

Trabalho colaborativo e desenvolvimento profissional de professores de Matemática: Reflexões sobre duas experiências brasileiras

Ana Cristina Ferreira

Núcleo Interdisciplinar de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática (NIEPEM)
Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Introdução

A parceria entre a universidade e a escola tem-se mostrado caminho fecundo e viável para uma mudança significativa no ensino e na aprendizagem da Matemática em todos os níveis. Isso significa acreditar que não apenas o futuro professor e o professor dos níveis fundamental e médio necessitam aprofundar seus saberes e aprimorar suas práticas, mas que também o professor universitário (muitas vezes, pesquisador) necessita rever suas práticas e saberes e tem muito a aprender com os demais.

Essa perspectiva se contrapõe à idéia, implícita na maioria das propostas de formação, de que o professor pesquisador que leciona na universidade já está 'pronto' para seu trabalho e é quem mais tem a oferecer nas propostas de formação. Na verdade, os professores que já lecionam e os futuros professores têm muito a contribuir para o desenvolvimento de práticas significativas de ensino e aprendizagem da Matemática, a partir da construção de saberes condizentes com as mesmas.

Nesse artigo, descrevemos e analisamos duas experiências de desenvolvimento profissional envolvendo professores e futuros professores de Matemática e pesquisadores da área. Nosso foco está na dinâmica estabelecida em cada grupo e nas contribuições proporcionadas aos membros. Inicialmente, apresentamos os conceitos centrais desse estudo — desenvolvimento profissional e trabalho colaborativo — e depois descrevemos cada experiência. Ao final, apresentamos algumas considerações acerca das duas experiências.

Desenvolvimento profissional de professores de Matemática

A formação inicial e continuada dos professores que ensinam Matemática tem sido foco de pesquisas, propostas, críticas e discussões. As dificuldades inerentes à realização de

cursos de formação inicial — Licenciatura em Matemática, Pedagogia, dentre outros — bem como os obstáculos encontrados na continuidade dessa formação — cursos, palestras, seminários voltados para o professor em exercício — trazem consigo uma visão ainda dicotômica do processo de desenvolvimento profissional do professor que leciona Matemática. Pensa-se e planeja-se em termos de momentos isolados e predefinidos.

Nesse contexto, existe um momento de formação inicial que praticamente não se comunica com o momento da formação continuada. Na graduação, o futuro professor recebe uma bagagem teórica muito superior à bagagem prática do *aprender-a-ensinar*. Já a formação continuada, geralmente, se relaciona à idéia de freqüentar cursos que buscam atender às *carências* do professor e alcançar resultados predeterminados (por exemplo, a implementação de determinado currículo ou metodologia de ensino). Nessa perspectiva, a teoria — geralmente desenvolvida longe da escola — é o ponto de partida e as propostas tendem a ser desenvolvidas de modo fragmentado, compartimentalizado e, muitas vezes, descontextualizado da realidade do futuro professor e do professor em exercício, desconsiderando suas opiniões, experiências e necessidades.

Ao contrário de visões parciais que privilegiam momentos vistos como distintos e isolados, propomos, como diversos pesquisadores (por exemplo, Baird, 1997; Pehkonen & Törner, 1999; Stein, Silver & Smith, 1998) um outro olhar que contemple o desenvolvimento desse aprendiz¹ de modo mais amplo. Como Ponte (1998), entendemos o desenvolvimento profissional como um processo que se dá ao longo de toda experiência com o ensino e a aprendizagem da Matemática, que não possui uma duração pré-estabelecida e nem acontece de forma linear. Esse processo envolve a formação inicial e a continuada, bem como a história pessoal como aluno e professor, sendo influenciado por fatores pessoais, motivacionais, sociais e cognitivos-afetivos. As características do indivíduo, sua vida atual, sua personalidade, sua motivação para mudar, os estímulos ou pressões que sofre socialmente e sua própria cognição e afeto — crenças, valores, metas — possuem importante impacto sobre esse processo.

Desenvolver-se profissionalmente seria o processo de aprender e caminhar para a mudança, ou seja, ampliar, aprofundar e/ou reconstruir os próprios saberes e prática e desenvolver formas de pensar e agir coerentes. Isso envolve a idéia de aprender, de tornar-se sujeito do próprio processo de aprendizagem. Nesse sentido, a aprendizagem é vista como o ‘motor’ do desenvolvimento profissional e da mudança. Aprender é alterar/ampliar/rever/avançar em relação aos próprios saberes, à própria forma de aprender e à prática pedagógica.

O desenvolvimento profissional do professor envolve, portanto, três dimensões fundamentais articuladas entre si e que se influenciam mutuamente:

- o *saber*: dimensão relacionada à aquisição e organização tanto de conhecimentos específicos do conteúdo quanto de sua didática;
- o *saber fazer*: associado ao desenvolvimento de atividades e estratégias de ensino, bem como ao desempenho profissional e às atitudes frente ao ato de ensinar, ao papel do professor e do aluno;

- o *saber ser* e o *saber tornar-se*: “dimensão afetiva que engloba as percepções sobre o próprio professor e a sua atuação profissional, que envolve uma componente de relações interpessoais, bem como as suas experiências e motivações associadas ao desempenho das suas funções docentes e à sua formação” (Oliveira, 1997, p. 6).

Isso significa que as mudanças no campo profissional não se dissociam das transformações vividas no nível pessoal, mas sim as integram e sustentam. Além disso, tal processo envolve também questões mais específicas tais como: a) o domínio de conhecimentos sobre o ensino, b) as crenças e atitudes em relação aos papéis de professor e aluno, ao ensino e aprendizagem da Matemática, às interações com alunos e pares, c) as competências envolvidas no processo pedagógico, e d) o processo reflexivo sobre as próprias práticas pedagógicas.

Diversos autores discutem os fatores que influenciam o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática. Um deles é a existência de um sentimento de insatisfação com o modo atual de pensar (crenças, metas, conhecimentos) e agir: quanto menos insatisfeito um indivíduo esteja com suas idéias, menos provavelmente considerará uma mudança radical de ponto de vista (Printich, Marx & Boyer, 1993). Na verdade, o sentimento de desconforto em relação à sua prática — por exemplo, perceber que a metodologia não parece adequada aos alunos, reconhecer que os alunos possuem uma compreensão intuitiva que não é considerada nas atividades ou currículo — somado a um desejo de estar atualizado pedagogicamente (Goldsmith & Schifter, 1997) pode impulsionar o professor no sentido de buscar aprender mais sobre o processo, ampliar seus conhecimentos e alterar sua prática. Outro factor é a curiosidade em relação a novas formas de ensinar e pensar (Goldsmith & Schifter, 1997). Um profissional aberto e desejoso de saber mais, de conhecer novas propostas e alternativas tem maiores chances de aprender. Finalmente, um terceiro factor é a existência de um contexto favorável, ou seja, um espaço rico em oportunidades, aberto às demandas do professor, atento aos seus saberes e experiências e organizado de forma que possibilite o tempo e o espaço necessários para que a aprendizagem ocorra.

