

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO DE CASO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Angela Rocha dos Santos¹

Instituto de Matemática - UFRJ

Maria Inês Lavinias Pereira²

Universidade Severino Sombra

RESUMO

Partindo dos pressupostos de que a formação continuada do professor regente deve estar baseada na atuação do professor como produtor ativo de conhecimentos, a partir da reflexão sobre sua própria prática, e de que sua função social é a de preparar indivíduos capazes de aprender a aprender, este trabalho visa apresentar uma ação voltada para formação de professores da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, regentes de classes regulares do Ensino Médio em escolas estaduais do Rio de Janeiro, em uma parceria entre o poder público e a universidade, numa perspectiva de valorização das singularidades e das identidades culturais dos sujeitos envolvidos no processo. As reflexões desenvolvidas buscam avaliar, por meio do estudo de caso de uma das turmas, de que forma tal ação contribuiu para o aprimoramento da formação e do trabalho cotidiano dos docentes envolvidos. Os sujeitos da turma em questão são professores de matemática e física em escolas estaduais da região sul fluminense, que participaram presencialmente dos encontros realizados na cidade de Vassouras.

Palavras-chave: Formação Continuada. Resolução de Problemas. Políticas Públicas.

¹ angela@im.ufrj.br

² mineslavinias@yahoo.com.br

ABSTRACT

Considering that teachers continuing education should be based on the function of the teacher as a producer of knowledge from his own classroom experience, and that his social duty is to prepare citizens capable of learning to learn, the aim of this paper is to report an action focused on Mathematics and Science teachers working at public schools in Rio de Janeiro, resulting from a partnership between the university and the public power in a multicultural perspective. The presented ideas seek to evaluate in which way such action has contributed to the improvement of knowledge and daily work of the participants of the program, through a case study that took place at a class in Vassouras, city located on the south area of Rio de Janeiro state.

Keywords: Teachers Continuing Education. Problems Solving. Public Policies.

INTRODUÇÃO

Como ocorre em diversos países que universalizaram a educação fundamental, o problema da qualidade do ensino se coloca premente em nossa sociedade, como comprovam os dados estatísticos de avaliações institucionais, tais como o Sistema de Avaliação de Educação Brasileira (SAEB), a Prova Brasil e do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Dentre as inúmeras variáveis intervenientes nos resultados destes exames, é consenso que a qualidade da prática docente é decisiva.

Neste panorama, ações voltadas para a formação inicial e continuada de professores assumem um papel fundamental. Torna-se necessário reconhecer o professor como sujeito em permanente formação e, como consequência, faz-se necessário repensar a formação inicial dos docentes como uma etapa fundamental, mas não conclusiva, de sua capacitação profissional, assim como propor a capacitação continuada para professores em sala de aula, baseada na reflexão sobre a sua própria prática. Nesse contexto, a formação continuada de professores da rede pública merece destaque, como via potencialmente multiplicadora do ensino de qualidade e, conseqüentemente, das transformações sociais que almejamos.

Tais exigências nos levam a refletir sobre o papel da universidade na atualização/formação continuada dos profissionais da Educação Básica. Como alertam SANTOS & CANEN (2007) e CANEN & SANTOS (2006), no caso de parcerias entre Universidade e o poder público para a realização de formação continuada, mais do que nunca, as sensibilidades com relação às identidades culturais singulares das escolas, dos seus atores e daqueles que elaboram, executam e desenvolvem políticas de capacitação docente se fazem necessárias, de modo a que investimentos nessa área não acabem por redundar em ações de pouco impacto, percebidas de forma negativa pelos docentes e suscitando resistências culturais que minimizam seus efeitos positivos.

Fazendo parte deste esforço, o presente trabalho focaliza uma ação política, integrante do Programa de Melhoria e Expansão do Ensino Médio (PROMED), promovida pelo Ministério da Educação e desenvolvida, no âmbito estadual, como uma parceria entre a Universidade Federal do Rio de Janeiro e a Secretaria de

Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEE-RJ), onde a resolução de problemas foi adotada como metodologia principal.

DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: POSSÍVEL CAMINHO PARA A TRANSFORMAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA

O referencial que fundamenta a pesquisa parte de dois eixos principais: o desenvolvimento profissional dos professores e o papel da resolução de problemas como possibilidade de transformação do ensino da matemática, de modo a torná-lo mais significativo para nossos alunos.

O eixo de desenvolvimento profissional se estrutura a partir da visão de que a formação continuada de professores é central, enfatizando-se a importância de que tal processo seja desenvolvido a partir do movimento de ação e reflexão de docentes sobre sua prática. CANEN & SANTOS (2009) ilustram essa abordagem ao proporem a pesquisa-ação como eixo estruturante de um curso de formação continuada voltado a gestores e professores, em todo o Estado do Rio de Janeiro. O referido curso contou com momentos de apresentação teórica dos temas, seguido de discussões de casos e com propostas de ação que deveriam ser realizadas pelos profissionais em suas escolas e trazidas para a discussão no encontro posterior.

Trabalhos como os desenvolvidos por ABREU (2006), NÓVOA (1992) e TARDIF (2002) alertam que a formação continuada de professores passa significativamente pela sua preparação como profissionais reflexivos. Na mesma perspectiva, apontam críticas de SCHÖN (2000) a currículos de formação docente que deixam de valorizar a prática e o conhecimento reflexivo do professor. Do mesmo modo, PIMENTA & GHEDIN (2002) ressaltam a importância da valorização dos saberes dos professores e da escola em processos de formação continuada, exaltando o professor como produtor ativo de conhecimentos, a partir de seu lócus de atuação e de sua prática.

