das análises sociais a respeito do conteúdo matemático. São essas nossas primeiras conclusões a respeito dos dados que coletamos. Como frisamos anteriormente, são, ainda, análises preliminares.

Referências bibliográficas

- ALLEVATO, N. S. G. **Associando o computador à resolução de problemas fechados: análise de uma experiência.** Tese de Doutorado. Rio Claro, UNESP, 2005.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo** . Tradução, Rego, L. A.; Pinheiro, A. Lisboa: Edições 70, 2006. (Obra original publicada em 1977)

- BENNEMANN, M.; ALLEVATO, N. S. G. Educação Matemática Crítica. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v. 1, n. 1, 2012.
- BOAVIDA, A M.; PONTE, J. P. (2002). Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (Org), **Refletir e investigar sobre a prática profissional** (pp. 43-55). Lisboa: APM. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/4069>>. Acesso em: 15/08/12.
- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. Pesquisa em Informática e Educação Matemática. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, p. 239-253, dez. 2002.
- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.
- FERREIRA, A. C. **Metacognição e Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática**: uma experiência de trabalho colaborativo. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação-Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2003.
- MISKULIN, S. G. R. **Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, SP, 1999.
- MISKULIN, S. G. R. et al. Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores. **Bolema**. v.19, n. 26. Rio Claro: UNESP, 2006.
- SKOVSMOSE, O. **Hacia una filosofía de la educación matemática crítica**. Tradução: Paola Valero. Bogotá - Colômbia: Universidade de Los Andes, 1999.
- SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica – A Questão da Democracia** Campinas: Papyrus, 2001.
- SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica – Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.
- SKOVSMOSE, O. **Desafios da Reflexão**. Campinas: Papyrus, 2008.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.
- VILLARREAL, M. E. **O pensamento matemático de estudantes universitários de cálculo e tecnologias informáticas**. Tese de Doutorado. Rio Claro, UNESP, 1999.