Em suma, reconhecemos o desenvolvimento profissional como um processo complexo, permeado por inúmeros fatores — idiossincráticos, sócio-culturais, psicológicos, afetivos, cognitivos — difíceis de conhecer e influenciar. Contudo, apostamos na idéia de que, à medida que o professor amplia seus saberes — em especial, o saber de si — e se depara com diversas possibilidades de desenvolver sua prática, ele mesmo se torna consciente e capaz de buscar as condições necessárias para desenvolver-se profissionalmente. Não basta oferecer cursos e oportunidades de aprendizagem ao professor. É preciso estimulá-lo e ouvi-lo, reconhecendo suas necessidades e experiências como ponto de partida para qualquer proposta de desenvolvimento profissional, mas também é preciso que ele se torne agente da própria aprendizagem. Sendo assim, estar consciente de si mesmo como profissional, de suas metas e características é um passo importante.

A aprendizagem é algo eminentemente social. A troca, a parceria, o apoio mútuo são elementos que têm muito a oferecer ao processo de desenvolvimento profissional. Cada um aprende e se desenvolve a seu modo, em seu ritmo e de acordo com seus valores, crenças e metas. Contudo, esse processo é constantemente influenciado pelo outro (pessoa,

livro, imagem, experiência). Apoiando essas idéias estão nossa concepção de trabalho colaborativo e nossas experiências. A seguir, caracterizamos o trabalho colaborativo.

Caracterizando a noção de trabalho colaborativo

Há algum tempo, os conceitos de trabalho em grupo, aprendizagem cooperativa e colaboração, dentre outros, começaram a ser aplicados de forma mais significativa no contexto da pesquisa educacional. No entanto, tais conceitos têm sido utilizados e entendidos de várias formas, muitas vezes como sinônimos, o que dificulta a comunicação. Termos como cooperação e colaboração apresentam distinções significativas e, no entanto, isso nem sempre é considerado. Portanto, torna-se importante esclarecer não apenas o nosso entendimento do conceito de trabalho colaborativo, diferenciando-o de termos próximos, mas também seu sentido e importância no presente estudo.

Embora tais conceitos se relacionem à idéia de um grupo de pessoas mobilizado por uma meta, existem algumas diferenças. Para Panitz (1996), a diferença-chave entre estes termos está no foco do controle. Enquanto a cooperação envolve um centro de controle, ou seja, é controlada por alguém (um professor, um pesquisador, uma autoridade) com uma meta específica em mente, na colaboração a autoridade é transferida para o grupo. Dessa forma, a colaboração implica a distribuição e o compartilhamento da liderança, dos recursos, dos riscos, do controle e dos resultados (Hammond-Kaarremaa, 2002).

Na colaboração, cada indivíduo participa da maioria das decisões: escolher a meta, definir as estratégias e as tarefas, avaliar o resultado; e o faz consciente de que é algo realmente importante para ele, algo que tanto beneficia o grupo como um todo, quanto a ele diretamente. Assim, a quantidade de esforço empregado, o gasto de recursos e o grau de compromisso são maiores que nos relacionamentos de cooperação e coordenação, uma vez que os dois últimos envolvem a idéia de trabalhar junto, mas com menos compromisso em relação às metas comuns. Para Hall e Wallace (1993), os relacionamentos de colaboração implicam que “todos os parceiros valorizem esta forma de trabalhar o suficiente para comprometerem-se a fazê-lo: eles escolhem se engajar em um trabalho conjunto para alcançar metas comuns” (p. 105). A colaboração envolve um grau significativo de parceria voluntária que a distingue de um relacionamento de dominação e submissão.

Nessa pesquisa, entendemos o trabalho colaborativo em um sentido bem próximo à idéia de *comunidade de prática* desenvolvida por Lave e Wenger (1991) e Wenger (1998). Como as comunidades de prática, um grupo de trabalho colaborativo seria aquele no qual a participação é voluntária e todos os envolvidos desejam crescer profissionalmente, a confiança e o respeito mútuo fundamentam todo o trabalho, os participantes trabalham juntos (*co-laboram*) por um objetivo comum, construindo e compartilhando significados acerca do que estão fazendo e do que isso significa para suas vidas e para sua prática. Num grupo de trabalho colaborativo os participantes se sentem à vontade para se expressar livremente e estão dispostos a ouvir críticas e a mudar e, além disso, não existe uma verdade ou orientação única para as atividades. Cada participante pode ter diferen-

tes interesses e pontos de vista, aportando distintas contribuições, ou seja, existirão diferentes níveis de participação.

Um ponto relevante na constituição de grupos de trabalho colaborativo é, a nosso ver, a percepção da participação no grupo como fonte de aprendizagem. Ou seja, o grupo torna-se o contexto no qual são criadas oportunidades para o professor explorar e questionar seus próprios saberes e práticas, bem como aprender a partir dos saberes e práticas de outros professores, permitindo-lhe aprender por meio do desafio das próprias convicções.

Desde há alguns anos, experiências envolvendo a colaboração entre professores e pesquisadores têm sido desenvolvidas em países de todo o mundo. Contudo, poucas vezes encontramos tentativas de envolver o futuro professor em propostas dessa natureza (para maiores detalhes, ver Ferreira, 2003a).

Em muitos casos (por exemplo, Raymond & Leinenbach, 2000; Sowder & Schappelle, 1995; Sowder, Phillip, Armstrong & Schappelle, 1998; Stein, Silver & Smith, 1998), o grupo tem como meta comum o propósito de conhecer melhor a cultura de sala de aula e, mais especificamente, a prática pedagógica. Como a prática — seus problemas, o desejo de fazer melhor — é geralmente o elemento que une seus participantes, o grupo estuda, reflete e produz saberes, sempre com o objetivo de superar coletivamente as dificuldades encontradas. Dessa forma, elementos como o questionamento, a reflexão individual e coletiva, o confronto entre a própria prática e a dos colegas, bem como os aportes teóricos e as investigações desenvolvidas nas universidades e nas escolas, são propiciados pela participação em um grupo colaborativo. E, nesse sentido, não estamos nos referindo a um objetivo de interesse apenas dos professores que desenvolvem a prática pedagógica analisada, mas a todos os envolvidos, pois também os pesquisadores e professores da universidade se interessam e têm muito a aprender sobre essa cultura real da sala de aula. Em suma, todos aprendem e todos ensinam, em diferentes níveis e de diferentes formas.

No Brasil, várias iniciativas de trabalhos de natureza cooperativa e colaborativa começam a se desenvolver. Pesquisas como a de Nacarato (2000), Souza Jr. (2000), Cancian (2001) e Lopes (2003) ilustram esse movimento na área da formação e desenvolvimento profissional do professor que leciona Matemática. As experiências aqui apresentadas inserem-se nesse contexto.

O grupo de Campinas

A primeira experiência aconteceu ao longo do ano de 2001. De janeiro a dezembro desse ano, duas formadoras/pesquisadoras e quatro professoras de Matemática² que lecionavam para o ensino fundamental e médio em escolas públicas de Campinas, se reuniram, sistematicamente, aos sábados pela manhã. Nesse estudo, os processos de pesquisa e de constituição do grupo de trabalho dialogaram e intercambiaram informações. A pesquisa buscava maior compreensão dos processos de pensamento do professor, sua influência sobre a prática pedagógica e as possibilidades de desenvolvimento profissional a partir de uma experiência colaborativa. Já no grupo de trabalho colaborativo, as necessidades e di-

lemas vividos pelos professores eram antes identificados para então se agir sobre eles, lendo, estudando, experimentando propostas alternativas, desenvolvendo estratégias para a sala de aula. A partilha de saberes e de experiências era essencial e a prática o elemento central para o qual se direcionavam os esforços de ampliação, aprofundamento e construção de saberes. O grupo procurava também, na medida do possível, apropriar-se dos elementos levantados pela pesquisa desenvolvida sobre ele, no sentido de contribuir concretamente para que os professores organizassem e sistematizassem o saber e o saber fazer, identificassem situações insatisfatórias e/ou problemáticas em sua prática pedagógica, questionassem crenças, conhecimentos e práticas, interagissem com seus pares e construíssem conhecimento coletivamente.