Por outro lado, a resolução de problemas tem sido tema de investigações no campo da Educação Matemática e é indicada por pesquisadores como metodologia

a ser adotada para a abordagem dos diferentes conteúdos matemáticos a serem tratados no Ensino Básico. Documentos oficiais, como por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998), consideram-na como ponto de partida da atividade matemática. No entanto, a despeito dos avanços e aprofundamentos conquistados pelas pesquisas, a adoção sistemática de tal recurso em sala de aula é ainda tarefa por se realizar. Por um lado os livros didáticos, principal fonte de apoio para o trabalho docente, deixam de apresentar, na maioria das vezes, atividades compatíveis com a resolução de problemas e por outro, os próprios professores, em sua maioria, tiveram uma formação em que tal recurso não foi sequer considerado.

Nesse sentido, a formação continuada de professores tanto do Ensino Fundamental como do Ensino Médio apresenta-se como forma de repensar as práticas normalmente adotadas em sala de aula, preparando-os para o desenvolvimento de atividades que privilegiem, dentre outras metodologias, a resolução de problemas.

Uma primeira questão que se coloca é: afinal, o que é um problema? Quais as vantagens de se adotar tal recurso em sala de aula? Que competências e habilidades tal metodologia ajuda a desenvolver nos estudantes? Quais os papéis que professores e alunos ocupam ao se considerar a resolução de problemas como ponto de partida para o processo de ensino-aprendizagem da matemática?

Como nos mostram ONUCCHIC & ALLIEVATO (2004, p. 221) problema “é tudo aquilo que não sabemos fazer mas que estamos interessados em fazer.” Partir de tal definição significa, de imediato, considerar que além dos saberes disciplinares (SHULMAN, 1986), relacionados ao conhecimento específico acerca do conteúdo a ser trabalhado, o professor deve mobilizar saberes relacionados ao objetivo de envolver, mobilizar e motivar os estudantes à resolução do problema. Tal fato evidencia a natureza plural e heterogênea do saber docente. Conforme afirma TARDIF (2002, p.264), “...sua ação [a do professor] é orientada por diferentes objetivos: objetivos emocionais ligados à motivação dos alunos, ... objetivos cognitivos ligados à aprendizagem da matéria ensinada...”

Outro ponto a se considerar é que se uma dada atividade se constitui como um problema para um estudante, significa que o mesmo não possui, de imediato, um método ou regra para solucionar o problema. Desta forma, o professor deve estar

preparado para acompanhar, respeitar e valorizar as estratégias próprias de solução desenvolvidas pelos estudantes. Na busca de solução os estudantes são levados a selecionar os dados relevantes dentre um conjunto de dados apresentados, assim como observar padrões de regularidades; levantar, validar ou refutar hipóteses; fazer inferências; desenvolver argumentações e justificativas e ainda comunicar suas idéias matematicamente. Cabe ao professor o papel de mediador na construção do conhecimento, ou seja, o professor deixa de ser aquele que transmite informação e passa a ser aquele que observa e acompanha o trabalho dos estudantes, promovendo diálogo intencional de forma a levar seus alunos à apreensão dos conceitos matemáticos relacionados à resolução do problema.

No entanto, desempenhar o papel de mediador não é tarefa trivial. De acordo com BRITO (2006)

o que ocorre na maior parte do ensino de Matemática, é um ensino centrado nos algoritmos prontos e acabados, em situações onde o professor elabora, previamente, o plano de solução adequado a cada tipo de problema e apresenta os passos da solução, deixando pouco espaço para os alunos buscarem formas criativas de solução.
(p. 31)

O objetivo de desafiar tal postura requer do professor, além do domínio dos conceitos matemáticos, uma clara compreensão acerca da resolução de problemas como metodologia para o ensino-aprendizagem da matemática.

Muitas são as contribuições teóricas a que poderíamos recorrer para informar processos de formação continuada dos professores do Ensino Básico, centrados na resolução de problemas. No entanto, cumprindo o objetivo de delimitação compatível com o presente texto, trataremos de alguns aspectos centrais, os quais acreditamos poder contribuir para uma ação docente que valorize e respeite as estratégias de solução desenvolvidas pelos estudantes em sala de aula, frente à proposta de resolução de um problema.

Conforme argumentamos anteriormente, a resolução de problemas para a abordagem dos conteúdos matemáticos empresta ao aluno um papel ativo na construção do conhecimento e ao professor o papel de mediador. No entanto, conforme afirmam os Parâmetros Curriculares Nacionais,

...é relativamente recente a atenção ao fato de que o aluno é agente da construção de seu conhecimento, pelas conexões que estabelece com seu conhecimento prévio num contexto de resolução de problemas. Naturalmente, à medida que se redefine o papel do aluno diante do saber, é preciso redimensionar também o papel do professor que ensina Matemática . (BRASIL, 1998, p. 37)

O documento indica como funções do professor a de organizador e facilitador da aprendizagem: aquele que conhece as condições sócio-culturais, expectativas e competências cognitivas de seus alunos e atua como mediador, alimentando os processos de resolução apresentados pelos estudantes, promovendo, ainda, a análise das propostas apresentadas e intervindo de forma intencional por meio de questionamentos que levam o aluno a fazer conexões e estabelecer relações, visando à construção do conhecimento matemático.

Nesse sentido, as atividades de resolução de problemas ganham mais interesse se forem trabalhadas em grupo, seguindo os passos defendidos por ONUCCHIC (1999), de forma a dar oportunidade para o confronto dos diferentes pontos de vista e revelar o repertório de conhecimentos prévios e intuições, permitindo-se a defesa de vários pontos de vista, a análise dos resultados e, finalmente, atingindo-se a formalização dos conteúdos abordados, visando uma aprendizagem significativa para os alunos.