Realizaram-se trinta encontros de aproximadamente três horas e meia de duração cada. Sua dinâmica, geralmente, envolvia: a) estudo de conteúdos matemáticos escolhidos previamente pelo grupo, b) vivência e elaboração de diferentes alternativas metodológicas para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos em sala de aula, a partir de experiências trazidas pelas professoras e pelas pesquisadoras, e c) estudo e reflexão de episódios reais ou fictícios trazidos pelas professoras ou encontrados na literatura.

Os dados foram coletados de janeiro a dezembro de 2001, a partir de diferentes instrumentos: transcrição dos encontros, diário de campo, textos produzidos pelas professoras³, questionários e avaliações orais dos encontros e de cada semestre. Todos os encontros de 2001 foram gravados e transcritos. Deles extraímos a maior parte dos dados considerados na pesquisa. As professoras tiveram acesso a uma cópia das transcrições e de seu 'estudo de caso'. Algumas inclusive acrescentaram informações ao texto produzido pelas pesquisadoras.

Ao longo de todo o processo, as pesquisadoras registaram impressões, idéias e dúvidas acerca do trabalho em desenvolvimento. Além desses registros, também foram feitas observações de aulas das professoras. Ao longo do ano, várias aulas de cada professora foram acompanhadas, sempre com seu consentimento e permissão prévios, bem como da direção das escolas. Logo após cada aula observada, a professora e a pesquisadora se reuniam para conversar acerca do que havia acontecido, conforme estabelecido inicialmente. Essas conversas tinham uma duração de aproximadamente 30 minutos, dependendo da disponibilidade da professora e do surgimento de tópicos de interesse. Elas geralmente se iniciavam com o convite para que a professora comentasse acerca das etapas de sua aula: planejamento, execução e avaliação e sugestões para melhorar a aula (tais idéias foram adaptadas de Artz & Armour-Thomas, 1998, 1999). A seguir, comentávamos questões relacionadas ao trabalho em andamento e perguntávamos à professora como planejava seguir o trabalho com a classe.

Além do registro de notas de campo, foram aplicados dois questionários às professoras, um ao final de cada semestre. Esses instrumentos tinham como objetivo avaliar o interesse das professoras pelas atividades e pela dinâmica do grupo, sua aprendizagem e possíveis alterações em sua prática docente. Além disso, avaliações orais do processo feitas pelo grupo geraram discussões acerca da participação de cada membro, dos avanços e contribuições do grupo bem como de pontos que poderiam ser modificados.

Nessa pesquisa de cunho qualitativo, escolhemos o estudo de caso como estratégia metodológica para a análise. Nos debruçamos de forma deliberada e cuidadosa sobre o processo vivido pelo grupo, buscando encontrar suas características essenciais. Como Yin (1984), acreditamos que todo estudo de caso tem como base o trabalho de campo e busca estudar uma dada unidade de análise em seu próprio meio, de forma contextualizada, aproveitando múltiplas fontes de dados como entrevistas, observações, documentos e artefatos.

Nessa pesquisa, os estudos de caso foram desenvolvidos a partir de duas unidades de análise distintas, mas complementares: as professoras e o grupo. Ou seja, nos propusemos a compreender, por um lado, o processo vivido por cada uma das professoras em sua participação no grupo, e, de outro, o processo de constituição e consolidação do grupo como um todo. Assim, construímos quatro estudos de caso das professoras e um estudo do grupo. Na elaboração do estudo do grupo empregamos tanto uma triangulação de métodos de coleta de dados, quanto uma triangulação de pesquisadores. Na primeira, buscamos comparar e contrastar dados coletados a partir de diferentes instrumentos, e na segunda, procuramos realizar leituras independentes dos dados coletados, para depois compará-las e contrastá-las, discutindo nossas percepções e aprofundando nossa análise.

Nesse processo, nos apoiamos em todas as informações coletadas ao longo do ano e buscamos, no diálogo com a literatura, o aprofundamento dos elementos que percebemos como facilitadores e dificultadores do processo de constituição do grupo, tendo em vista uma análise dos mesmos. Procuramos nos orientar por nossa questão de investigação e suas ramificações, sem, contudo, desconsiderar outros elementos de interesse que emergiram dos dados.

Cada caso, foi elaborado a partir de três categorias — saberes profissionais; crenças, concepções e a prática pedagógica; e indícios de mudança — constituídas a partir de nossa questão orientadora e dos dados. Uma vez elaborada a primeira versão dos casos, enviámos cópias para cada professora e aguardámos seus comentários. As sugestões apresentadas foram inseridas nos casos e, após nossa revisão e releitura, retornamos a cada professora uma cópia da nova versão. Passámos então a refinar a análise em nossas discussões (Maria Ângela e eu) e, várias vezes, foi preciso retomar os dados e as anotações. E assim aconteceu até a elaboração da versão atual de cada caso.

Passámos depois à construção de um estudo do grupo — de sua criação ao estabelecimento de um espaço de confiança, responsabilidade e construção de conhecimento — e sua influência sobre cada participante. Para isso, nos apoiamos no histórico do grupo já construído e buscámos uma interlocução com a literatura. Identificámos movimentos marcantes no processo e procurámos analisá-los. Desta forma, essa investigação orientou-se por duas perspectivas: uma individual — interessava conhecer e atuar, em alguma medida, sobre a cognição e a metacognição de cada professora; e outra coletiva — buscando compreender o processo vivido pelo grupo.

Nesse grupo, professoras de Matemática e pesquisadoras da área reuniram-se voluntariamente, movidas pelo desejo de aprender e transformar sua prática. Cada qual com sua história, suas experiências profissionais e seu olhar definido pelo lugar que ocupava no

mundo contribuiu para o crescimento coletivo à sua maneira. Todas se sentiam membros de um grupo e compartilhavam conhecimentos, idéias e dificuldades.

O grupo, no entanto, não começou colaborativo, tal como definimos esse termo. No início, as professoras da escola esperavam que as professoras da universidade preparassem os encontros e trouxessem as contribuições. Porém, gradativamente, todas passaram a participar de modo mais intenso nas decisões e responsabilidades do trabalho do grupo, preparando textos e materiais, realizando investigações em sala de aula, enfim, participando ativamente do movimento do grupo. Nesse processo, passamos da cooperação para a colaboração por meio do respeito mútuo, do espaço compartilhado e da tomada conjunta de decisões coletivas.

Temas como frações, funções e probabilidades foram estudados em profundidade. Leituras sobre o surgimento e a evolução histórica de cada conceito, sobre as dificuldades enfrentadas por professores e alunos no processo de ensinar e aprender o conceito, bem como alternativas propostas para um trabalho mais significativo com o mesmo foram analisadas cuidadosamente. Experimentávamos cada nova atividade e analisávamos criticamente seu potencial para as salas de aula. Algumas foram, inclusive, implementadas em diferentes classes e os distintos resultados obtidos foram compartilhados. Também assistíamos às aulas umas das outras, em alguns momentos, e procurávamos nos ajudar mutuamente.

Ao final do ano era perceptível uma ampliação dos saberes e dos processos metacognitivos de todas as professoras. Em relação aos saberes profissionais, percebe-se claramente que o grupo organizou-se de modo deliberado e cuidadoso no sentido de aprofundá-los. Boa parte de sua dinâmica estava direcionada ao estudo, à leitura, à realização de atividades inovadoras ou não-rotineiras e à investigação acerca do pensamento dos alunos. O conhecimento matemático foi o eixo principal do trabalho do grupo.

Ampliando e [re]construindo conteúdos matemáticos escolares, as professoras repensavam e reelaboravam seu conhecimento da didática, que, aliado às experiências realizadas nos encontros, ajudavam-nas a ressignificar seus saberes. O conhecimento acerca dos alunos e sua forma de pensar matematicamente, seus erros e dificuldades eram ressignificados na medida em que as próprias professoras se deparavam com dificuldades em realizar as atividades propostas nos encontros. Elas se tornaram mais capazes de compreender a reação dos alunos e mais atentas às suas manifestações em sala de aula. Com isso, a própria visão de avaliação e de desenvolvimento de aulas começa a se transformar.

Acreditamos que as professoras tenham sido 'perturbadas' pelas atividades desenvolvidas, pelas leituras e pelas discussões do grupo. Assim, à medida que aprendiam, que entravam em contato com diferentes possibilidades de se compreender os conteúdos e desenvolvê-los em sala de aula, também tomavam consciência do que não sabiam e do necessitavam aprender para lecionar melhor. Ou seja, tanto estavam envolvidos os processos metacognitivos de tomada de consciência e monitoramento quanto, a partir da aprendizagem, ampliavam-se as chances de se auto-regular, desenvolvendo práticas mais coerentes com suas metas.

Evidenciamos que o desenvolvimento dos processos metacognitivos do professor é determinante no processo de desenvolvimento profissional. Acompanhando o proces-

so vivido por cada professora ao longo do ano, fomos percebendo, gradativamente, uma maior consciência e atenção aos próprios pensamentos e, principalmente, às próprias ações.

Contudo, o processo de aprendizagem e mudança não ocorreu da mesma forma para todas as professoras. Observamos que o grupo cumpriu funções distintas para cada um de seus membros e que as diferenças se mostram associadas à experiência, ao estágio de vida, à história pessoal e profissional e às características pessoais de cada professora. Todas ampliaram seus conhecimentos acerca dos conteúdos estudados no grupo, da didática desses conteúdos e da forma de pensar de seus alunos; contudo, de acordo com a experiência, o momento de vida e características pessoais de cada uma, os saberes foram assimilados e relacionados de uma forma distinta. Enquanto para Andréa o grupo mostrou-se, dentre outras coisas, um espaço de apoio pessoal, de aumento da auto-estima e autoconfiança, para Maria, por exemplo, ele representou uma oportunidade de repensar profundamente toda uma história profissional à luz das mudanças no sistema educacional e no modo de ser e agir dos alunos, abrindo a possibilidade de alterar crenças bastante estabelecidas em relação ao papel do conteúdo, de professores e alunos em sala de aula. Em outras palavras, cada professora deu um sentido próprio à experiência proporcionada pela participação no grupo. Os estudos de caso mostraram-nos essa riqueza (ver Ferreira, 2003). Nas palavras das professoras:

O grupo foi um espaço de liberdade para colocarmos uma idéia de atividade ou modificar as apresentadas, de aprofundamento dos conceitos matemáticos e questionamentos, de reflexões e leituras de textos sobre a indisciplina, de realização de registros de aulas e relatos de nossas experiências, de contato com o computador [...] um espaço onde as idéias de todas foram consideradas e diante de qualquer assunto novo surgido nas conversas, no próximo encontro víamos a repercussão em forma de um novo material, discussão, exemplos ou contra exemplos. (Andréa, Questionário 2, dez/01).

O grupo contribuiu para que eu me questionasse mais, e percebesse também que, a maioria das dúvidas que eu tenho, outras pessoas também têm. [...] Nesse ano, fiz vários questionamentos e autocrítica, após as aulas, no fechamento dos bimestres, ao corrigir uma avaliação, para perceber se a 'falha' estava em mim ou no aluno. A grande diferença após o grupo que percebi em mim mesma foi a satisfação de sentir sede de conhecimento, de aprendizado e de ter feito a escolha profissional certa. (Fernanda, texto escrito em nov/2002).

Sim, porque, eu não era assim, por exemplo, de sentar e traçar, escrever, hoje eu faço isso. [...] Então eu acho isso muito importante, lógico, [...] a Andréa tem umas idéias... A Maria é uma pessoa mais firme com os alunos, eu tenho que aprender a ser também. (Iva, 01/12/01, diário de campo, Fita 45, pp. 14–15).

Em Frações consegui sanar algumas dúvidas que tinha. Serviu para mudar a forma de ensinar esse assunto, assim como o tema Funções. [...] Agora, antes de planejar as aulas, penso nos objetivos e depois preparo. Após as aulas dadas avalio se os objetivos foram atingidos. Desse modo eu vou aprimorando o meu trabalho em sala de aula. (Maria, Questionário 2, dez/2001).

Conseguimos nos organizar de tal forma que as pessoas envolvidas realmente se sentiram ativas, agentes do próprio processo de desenvolvimento profissional, dentro de um grupo efetivamente dedicado ao estudo, à troca e à construção de conhecimento e alternativas para os problemas enfrentados (para mais detalhes, ver Ferreira, 2003). Essa experiência mostrou que fatores como tempo, compromisso, foco no conteúdo e sua didática, registro pessoal e coletivo, e, principalmente, o afeto, respeito e companheirismo fizeram a diferença. Muitas foram as dificuldades enfrentadas, porém, a vontade de crescer e o apoio coletivo ajudaram-nos a vencê-las.

O Grupo de Ouro Preto

Há quase dez anos, o NIEPEM (Núcleo Interdisciplinar de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP) vem envolvendo alunos da Licenciatura em Matemática e alunos da Especialização em Educação Matemática nas suas atividades. Dentre elas, destacamos o *Projeto Matemática na Escola* que se propõe a oferecer cursos, oficinas e seminários a professores que lecionam Matemática no ensino fundamental e médio. Nesse contexto, alunos, professores/alunos (da Especialização) e a pesquisadora têm organizado e desenvolvido os trabalhos coletivamente. Todas as atividades realizadas são cuidadosamente registradas e organizadas, de modo que tanto os alunos quanto outras pessoas que buscam conhecê-los dispõem de rica fonte de informações sobre cada curso, oficina ou seminário — seus textos, atividades e organização —, dados sobre os participantes e relatórios sobre o desenvolvimento dos trabalhos.

Iniciou-se, em 2003, um Curso de Extensão para professores de Matemática que lecionam no ensino médio, ou que se interessem pelos conteúdos desse nível de ensino. O trabalho começou no 1.º semestre, quando pesquisadoras, alunos da Licenciatura em Matemática e da Especialização em Educação Matemática⁴ se reuniram para discutir a necessidade de constituir um grupo de estudos e prática sobre as questões do ensino médio e envolver os professores da região nessa discussão. O tema Geometria foi escolhido e organizou-se a ementa do primeiro curso.