Chamamos, ainda, atenção para as etapas que segundo POLYA (1995) estruturam a resolução de um problema. O autor sugere uma rotina estruturada em quatro fases: compreensão do problema; estabelecimento de um plano; execução do plano e retrospecto que devem ser entendidas, por professores e alunos, como etapas auxiliares a serem vencidas no processo de construção, análise e crítica da solução procurada.

METODOLOGIA DA PESQUISA E A AÇÃO DESENVOLVIDA

A ação de formação continuada de que trata o presente estudo foi proposta em resposta a uma chamada pública, de âmbito federal, integrante da política de formação continuada desenvolvida pelo Ministério da Educação, cujo edital

(BRASIL, 2003) reconhece que a valorização do magistério e o investimento no trabalho docente são fatores fundamentais para a reestruturação do sistema educacional brasileiro. Este sistema enfrenta desafios inéditos e, de certa forma, contraditórios: por um lado a demanda da sociedade pela universalização do acesso, em especial no ensino médio e, por outro lado, a exigência pela melhoria da qualidade do ensino ministrado e da qualificação de seus docentes.

Dentro desta política maior, no âmbito do Rio de Janeiro, a SEE-RJ realizou chamada pública com o objetivo de promover curso de formação continuada na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias numa perspectiva de formação que buscava proporcionar, de forma sequencial, a atualização de conhecimentos dos docentes desta área.

Numa primeira etapa, o programa foi voltado, principalmente, para os professores da cidade do Rio de Janeiro pertencentes ao quadro da SEE-RJ, com regência no Ensino Médio, na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Numa segunda etapa, o programa voltou-se para o atendimento aos professores do interior do estado sendo, por isso, desenvolvido em 7 (sete) pólos regionais, a saber: Angra dos Reis, Volta Redonda, Vassouras, Itaperuna, Campos, Araruama, Teresópolis, tendo atingido um total de 500 (quinhentos) professores. Em cada um destes pólos foram formadas duas turmas, sendo a primeira constituída preferencialmente por professores de física e matemática e a segunda por professores de biologia e química.

O presente artigo trata, sob o ponto de vista metodológico, de um estudo de caso, definido por autores como GOLDENBERG (1998) como o estudo aprofundado de uma unidade. No caso do presente artigo, incide sobre o caso de uma turma do referido programa, cuja atividade principal foi organizada como um curso de atualização de 40 horas, distribuídas em oito encontros, cada um deles de 5 horas de duração, buscando cumprir os seguintes objetivos:

1. proporcionar aos docentes o aprofundamento em conhecimentos teóricos disciplinares e a elaboração de programação com atividades para as aulas, numa perspectiva de reflexão a respeito do quê e como ensinar;

2. abordar conceitos fundamentais do currículo do ensino médio das áreas de ciências da natureza e matemática que contribuíssem para a preparação básica para o trabalho e cidadania do educando;
3. propor atividades contextualizadas que contribuíssem para atribuir significado aos conteúdos matemáticos abordados;
4. promover um ambiente de aprendizagem em que a diversidade fosse respeitada e valorizada por meio da apreciação das diferentes estratégias de solução apresentadas;
5. favorecer o desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender, da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

Um dos instrumentos de coleta de dados aplicados no decorrer do estudo de caso foi o diário reflexivo compreendido por autores tais como THIOLENT (1998) e KLEIMAN & STRADIOTTI (2006), como documento onde se inserem reflexões e percepções sobre o processo propriamente dito, as atividades desenvolvidas e seus impactos sobre as identidades, tornando-se, pois, elemento de suma relevância para o desenvolvimento profissional, a partir da promoção da reflexão constante sobre as ações desenvolvidas. No caso em pauta, esse instrumento foi utilizado pela tutora que registrava no decorrer de todos os encontros, pequenos trechos das falas dos professores cursistas, assim como, ao fim dos mesmos, as reflexões a ela suscitadas por meio das falas desses professores.

Outro instrumento elaborado para a coleta de dados foi um questionário, aplicado ao final do curso, a onze professores, que de forma voluntária se apresentaram como respondentes. O questionário tinha como objetivo, verificar as formas pelas quais os professores iniciavam o curso e como passaram a compreender a metodologia ali desenvolvida, ao final do mesmo. Em conjugação com os diários reflexivos, esse instrumento permitiu verificar de que modo as percepções e representações dos sujeitos modificaram-se, à medida que o curso foi sendo desenvolvido. A título de ilustração, apresentamos a resposta dada por um dos cursistas quando questionado se o curso tinha contribuído para aprimorar seus conhecimentos pedagógico-metodológicos, facilitando e/ou aprimorando seu fazer docente.

Agora eu vejo que o educador deve assumir uma postura mais ampla, deve apontar direções, indicar caminhos, sugerir alternativas, possibilitar discussões, enfim deve se posicionar de maneira a atender as diversidades, a realidade de nossos alunos e as diferentes capacidades de compreensão, tornando ilimitadas as possibilidades de sucesso e superação. Portanto ser educador para mim hoje é aprender a linguagem que nos permita dialogar e nos entender com os alunos para juntos construirmos um saber melhor.

Quanto à ação desenvolvida, as atividades e a metodologia propostas no desenvolvimento do curso foram elaboradas considerando-se que as rápidas mudanças sociais que vivenciamos e o aprimoramento cada vez maior e mais rápido da tecnologia impedem que se faça, hoje, uma previsão exata de quais as competências, habilidades, conceitos e algoritmos matemáticos serão úteis para um cidadão que vai atuar na transformação da sociedade daqui a quinze ou vinte anos. A simples abordagem de conceitos e algoritmos, ainda que relevantes para a formação matemática do aluno, parece não se apresentar como a melhor estratégia a ser adotada, pois estes tendem a se tornar obsoletos quando a criança de hoje se transformar no cidadão de amanhã. Desse modo, consideramos apropriada a adoção de uma proposta que contribua para preparar o aluno para lidar com situações novas, quaisquer que sejam elas. Para isso é fundamental que sejam adotadas em sala de aula, posturas pedagógico-metodológicas que se configurem como instrumentos que favoreçam o desenvolvimento da iniciativa, do espírito investigador, da criatividade e do pensamento autônomo do estudante.

Assim, a resolução de problemas, entendida segundo ONUCCHIC (1999) como qualquer situação que exija do indivíduo o desenvolvimento de estratégias próprias, a tomada de decisão, o levantamento de hipóteses, a capacidade de fazer inferências, a busca por soluções, a evocação de seus conhecimentos prévios, a comunicação de suas idéias e a validação e formalização de suas conclusões, se apresenta como metodologia adequada ao alcance dos objetivos anteriormente mencionados.

Uma aula de qualquer disciplina onde os alunos, incentivados e orientados pelo professor, trabalhem de modo ativo na aventura de buscar a solução de um problema que os desafia é mais dinâmica e motivadora do que a que segue o clássico esquema de explicar e repetir. Um bom problema suscita a curiosidade e

desencadeia no aluno uma atitude de pesquisa que valoriza, antes, o caminho da descoberta e não o desenvolvimento de procedimentos mecanizados ou a simples memorização (ONUCCIC & ALLEVATTO, 2004).

Diferentes pesquisas no campo da Educação Matemática, como por exemplo, MANDARINO & BELFORT (2004) e BELFORT (2003), apontam que grande parte dos livros didáticos de matemática privilegia os problemas-padrão, cuja resolução envolve a aplicação direta de definições, fórmulas e algoritmos apresentados “a priori”, subtraindo do estudante a oportunidade de desenvolver suas próprias estratégias na busca de soluções. De um modo geral, a solução dos problemas propostos já está contida no enunciado e a tarefa básica é transformar a linguagem usual em linguagem matemática, identificando as operações ou algoritmos necessários para resolvê-lo. Problemas desse tipo cumprem tão somente o objetivo de fixar técnicas de cálculo e desenvolver destrezas para a realização de operações matemáticas, de forma rotinizada e desprovida de significado.

Buscando desafiar o quadro anteriormente delineado, as atividades trabalhadas durante o curso foram selecionadas, em situações contextualizadas, visando uma maior compreensão dos conceitos que envolveram números e medidas e o desenvolvimento da visão espacial e do raciocínio lógico.

Assim, os discursos desenvolvidos no estudo de caso em pauta eram discursos que desafiavam o autoritarismo, como sugere ORLANDI (2001). De fato, na medida em que envolviam os professores em formação, com suas idéias e percepções, as atividades propostas os tornavam ativos em todo o processo. A dinâmica das aulas dava-se do seguinte modo: em um primeiro momento os problemas eram propostos aos professores que, em duplas ou pequenos grupos, elaboravam suas estratégias próprias de resolução. O papel da tutora, como mediadora, marcava, junto aos grupos, os momentos de intervenção, quando necessário. Num segundo momento, os grupos apresentavam à turma a resolução dos problemas propostos, explicando as estratégias utilizadas. A validação dos resultados era verificada por meio da convergência dos resultados. Pelo aprofundamento das reflexões, a tutora buscava explicitar os conhecimentos prévios utilizados e evidenciar os conteúdos matemáticos a serem trabalhados por meio dos problemas propostos.

O conjunto das atividades propostas (SANTOS, BARROSO, BELFORT & AL, 2007) foi estruturado como um texto complementar de apoio ao trabalho do professor, apresentando idéias, sugestões e enfoques quase sempre silenciados em grande parte dos livros didáticos.

AFINAL, DE QUE PROBLEMAS ESTAMOS FALANDO?

A título de ilustração, apresentamos um dos problemas propostos no curso de formação continuada e algumas estratégias de solução apresentadas pelos professores cursistas. Note que neste tipo de atividade não existe “uma solução padrão” ou “a solução do problema”, ao contrário: dependendo da hipótese a ser considerada, diferentes soluções podem ser encontradas.

Um torneio de vídeo-game

Antônio, Carlos e Rodrigo jogam um torneio de 3 partidas de vídeo-game. Os resultados são os seguintes:

Partida	1	2	3
Antônio	12060	12200	12580
Carlos	11960	11500	13500
Rodrigo	8020	12180	14590

Tabela 1 - Um torneio de vídeo-game

Se você fosse o juiz desse torneio, quem você proclamaria vencedor? Qual a ordem de classificação? Justifique o critério adotado.

Num problema deste tipo, não existe uma única solução correta. A solução depende do critério (hipótese) adotado. Para exemplificar, listamos a seguir alguns

critérios considerados pelos professores-cursistas para a resolução do problema proposto com o seu respectivo vencedor.

1. Regularidade: vence aquele com maior número de pontos acumulados nas três partidas (Carlos);
2. Melhor de três: vence quem ganhar o maior número de partidas (Antônio);
3. Melhor resultado individual: vence aquele que obtiver a maior pontuação em uma das partidas (Carlos);
4. Cômputo dos dois melhores resultados: vence quem somar o maior número de pontos nas duas partidas de melhor resultado (Rodrigo);
5. Regularidade com descarte do pior resultado: vence quem somar o maior número de pontos em duas partidas desconsiderando-se a partida com o pior resultado (Rodrigo);
6. Melhor resultado individual com descarte: vence quem obtiver a maior pontuação em uma partida descartando-se o pior e o melhor resultado de cada competidor (Antônio).