Esse grupo realizava encontros semanais de leitura e discussão de textos e preparação de atividades. Todas as etapas, da escolha do tema à divulgação do curso nas escolas, da escolha do dia dos encontros às atividades a desenvolver, eram decididas coletivamente. Embora existisse alguma coordenação das ações por parte das pesquisadoras, o grupo caminhava no sentido da colaboração, da diluição de hierarquia, da tomada conjunta de decisões e da co-responsabilidade pelo trabalho. Um exemplo: quando estudavam algu-

mas brochuras portuguesas produzidas para professores do ensino médio, combinou-se que cada um selecionaria e prepararia atividades que poderiam ser desenvolvidas no curso. Cada membro agiu à sua maneira: adaptou uma atividade ou realizou uma experiência ou, ainda, fez uma proposta interessante. Rapidamente configurou-se um espaço de autonomia e valorização da expressão individual.

O grupo que frequenta os cursos varia de semestre a semestre. Alguns professores e futuros professores estão presentes desde o primeiro semestre, porém, a maioria dos participantes varia de curso para curso. Cada curso tem contado, em média, com 15 participantes entre professores, futuros professores e professores-alunos do curso de Especialização em Educação Matemática. Além disso, temos duas pesquisadoras envolvidas com o trabalho. O grupo é sempre heterogêneo, contando com professores com mais de vinte anos de experiência, professores com menos experiência, futuros professores recém chegados à universidade e outros quase formados. Em alguns momentos, professores das séries iniciais e uma coordenadora chegaram a participar de vários cursos. Em síntese, o grupo reúne pessoas distintas quanto à faixa etária, experiência profissional, local de residência (vários deles vivem e trabalham fora de Ouro Preto) e de trabalho (alguns lecionam em escolas públicas e outros em escolas privadas).

No início do primeiro curso (e depois de cada curso que o seguiu), propusemos aos participantes a construção de uma parceria, na qual, gradativamente, passassem a participar mais das atividades do núcleo e que, ao final desse curso, definissem qual seria o próximo tema a desenvolver. Apresentamos a eles a possibilidade de constituirmos um grande grupo de estudo, pesquisa e desenvolvimento de alternativas para o ensino da Matemática no ensino médio. Em nosso primeiro encontro, expressamos as idéias que dão suporte a nosso projeto:

Nossa proposta é procurar estabelecer uma parceria entre pesquisadores, futuros professores e professores de modo a construir — coletivamente — novas alternativas para o ensino de Matemática. Ou seja, além de proporcionar oportunidades de desenvolvimento profissional aos professores de Matemática já inseridos no mercado de trabalho, também nos propomos a contribuir para crescimento profissional do professor em formação, oferecendo-lhe a chance de conviver com professores experientes, de aprender com eles e também de participar da elaboração de propostas de ensino, oferecendo sua criatividade como contrapartida. [...]

Não nos propomos a apresentar ‘receitas’, nem a implantar novas metodologias de modo acrítico. Buscamos, na realidade, constituir um espaço de colaboração no qual cada esfera — pesquisa, formação inicial, prática — possa oferecer suas contribuições e proporcionar elementos para o crescimento de todos (trecho do Projeto apresentado à Pró-Reitoria de Extensão da UFOP, 2003).

A dinâmica dos encontros, as atividades realizadas e as tarefas propostas eram apresentadas e discutidas coletivamente. No início, os participantes esperavam que as idéias fos-

sem apresentadas diretamente, porém, com o tempo, passaram a se manifestar mais e a expressar suas idéias e sugestões. No final de cada encontro semanal, todos paravam para refletir sobre o mesmo e para planejar o próximo. Tal prática se mantém até hoje.

O primeiro curso — Geometria — foi concluído em dezembro de 2003. Pelas avaliações (escritas e orais), bem como por nossas próprias observações, era perceptível uma ampliação dos saberes de todos os participantes. Entretanto, o processo de aprendizagem e mudança não ocorreu da mesma forma para todos. Os trechos a seguir, extraídos de uma avaliação escrita realizada no último encontro, evidenciam essa idéia:

Foi meu primeiro contato com a Geometria do Ensino Médio. [...] esse curso me mostrou a importância de conteúdos trabalhados no Ensino Fundamental que são relevantes para o desenvolvimento de Ensino Médio. [...] agradeço de coração. Vocês contribuíram muito para um ensino de qualidade. (professora do ensino fundamental).

O tempo foi o vilão. Precisaremos mais tempo para abordar todas as atividades oferecidas. [...] minha formação foi tradicional e por isso procuro aperfeiçoar técnicas para trabalhar com o concreto e aos poucos estou conseguindo. (professora do ensino médio, com vários anos de experiência, que leciona em uma escola pública).

Acho que pode atrair, de modo eficiente, mais alunos para o estudo de Geometria. O que não se conseguiria somente com quadro e giz. (aluno do 2º período do curso de Licenciatura em Matemática)

A partir desse primeiro curso, os temas dos cursos seguintes, bem como o dia e local dos encontros e a dinâmica dos mesmos passaram a ser decididos coletivamente. O grupo escolheu o tema Trigonometria para o segundo curso. No primeiro encontro, foi entregue aos participantes a proposta de curso para ser preenchida coletivamente. Nesse momento foi visível o quão pouco estão os professores acostumados a decidir e a opinar sobre a organização de cursos. Como disse uma professora: “é a primeira vez que alguém quer saber o que eu penso em um curso! Não sei o que dizer...”. Combinou-se então que eles pensariam um pouco mais nos tópicos dentro do tema central e na dinâmica dos encontros. Foram escolhidas apenas uma ou duas atividades que eles gostariam de experimentar.

Ao longo do semestre, os participantes foram incentivados a compartilhar suas experiências envolvendo a Trigonometria (como alunos e como professores) e a desenvolver com o grupo atividades que tivessem estudado, realizado em suas classes e/ou adaptado de uma atividade que houvésemos realizado ou comentado. Tanto os futuros professores quanto professores com longa experiência se assemelhavam no nervosismo das primeiras ‘apresentações’. Gradativamente, o grupo começou a se sentir mais confiante e a se expressar de modo mais tranquilo. Contudo, isso não significa que todos tenham participado e trazido idéias para compartilhar. Alguns ainda se sentiam melhor quietos e ouvindo mais que falando.

Ao final desse curso, o grupo se encontrava mais entrosado e quase todo ele se manteve no 2º semestre de 2004. Dessa vez, o tema escolhido foi Funções. Combinou-se que o curso seria organizado em torno de dois eixos: o estudo dos conceitos básicos (mais uma vez a brochura portuguesa nos ajudou muito) e a troca de experiências desenvolvidas pelos participantes. Um dos futuros professores desenvolveu uma oficina utilizando o Winplot. Os professores, em sua maioria, tinham pouquíssimo contato com os computadores e programas matemáticos e gostaram da experiência. O futuro professor se sentiu orgulhoso por ter algo a compartilhar com o grupo.

No semestre seguinte, passamos a incentivar os participantes a registrarem as experiências que desenvolviam em sala de aula e a compartilharem-nas com o grupo. Alguns textos interessantes começaram a surgir. A idéia entusiasmou várias pessoas e planejamos publicar nosso primeiro livro em breve. Ao final do curso, algumas das avaliações foram:

O curso foi muito agradável. Esse contato direto com os professores e indireto com as salas de aula é um aprendizado excelente para minha formação (futuro professor).

O curso me incentivou a pesquisar mais sobre o assunto 'função'. Deu-me mais base teórica e prática para melhorar minhas aulas. Adorei participar desse curso! (professora do ensino médio).

Agora me sinto mais à vontade para ensinar esse assunto. [Aprendi] a olhar esse conteúdo de forma mais carinhosa, pois posso influenciar um aluno a amá-lo ou odiá-lo. Saber que isto às vezes está em minhas mãos... Adoro estar aqui. (professora do ensino fundamental).

O quarto curso teve como tema a Análise Combinatória. Todos os professores expressaram dificuldades em ensinar esse assunto e os alunos da Licenciatura, embora inicialmente acreditassem 'saber' bastante, logo perceberam que, quando se trata de buscar o significado das fórmulas e regras memorizadas, ficava difícil. Foi um curso intenso, de discussões animadas. Estudamos a história da Análise Combinatória, analisamos livros didáticos e os *Parâmetros Curriculares Nacionais*⁵, discutimos dezenas de situações-problema e construímos cada conceito gradativamente. Enfim, além do crescimento relacionado ao domínio do conteúdo e de sua didática, é evidente o entusiasmo de todos em aprender.

Embora tenha sido um curso que envolveu ativamente os participantes, não gerou uma grande produção escrita. Ou seja, a produção de textos iniciada no curso anterior não foi continuada. Tal fato se explica pelas mudanças ocorridas na composição do grupo. Vários professores deixaram de participar (duas professoras se aposentaram e três não conseguiram garantir a tarde de quarta-feira livre) e novos professores vieram compor o grupo.

Percebemos que o processo de escrita é lento e exige tempo. Tempo para se familiarizar com o grupo, envolver-se com as suas atividades e, principalmente, sentir-se à vontade para se expressar por escrito. Além disso, é preciso um tempo para que os participantes comecem a valorizar a possibilidade de compartilhar com outros por escrito as suas idéias.

Ao final, o grupo escolheu o Tema Probabilidade para o próximo curso. Voltamos a ressaltar a importância da participação de todos e criamos um espaço no qual — a cada encontro — um participante compartilhava algo: um texto, uma atividade, uma proposta de ensino. Também retomamos o propósito de organizar um livro com as experiências do grupo e a prática da escrita foi retomada.

Os dados utilizados para analisar o impacto dos cursos sobre os participantes, e possíveis conseqüências sobre sua prática docente vieram de: a) diários de campo construídos por alguns futuros professores e pela pesquisadora, nos quais os encontros são registrados, b) alguns textos e atividades produzidos pelos participantes ao longo de cada curso, e c) questionários preenchidos pelos participantes no início e ao final de cada curso. No primeiro questionário, procuramos levantar expectativas, experiências e conhecimentos dos participantes acerca do tema e, no último, realizamos uma avaliação escrita sobre o curso, tendo em vista o que foi aprendido, o que acreditam que poderia ser aplicado à sua prática, como o curso poderia ser melhorado, dentre outras questões.

A partir desse material, constituímos a análise aqui apresentada. A participação de cada professor e/ou futuro professor nesse processo é bem menor que caso do grupo de Campinas anteriormente descrito. No grupo de Ouro Preto, a maioria dos participantes percebe os encontros como oportunidades de aprendizagem profissional, principalmente de conteúdos matemáticos e de formas alternativas de ensinar esses conteúdos em sala de aula. Poucos são os que buscam uma participação mais intensa, que produzem textos reflexivos acerca de experiências levadas para a sala de aula e se interessam pelo processo vivido pelo grupo como um todo.

A análise desse material orientou-se pelas seguintes categorias: conhecimento do conteúdo matemático, conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento do aluno e do currículo, conhecimento de si mesmo enquanto professor de Matemática e grau de participação no grupo.

Através da observação dos participantes nas atividades realizadas ao longo do curso fica claro o crescimento profissional dos envolvidos em relação aos conteúdos estudados. Ao se dar conta da própria dificuldade em realizar tarefas aparentemente simples⁶, a maioria dos participantes — principalmente aqueles que já lecionam — passa a pensar nos alunos e nas dificuldades enfrentadas pelos mesmos ao se deparar com conceitos matemáticos. Aliado a isso, a leitura de textos de Educação Matemática voltados para uma maior compreensão das dificuldades experimentadas pelos estudantes na aprendizagem dos conceitos matemáticos e de como promover uma aprendizagem significativa, vem contribuir para o crescimento dos participantes. Eles não somente se percebem como aprendizes, mas tornam-se capazes de se colocar no lugar dos alunos e ampliam sua percepção acerca da importância da leitura e do estudo de pesquisas da área para a construção de uma prática pedagógica mais significativa.

Da mesma forma que na experiência do grupo de Campinas, observamos que este grupo cumpriu funções distintas para cada um de seus membros, e que tais diferenças se relacionam à experiência, ao estágio de vida, à história pessoal e profissional e às características pessoais de cada um. Todos ampliaram seus conhecimentos acerca dos temas estudados no grupo, da didática desses temas e da forma de pensar dos alunos; contudo, os saberes foram assimilados e relacionados de uma forma particular. Por outras palavras, cada participante deu um sentido próprio à experiência proporcionada pela participação no grupo. Algumas professoras passaram a aplicar atividades realizadas nos cursos em suas classes, outras, iam além, e começaram a registrar o processo e discutir o impacto dessas experiências em sala de aula. Dos futuros professores também ouvimos e observamos distintos comportamentos. Alguns começaram a estudar temas pouco abordados em seu curso de Licenciatura visando preparar-se melhor para a sala de aula, outros aplicaram as idéias desenvolvidas nos cursos em seus Estágios Supervisionados e outros ainda começaram a acompanhar a experiência de professores mais experientes e a produzir relatos do processo que mais tarde foram apresentados em eventos da área de Educação Matemática.

Embora o grupo ainda precise aprimorar seu relacionamento para se configurar como um grupo de trabalho colaborativo, uma vez que ainda existe alguma coordenação das ações por parte das pesquisadoras, há o claro propósito de seguir nessa direção. Evidências disso surgem a cada novo encontro. Uma das professoras decidiu desenvolver em suas classes uma seqüência de atividades de Análise Combinatória que estudamos nos encontros do grupo. Alguns futuros professores se ofereceram para ajudarem-na a observar como os alunos se comportariam e que resultados seriam produzidos. Iniciou-se, assim, uma parceria que durou quase dois meses. Os trechos a seguir dão uma idéia do que significou o processo para os envolvidos:

O curso Repensando a Matemática no Ensino Médio tem-me auxiliado a sentir um 'outro lado' do ensino. Tenho tido uma experiência de aprendizagem muito diferente da que vivi no Ensino Fundamental e Médio, em que o conhecimento prévio do aluno quase nunca era levado em consideração.

Durante os cursos (os quatro módulos) a minha visão sobre o 'bom professor' foi se modificando, antes tinha como modelo aquele que domina muito bem a matéria, ou seja, aquele que não demonstra ter dúvida quando é interrogado por um aluno. Hoje tenho outra percepção; em poucas palavras, considero como educador aquele que valoriza o conhecimento dos alunos e saiba que este não pode ser transferido, mas sim construído por ele [...]