Vale observar que, embora as soluções 4 e 5 sejam equivalentes, as operações matemáticas que se relacionam com as hipóteses adotadas são distintas, o que contribui para que o estudante perceba a linguagem matemática como instrumento de codificação de uma dada realidade e a legitimidade da adoção de diferentes estratégias para a resolução de um mesmo problema. Vale ressaltar, ainda, que todos os critérios apresentados para escolha de um vencedor são usados em competições esportivas oficiais, como por exemplo, campeonatos de futebol, torneios de tênis, atletismo e ginástica.

Este tipo de problema contribui para o desenvolvimento da capacidade do aluno de tomar decisões e legitimar suas estratégias de solução, assim como considerar, respeitar e valorizar as estratégias desenvolvidas por outros estudantes, numa perspectiva multicultural (SANTOS & CANEN, 2007). O problema oferece ainda a oportunidade para que as diferentes soluções sejam consideradas de forma articulada, gerando ainda um outro critério: o de que seja considerado vencedor aquele que eventualmente seja o primeiro colocado em mais de um sistema de avaliação – neste caso – empate triplo!

Este problema foi abordado da maneira descrita na seção anterior e todas as possíveis soluções surgiram ou na discussão em pequenos grupos ou na apresentação plenária das estratégias utilizadas.

ESTUDO DE CASO: O QUE ACONTECEU NO PÓLO DE VASSOURAS?

A ação desenvolvida reafirma o compromisso social da universidade de, por meio de seus projetos de extensão, se inserir em ações voltadas à promoção de igualdade e desenvolvimento social, ao articular suas atividades de ensino e pesquisa às demandas da sociedade, neste caso em particular, à melhoria da qualidade da Educação Básica que se desenvolve nas diferentes escolas do sistema público de educação do Estado do Rio de Janeiro.

A tarefa de verificar de que forma o curso de capacitação contribuiu para responder à demanda social quanto à melhoria da qualidade da educação matemática oferecida nas escolas públicas remete-nos às seguintes questões: em que medida o curso contribuiu para promover o aprimoramento profissional do professor em relação aos próprios conteúdos de ensino? O curso representou para o docente uma oportunidade de reorientar e enriquecer sua formação, levando-o a repensar seu modelo político-pedagógico, por meio da reflexão sobre a função do professor, o papel do estudante, a natureza dos recursos didáticos empregados e o ambiente a ser fomentado em sala de aula? Em que medida o curso representou para o professor oportunidade de aprimorar seu conhecimento acerca da resolução de problemas como metodologia a ser empregada em sala de aula? As propostas de atividades trabalhadas ao longo do curso foram incorporadas no dia-a-dia da sala de aula? O curso contribuiu para sensibilizar os professores quanto à necessidade de buscar diferentes modalidades de formação continuada? O curso incentivou a construção de redes de educadores para intercâmbio de experiências, comunicação e produção coletiva de conhecimento?

Com o objetivo de responder a tais questionamentos, recorreremos aos dados coletados pela tutora da turma, assim como às impressões e reflexões registradas em seu diário reflexivo (THIOLLENT, 1998), elaborado ao longo do curso e ao

questionário semi-estruturado, aplicado a um grupo de participantes, ao término do curso. De tais instrumentos, extraímos os elementos constitutivos da reflexão que apresentaremos a seguir, tecidas com base na análise do discurso (ORLANDI, 2001) veiculado pelos professores por meio de suas respostas ao questionário semi-estruturado e dos depoimentos dados durante os encontros.

No que diz respeito aos conteúdos de ensino, os cursistas reconheceram o curso como fonte de motivação para o aprofundamento acerca dos mesmos. Ao serem requisitados a caracterizar a participação no curso, todos os respondentes assinalaram a opção – “Despertou em mim o interesse de aprofundar meus conhecimentos acerca dos conteúdos com os quais trabalho.”

Comentários como: “Se você não tivesse explorado esse assunto [permutações] depois que resolvemos o problema do nosso jeito eu nem ia perceber que esse conteúdo está por detrás desse problema”, confirmam que o curso de fato contribuiu para o aprimoramento dos conhecimentos relacionados a conteúdos específicos da matemática.

Em relação a conteúdos de natureza pedagógico-metodológica, é possível afirmar que o curso foi bastante impactante no sentido de levar os cursistas a repensar suas práticas-docentes, ressignificando a função do professor para além da de transmissor de informações e o papel do estudante como sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Os depoimentos abaixo confirmam o que acabamos de mencionar.

O curso mostrou que estou certa em não desistir de lutar por uma matemática mais democrática, que permita a participação do aluno.

O estudante apresenta características de passividade. Com o curso e a aplicação de algumas atividades, percebo um aluno mais crítico e atuante.

No que diz respeito à função do professor, destacamos os depoimentos que se seguem por acreditar que os mesmos tornam evidente a sensibilização dos professores quanto ao seu papel de mediador na construção do conhecimento.

Para mim hoje, o educador deve permitir o diálogo, deve apontar direções, indicar caminhos, sugerir alternativas, possibilitar discussões, ... aprender com o aluno a linguagem que nos permite dialogar e nos entender para juntos construirmos um saber melhor.

O curso promoveu em mim mudança na forma de enxergar o ensino-aprendizagem da matemática, devo ser paciente, lutar sempre e não oferecer as respostas prontas.

[O curso] me fez perceber a necessidade de maior observação quanto à assimilação dos conteúdos, ou seja, possibilitou que eu direcionasse meu foco nos alunos, fazendo que eu caminhasse na mesma velocidade da turma, hoje me preocupo mais que o conteúdo seja compreendido do que seja dado.