Nos três primeiros módulos tive muitas experiências boas e significativas (trabalhos em grupo, construção de materiais etc.), mas considero o último como o mais importante para mim, tendo um 'rompimento' ou uma nova percepção sobre educação. Nesse módulo tive contato com pesquisas sobre Combinatória e estudei quais são as principais dificuldades dos alunos.

Depois, [...] acompanhei uma turma da 8ª série por cerca de três semanas. [...] Durante a observação fiquei surpreso com a capacidade de criação dos meninos e com a postura da professora perante eles. [...] Nesse processo, vi que as dificuldades apresentadas pelos alunos foram as mesmas apontadas pelas pesquisas, a importância da ordem.

Neste processo vi pela primeira vez, apesar de já estar convencido, que o conteúdo, quando trabalhado de modo concreto, torna-se mais significativo. Eles dominavam muito bem a matéria (enumeração, diagrama de árvore, estratégias etc.), tinham interesse em aprender e tudo isso sem haver indisciplina (aluno do 6.º período de Matemática).

Esse aluno — futuro professor de Matemática — participou ativamente de todos os cursos. Até o momento desse relato, ainda não lecionava. Em seu discurso é evidente o crescimento pessoal e profissional.

Menos experiente, um futuro professor de Matemática, recém-chegado à universidade, também demonstra ter crescido no processo. Suas palavras evidenciam claramente as dificuldades enfrentadas:

Ter feito essas observações, para mim, foi ter que superar várias dificuldades como aprender a me portar durante uma observação em sala, saber fazer anotações de situações, e até mesmo escrever o relatório final posteriormente. Mas com isso ganhei muito em relação à experiência e maturidade diante destas dificuldades enfrentadas, pois procurei superá-las uma a uma da melhor forma possível. Uma coisa que aprendi, durante o curso e principalmente durante as observações, é que a maior dificuldade do professor não é saber o conteúdo da matéria, e, sim, entender a dúvida do aluno e tirar suas dúvidas de forma que o aluno possa entender (aluno do 1.º período de Matemática).

Também a professora envolvida na proposta didática observada por esse aluno era uma participante ativa e assídua de todos os cursos oferecidos:

Foi muito desafiador trabalhar Análise Combinatória da forma diferente [...] Até o ano passado, eu explicava aos meus alunos do 2.º ano do Ensino Médio arranjo, combinação e permutação de uma forma mais convencional. [...] No trabalho desenvolvido este ano, definimos uma estratégia diferente. Procuramos sugerir problemas interessantes, complexos, mas de resolução simples o suficiente para serem resolvidos através de enumeração ou da observação de padrões [...] Não foi fácil. Precisei escutar as argumentações com muita atenção porque naquele momento a minha função não era mais dizer se a resposta estava certa ou errada e sim discutir com eles sobre as suas resoluções. [...] Foi um trabalho exaustivo. Precisei estudar mais do que estava acostumada, mas foi também um trabalho extre-

mamente prazeroso. [...] Acompanhar o trabalho dos alunos ficou muito mais fácil com a ajuda [dos futuros professores] Nos intervalos de uma aula para outra, conversávamos sobre as atividades e sobre os alunos. Trocávamos impressões. [...] Como toda experiência, muitas falhas aconteceram, mas, no geral, o resultado foi muito positivo. Tanto para meus alunos que estão amadurecendo neste novo jeito de aprender Matemática quanto para mim que estou repensando a minha prática como professora do ensino médio (professora de Matemática do ensino médio).

Outros cursos se sucederam aos descritos, sempre garantindo ao grupo o poder de decidir sobre o tema a ser estudado, a dinâmica dos encontros e as atividades a serem realizadas. Nossas propostas atuais envolvem, além da continuidade do grupo, a elaboração de um livro com episódios de sala de aula descritos e analisados pelos participantes, a produção de relatos de suas experiências acerca de parceria e implementação de propostas de trabalho, em sala de aula, e a divulgação dos trabalhos do grupo como estímulo para a formação de outros nas cidades e escolas da região.

Não conseguimos ainda constituir um grupo de trabalho colaborativo, porém, percebemos nitidamente que aqueles participantes envolvidos em vários cursos demonstram maior autonomia, capacidade de escolha e senso crítico. Os demais, geralmente, se mostram contentes em participar e demonstram um ganho em termos de conhecimento do conteúdo e de sua didática, bem como acerca de como pensam os alunos. Contudo, as condições de trabalho nem sempre favorecem a participação em grupos dessa natureza. Os horários de aula mudam, às vezes mesmo dentro de um ano letivo, e muitas tarefas acrescidas às da sala de aula dificultam o envolvimento em propostas extracurriculares que exigem estudo, reflexão e leitura, como nossos cursos.

Considerações finais

Ao contrário de pesquisas que defendem a constituição de grupos formados apenas por professores (por exemplo, Antúnez, 1999), ambas as experiências aqui analisadas evidenciaram que as parcerias professor-futuro professor-pesquisador e escola-universidade podem assumir um aspecto construtivo e positivo. Em nosso caso, podemos afirmar que elas imprimiram uma dinâmica particular aos trabalhos. Percebemos que, dependendo das características dos membros do grupo e de seus propósitos coletivos, essas parcerias podem trazer grandes benefícios para todos.

As experiências mostraram que fatores como tempo, compromisso, foco no conteúdo e sua didática, registro pessoal e coletivo e, principalmente, afeto, respeito e companheirismo fizeram a diferença. Além disso, evidenciaram pontos comuns relevantes:

- a participação voluntária e o desejo de aprender;
- o papel do conteúdo (estudo, realização de atividades não-rotineiras) na dinâmica do grupo;

- o espaço de respeito, diálogo e troca;
- a certeza de que 'ninguém' sabe tudo (mesmo sendo pesquisador/professor universitário).

Todos esses elementos foram essenciais nessas experiências e podem ter algo a ensinar-nos a respeito da constituição de grupos voltados para o desenvolvimento profissional. É preciso querer aprender, mas também é preciso que o espaço seja organizado, receptivo, aberto à troca de experiências. A hierarquia deve diluir-se na certeza de que todos têm muito a ensinar e a aprender. Além disso, fica claro que um dos principais fatores que motiva a participação no grupo é a possibilidade de aprender mais sobre conteúdos matemáticos.

Também são perceptíveis as diferenças entre os dois grupos. Por um lado, não encontramos no segundo grupo, formados ao longo dos cursos, a mesma co-responsabilidade e compromisso experimentado no primeiro. Por outro lado, com a segunda versão, conseguimos atingir a um número maior de professores e futuros professores. E, embora menos profundo que o relacionamento estabelecido no grupo de Campinas, o relacionamento estabelecido no grupo de Ouro Preto constitui uma 'semente', uma esperança de crescimento e carrega consigo a possibilidade do vir a ser, do vir a constituir-se em um grupo de trabalho colaborativo.

Apesar disso, a análise de todo o processo de criação e desenvolvimento de ambos os casos revela alguns elementos fundamentais: o suporte, o diálogo e o afeto. Os dois primeiros encontram eco em pesquisas desenvolvidas por outros pesquisadores, tais como Baird (1997), Stein et al. (1998), Cochran-Smith e Lytle (1999), Wilson e Berne (1999), Raymond e Leinenbach (2000) e McCotter (2001). Contudo, o elemento afecto tem-se mostrado ainda pouco explorados pelos estudos.