Embora os depoimentos anteriormente mencionados sugiram que o curso contribuiu para que o professor se perceba como mediador no processo de ensino-aprendizagem, a quem cabe, antes, a tarefa de compreender as diferentes formas de percepção, processos mentais, e as estratégias de resolução adotadas pelos estudantes, interagindo de modo intencional na reorientação das estratégias de pensamento, durante a realização dos encontros os professores se mostravam, não raramente, ansiosos quanto ao tempo a ser gasto no desenvolvimento das atividades. Foram frequentes as manifestações no sentido de questionar se, adotando posturas pedagógicas que fomentam em sala de aula um ambiente de investigação, dando ao aluno a oportunidade de apresentar suas considerações, justificar e legitimar suas diferentes estratégias de resolução, conseguiriam dar conta de cumprir o programa e trabalhar todos os conteúdos listados. Tal fato nos leva a considerar a necessidade de uma formação continuada que promova, junto aos professores, a reflexão e o debate sobre formas de ressignificar crenças, valores, posturas e práticas institucionalizadas pelo discurso pedagógico. Conforme afirma ORLANDI (2001):

O autoritarismo [do discurso pedagógico] está incorporado nas relações sociais. Está na escola, está no seu discurso. Pois bem, uma forma de interferir no caráter autoritário do discurso pedagógico é questionar os seus implícitos, o seu caráter informativo, sua "unidade" e atingir seus efeitos de sentido. Com os implícitos, o

discurso coloca algumas “informações”, informações que aparecem como dadas, predeterminadas, e não deixa espaço para que se situe a articulação entre o discurso e o seu contexto mais amplo. Esses implícitos prendem os interlocutores no espaço do instituído. Especificamente, em relação ao DP, uma forma não autoritária é explicitar o jogo dos efeitos de sentido em relação a “informações” colocadas nos textos e dadas pelo contexto histórico-social. (p.32)

Buscando verificar se as propostas de atividades trabalhadas ao longo do curso foram incorporadas no dia-a-dia da sala de aula, perguntamos ao professor se ele utilizou alguma das atividades propostas no curso em suas aulas, pedindo, em caso afirmativo, que citasse algum exemplo. As respostas obtidas mostram que os professores, sem exceção, se empenharam em levar para a sala de aula alguns dos problemas trabalhados no curso. No entanto, a despeito de afirmarem que as atividades despertaram o interesse dos alunos e propiciaram ricos momentos de reflexão, apresentaram um número reduzido de exemplos, evidenciando o fator tempo como um elemento que limita a abordagem dos conteúdos através da resolução de problemas. Como ilustração, destacamos a resposta de um professor:

Utilizei em sala atividades que desenvolvem a interpretação de enunciados e atividades de raciocínio lógico, o que possibilitou excelentes discussões em sala de aula... depois do terceiro problema proposto, percebi que os alunos prestavam maior atenção aos detalhes das informações, desenvolviam raciocínio próprio e resolviam problemas sem se preocuparem com fórmulas... infelizmente, em virtude do curto prazo de tempo, não foi possível desenvolver outras atividades que foram abordadas no curso.

No mesmo sentido, registros do diário reflexivo (27/05/06) mostram que uma considerável parte dos professores resiste em substituir as práticas tradicionais por alternativas mais compatíveis com um processo de ensino-aprendizagem centrado na formação de conceitos.

Percebo que os professores consideraram os problemas muito interessantes e ficaram bastante impressionados quanto às diferentes possibilidades de resolvê-los e quanto a forma como os conteúdos matemáticos emergiram ao longo do debate em sala, no entanto insistem em afirmar que a carga horária de que dispõem impedem, ou pelo menos impõem forte limite para que realizem tal trabalho em sala de aula..

Tais dados remetem à necessidade de se refletir sobre formas de incluir, em cursos de capacitação, momentos de discussão que busquem desafiar o quadro que acabamos de delinear.

A análise dos dados coletados no questionário aplicado aos professores e os registros do diário reflexivo (24/06/06) revela certa contradição no que diz respeito à prática de recorrer à resolução de problemas para a abordagem de conteúdos matemáticos. Ainda que uma parte dos professores tenha considerado a resolução de problemas como prática pouco inovadora, considerando-se que tal metodologia era quase sempre empregada em sala de aula, registros do diário reflexivo mostram que a utilização de situações-problema é ainda episódica e desvinculada da abordagem dos conteúdos matemáticos. O registro de depoimentos coletados ao longo dos encontros nos ajuda a perceber que a prática docente, mesmo que valorizando a resolução de problemas, consiste, em grande parte, em apresentar as definições, citar exemplos, resolver questões envolvendo o conteúdo e só então apresentar problemas relacionados ao tema em estudo. A fala de um professor serve de ilustração: “Eu sempre gosto de propor desafios quando termino de dar a matéria. Isso desperta o interesse da turma.”

Talvez alguns dos motivos para a adoção episódica de situações-problema repousem na necessidade, por parte dos docentes, de melhor desenvolver a habilidade de reconhecer os diferentes conteúdos relacionados aos problemas propostos, assim como a multiplicidade de conteúdos que a resolução de problemas faz emergir, exigindo do professor muita habilidade para não perder o foco da aula e ao mesmo tempo não negligenciar as demandas dos estudantes. Citamos, nesse sentido, alguns depoimentos:

Estou aqui pensando... pra desenvolver atividades assim [de observação de regularidades] a gente tem que fazer o planejamento no começo do ano e ver aonde encaixar os problemas, no corre-corre do dia-a-dia não conseguimos nem ver quando explorar os problemas e aí damos as questões de sempre.

O que eu acho mais difícil é que às vezes a gente dá uma situação-problema, contando que o aluno sabe alguma coisa pra

gente ter de onde partir e nada... uma vez levei uma sequência de números triangulares feito de botões e a única coisa que os alunos conseguiam observar era a quantidade de botões utilizada. Eu não sabia de onde partir.

Estes depoimentos apenas confirmam que a realidade educativa não se transforma apenas pela adoção de boas idéias, mas sim pela mudança das representações, valores e da própria identidade dos indivíduos envolvidos no processo (PERRENOUD, 2000).

Por meio do levantamento e análise dos dados coletados tanto nos questionários quanto no diário reflexivo, foi possível perceber que o curso teve forte impacto quanto ao aprimoramento profissional e sensibilização dos docentes quanto à necessidade de buscar diferentes modalidades de formação continuada. Na parte estruturada do questionário, os professores afirmaram que o curso despertou o interesse de participar de outros processos de formação continuada, mobilizou-os a procurar alguma forma de se atualizarem, como por exemplo, participar de encontros, congressos e seminários e despertou o interesse de recorrer à literatura produzida no campo da Educação Matemática. Nas questões em que foi pedido ao professor para se manifestar quanto ao material impresso utilizado no curso e a dinâmica empregada para o desenvolvimento dos encontros, os professores manifestaram entusiasmo e foram unânimes em apontar aspectos positivos. Abaixo, alguns depoimentos:

O curso foi maravilhoso, deve haver com regularidade, a dinâmica foi ótima, diferente da maioria dos cursos que já fiz. ... o tempo foi muito bem utilizado e o curso foi transformado em um encontro de prazer.

[O curso] Foi de excelente execução. Tivemos um desenvolvimento e envolvimento com todas as dinâmicas propostas pelo fato primordial de ter mantido a mesma tutora, o que possibilitou uma maior interação e discussão tutor- professor.

A dinâmica foi excelente, o material deve ser mantido. O que pode ser melhorado é o fator tempo. Este sim, deve ser estendido.

Em espaço reservado no questionário semi-estruturado para sugestões e livre manifestação dos professores, os participantes demandam por maior frequência e duração de cursos de formação continuada, nos moldes do que ora analisamos. Destacamos alguns dos depoimentos:

Acho que cursos dessa natureza não podem parar. Devem apresentar um tempo maior para que possam ser discutidos o que deu certo (ou não) na aplicação das atividades em sala de aula.

Promover com mais frequência cursos como os que foram oferecidos.

Achei ótimo e quanto à sugestão de mudança apenas acho que esses cursos devem acontecer com mais frequência.

Quanto ao incentivo à construção de redes de educadores para intercâmbio de experiências, comunicação e produção coletiva de conhecimento, é importante destacar que uma das cursistas apresentou o convite feito pela Universidade Severino Sombra (USS) a professores de matemática de Vassouras e cidades vizinhas para participar da primeira reunião do projeto de extensão intitulado “Encontros dos Professores de Matemática da Região Sul Fluminense” que tinha o objetivo de formar um grupo de estudo de professores interessados em discutir processos que objetivassem a melhoria da qualidade da formação matemática em escolas públicas e privadas da região. Acreditamos que o alto nível de motivação provocado pelo curso de formação continuada tenha contribuído para despertar o interesse dos professores, levando uma parte expressiva dos cursistas a participar do referido encontro e a se tornar membro de tal grupo. As reuniões vêm acontecendo, mensalmente, desde 3 de junho de 2006 e, a partir de 2007, o grupo transformou o projeto de extensão da USS em um projeto de pesquisa, que vem implementando em salas de aula atividades com potenciais de fomentar um ambiente de investigação, emprestando ao professor o papel de mediador e ao aluno o papel de protagonista no processo de ensino-aprendizagem da matemática, objetivos que a metodologia de resolução de problemas ajuda a cumprir.

CONCLUSÕES

O curso de formação que ora analisamos traduz o esforço de se promover o diálogo da universidade com a sociedade. A ação desenvolvida se apoiou na crença de que os professores são, eles próprios, os atores de sua formação continuada, ou seja, mais do que estar submetidos a propostas de caráter prescritivo devem, antes, ser levados a problematizar a realidade concreta da sala de aula e refletir sobre formas de aprimorar a ação docente, elevando a qualidade do processo de ensino-aprendizagem.

Três conjuntos de dados foram obtidos. Um primeiro conjunto indica que, em termos de desenvolvimento profissional, as percepções registradas nos diários reflexivos e nos questionários reforçaram a relevância de cursos de formação continuada que partem de discursos que envolvem os professores em ações concretas e reflexões singulares por eles desenvolvidas, desafiando visões que ainda tendem a promover essas funções de forma hierárquica ou autoritária. De fato, a análise da diferença entre as percepções iniciais e as finais indicou que os professores desenvolveram uma percepção acerca da necessidade de se colocarem como facilitadores e mediadores na construção do conhecimento matemático possibilitando aos estudantes uma participação ativa, na qual o fomento e a valorização de suas estratégias próprias de resolução de problemas se apresentam como elementos estruturantes à compreensão e aquisição dos conteúdos matemáticos de forma significativa. Os ganhos do discurso não autoritário, ilustrados nos depoimentos acima, indicam que os professores se tornaram mais sensíveis ao objetivo de desenvolver uma ação docente que, considerando os diferentes níveis de compreensão dos estudantes, cumpre o papel de apontar direções, indicar caminhos, propor estratégias alternativas e aprofundar as reflexões necessárias à formalização e sistematização dos conteúdos matemáticos a serem desenvolvidos.

Além disso, as falas e até mesmo os silêncios contidos nos depoimentos deixaram claras as preocupações dos professores no sentido de conciliar o cumprimento da vasta lista de conteúdos discriminados para o Ensino Médio com a metodologia de resolução de problemas, tarefa que exige que grande parte do

tempo das aulas seja utilizada para a reflexão, análise e desenvolvimento de estratégias para a solução dos problemas propostos. Foi possível perceber que ainda se faz necessário investir na tarefa de levar os docentes à compreensão de que resolver problemas é uma estratégia para que os estudantes de fato aprendam matemática e não o contrário – ou seja, de que os estudantes aprendem matemática para então resolver problemas. Com base nas evidências apresentadas por meio das falas dos professores e das reflexões da tutora consideramos pertinente concluir que o curso de formação continuada impactou a ação docente, no sentido de sensibilizar os professores quanto à necessidade de deslocar a ênfase do papel do professor como transmissor de informações para a de mediador na apreensão de conceitos e na construção do conhecimento, oferecendo-lhes meios concretos de alcançar tal objetivo. Pelos depoimentos dos próprios professores no sentido de requisitar que ações como a que ora analisamos tenham continuidade e sejam mais frequentes, foi possível também verificar que o curso elevou o nível de motivação dos mesmos quanto à participação em programas de formação continuada.

Por outro lado, a análise dos dados apresentados pela turma do Pólo de Vassouras, objeto de nossa reflexão, ajuda a ilustrar uma ação que promove a inter-relação universidade-escola, permitindo – por um lado, aos professores – acesso às discussões atuais decorrentes das pesquisas desenvolvidas no âmbito universitário e – por outro, à universidade – informar-se acerca dos saberes prévios dos docentes, que por seu turno informam e dão orientação ao desenvolvimento de pesquisas sobre a formação continuada dos docentes.

Desse modo, acreditamos que as reflexões apresentadas possam reafirmar o potencial estratégico da parceria entre Universidades e os Sistemas Públicos de Ensino e colaborar para colocar em evidência que a Formação Continuada para Professores marca a participação da extensão universitária como processo que democratiza o conhecimento acadêmico e promove a participação efetiva da comunidade na atuação da universidade, pressuposto que embasa a definição de extensão universitária proposta no segundo Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. C. dos S. (2006), *Formação Continuada: uma reflexão sobre a resignificação da prática docente*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- BELFORT, E. (2003), *Reflexões sobre o Papel do Livro Texto em Matemática: um Carcereiro ou um Bom Companheiro?* Em: Anais do XI CIAEM - XI Congresso Ibero Americano de Educação Matemática, Blumenau.
- BRASIL (1998), Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental – Matemática. Secretaria de Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF. Brasília.
- BRASIL (2001), Plano Nacional de Extensão Universitária, Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Brasileiras e MEC/SESU. Brasília.
- BRASIL (2003), Programa Nacional de Incentivo à Formação Continuada de Professores do Ensino Médio, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Diretoria de Ensino Médio. Brasília.
- BRITO, M. R. F. de, (2006) (org.), *Solução de Problemas e a matemática escolar*. Campinas, SP: Editora Alínea.
- CANEN, A. & SANTOS, A.R. (2006), Construção e Reconstrução multicultural de identidades docentes: pensando na formação continuada de coordenadores pedagógicos. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v.87 (217), 339-348.
- CANEN, A. & SANTOS, A. R. (2009) (org), *Educação Multicultural: teoria e prática para professores e gestores em Educação*. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna.
- GOLDENBERG, M. (2008), *A Arte de Pesquisar*. São Paulo: Ed. Pioneira.
- MANDARINO, M. & BELFORT, E. (2004) *Como é escolhido o livro didático de matemática dos primeiros anos do ensino fundamental?* Em: Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, SBEM, Recife.
- NÓVOA, A. (1992) (org.), *Pesquisando a formação de professores*. Lisboa: Dom Quixote.
- ONUCCIC, L. de La R. (1999), Ensino-Aprendizagem da Matemática. In: Bicuco, M. A. V. (org^a.), *Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP.
- ONUCCIC, L. de La R. e ALLEVATO, N.S.G. (2004), Novas Reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: Bicuco, M. A. V. e Borba, M. (orgs), *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez
- ORLANDI, E. P. (2001), *A Linguagem e seu Funcionamento: as formas do discurso*. Campinas, SP: Pontes.
- PERRENOUD, P. (2000), *Construir Competências desde a Escola*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (2002), (Orgs), *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cor tez.
- POLYA, G. (1995), *A Arte de Resolver Problemas: um novo aspecto do método matemático*. Rio de Janeiro: Interciência.
- SANTOS, A. R., BARROSO, M. F., BELFORT, E. ET AL (2007), *Cotidiano e Pensamento Lógico: Problemas e Leituras*, Rio de Janeiro: Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento em Ensino de Matemática – LIMC – UFRJ.

- SANTOS, A. R. & CANEN, A. (2007), *Formação Continuada de Professores para o Sucesso Escolar: um caso bem sucedido de parceria entre a Universidade e o poder público estadual no Rio de Janeiro*, Em: Anais do IX Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciência da Educação – Funchal - Portugal
- SCHÖN, D. (2000), *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Tradução: Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas.
- SHULMAN, L.S. (1986), Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, 4-14.
- STRADIOTTI, L. M. & KLEIMAN, A. (2006), *O Diário Reflexivo e suas Contribuições para a Formação do Professor*, XIV Congresso Interno de Iniciação Científica da Unicamp, Disponível em <http://www.prp.unicamp.br/pibic/congressos/xivcongresso/cdrom/pdfN/177.pdf>. Acessado em 08/2009.
- TARDIF, M. (2002), *Saberes Docentes e Formação Profissional*. Petrópolis: Ed. Vozes.
- THIOLLENT, M. (1998), *Metodologia da Pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez.

Submetido: maio de 2010

Aprovado: setembro de 2010