O suporte mútuo, embora se tenha construído de forma distinta em cada caso⁷, constitui-se um elemento essencial. Em ambos todos os grupos, uns ouviam as histórias dos outros e compartilhavam alegrias e frustrações, vitórias e fracassos. Em outras palavras, existia a confiança de que não estávamos mais isolados em nossas próprias experiências. Como afirmam Murphy e Lick (1998, p. 2), estávamos engajados

na perseguição de questões genuínas, problemas e curiosidades por um período de tempo suficiente para deixar marcas sobre perspectivas, políticas e práticas, construir conhecimento sobre o conteúdo ao contrário de meramente consumi-lo, imergir em um trabalho fundamentado em idéias, materiais e colegas [...] lutar com as questões fundamentais do que os professores e alunos devem aprender e saber.

Acreditamos que o suporte tenha se constituído em uma característica essencial em ambos os casos, principalmente porque os participantes precisam se sentir respeitados, ouvidos, acolhidos uns pelos outros. É fundamental se sentir à vontade para se expressar com liberdade, para tratar das próprias dificuldades e pontos fracos.

Outra característica marcante diz respeito ao diálogo. Não o mero ato de as pessoas se comunicarem entre si durante os encontros, mas a profundidade e riqueza de tal ato. Utilizando a diferenciação feita por Beleny et al. (1986, apud McCotter, 2001), podemos dizer que nesses momentos ocorria uma ‘conversa real’:

Um acordo mutuamente compartilhado em que juntos estejam criando um ambiente ótimo de modo que idéias emergentes ou ‘meio cozidas’ possam crescer. [...] A conversação, no sentido da conversa real’, não é simplesmente uma conversação, mas possui uma estrutura muito mais profunda sustentando-a. (McCotter, 2001, pp. 690–691)

Nossas ‘conversas reais’ tinham como temática central a Matemática, seu ensino e sua aprendizagem e como nos percebíamos como professoras dessa disciplina. Eram ‘conversas matemáticas’ no sentido atribuído por Beatriz D’Ambrosio (2002, p. 19):

É na conversa com os colegas, ao analisarem juntos os trabalhos dos alunos, ou os detalhes de um episódio de ensino, que a conversa se torna elemento fundamental da construção do conhecimento do professor-pesquisador. A busca de interpretações e explicações sobre o que ocorre na complexidade da sala de aula gera os maiores avanços pessoais e coletivos frente aos dados coletados. Cada conversa profissional tem o potencial de modificar o saber de cada participante na conversa, tornando-se assim o elemento chave no avanço do conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática.

Em ambos os casos — no grupo de Campinas e no grupo de Ouro Preto — pudemos perceber que os participantes tomavam ciência de sua prática e seus saberes e, através da reflexão sobre os mesmos, avaliavam sua coerência em relação às suas metas e decidiam como redirecionar sua prática docente.

Diretamente ligado ao suporte e ao diálogo, aparece o terceiro elemento de destaque em ambos os casos: o afeto. De cada grupo participavam pessoas bem diferentes entre si, porém, com algumas características comuns. Cada um, a seu modo, em seu espaço profissional e a partir de suas próprias experiências e modo de ver o ensino e aprendizagem de Matemática, ansiava por um espaço de troca, de livre expressão e de crescimento. Além disso, havia, desde o início do grupo, o propósito de compartilhar experiências, saberes e decisões.

Cada professor que se aproximou de cada um dos grupos trouxe seus próprios dilemas pessoais: ‘cumprir o currículo ou ensinar até que os alunos aprendam?’, ‘como lidar com o desinteresse e a indisciplina dos alunos do ensino médio sem recorrer a medidas drásticas como expulsar da sala e até da escola?’, ‘como ensinar de forma significativa se não dispomos de materiais nem orientação e nunca nos foi ensinado dessa forma?’. Também, eu, como pesquisadora, tinha meus próprios dilemas metodológicos sobre a forma mais adequada de constituir, iniciar e conduzir esse processo. Contudo, me apresentei em

cada grupo como alguém genuinamente interessado em aprender, em ouvir, e em contribuir da melhor maneira que pudesse para o crescimento coletivo. Além disso, procurei me colocar como realmente sou — alguém que não sabe muitas coisas, que tem muito a aprender com professores e futuros professores e que não tem receio de ‘buscar ajuda’ quando preciso — e creio que isso teve um impacto positivo na constituição dos grupos. Eu representava (represento) a Universidade, o saber mais valorizado. E eles representavam a Escola, local tantas vezes desvalorizado. Tudo o que fiz foi procurar aproximar os espaços e evidenciar o potencial de cada um.

Não realizamos um estudo cuidadoso e específico das contribuições que a participação nesses grupos proporcionou às pesquisadoras mais diretamente envolvidas (Maria Ângela e eu, na primeira experiência, e Roseli e eu na segunda). Porém, discutimos esse aspecto de modo informal e percebemos que nós também crescemos e nos desenvolvemos profissionalmente. Aprendemos com os professores a ‘ver’ a sala de aula atual, seus alunos e suas dificuldades reais. Aprendemos com os professores e futuros professores a reconhecer e a valorizar diferentes formas de desenvolver e produzir atividades. Tornamos-nos mais críticas quanto à nossa atuação profissional e também passamos a aprofundar nossa reflexão acerca de nosso papel como formadoras de professores de Matemática.

Acreditamos que os professores e futuros professores trazem consigo o potencial da mudança. Ao aliar seus saberes e práticas ao estudo, aprendizagem e reflexão conjunta sobre temas trazidos por eles e fundamentados pela produção realizada em diversas instâncias (escola, universidade, governo), torna-se possível desenvolver uma nova cultura escolar de investigação e construção coletiva. Contudo, é importante ressaltar que, embora esse processo possa parecer, visto de fora (e usualmente também visto pelos próprios indivíduos), um crescimento uniforme e contínuo, na realidade, o ritmo do crescimento varia de pessoa para pessoa.

Esse é um processo que depende do tempo, das experiências vividas, das oportunidades, do apoio de outros, da forma pessoal de reagir e lidar com obstáculos, entre outras variáveis. Concordamos com Baird (1997) em que um processo de mudança envolve: a) o conhecimento do ensino (sua natureza, técnicas e características pessoais), b) a consciência de como se está ensinando (avaliação da natureza, do contexto e do como tem progredido o ensino), e c) o controle sobre como se está ensinando (tomada de decisões adequadas quanto ao enfoque, ao processo e aos resultados do ensino).

Nesse sentido, como Baird (1997), entendemos que o tempo se torna “um elemento crucial da mudança, por dois motivos: é o recurso mais importante para se alcançar a mudança e, muitas vezes, são necessários alguns anos para se implementar mudanças duráveis” (pp. 7–8). Ou seja, a mudança depende do desejo e da atividade do futuro professor e/ou professor associados a condições favoráveis (apoio, suporte intelectual, espaço e tempo).

Para isso, a colaboração, como construção coletiva da visão que norteia o movimento, tem muito a oferecer. Uma visão construída a partir de muitas vozes — vozes de professores, futuros professores, pesquisadores. Na verdade, “um mundo de voz sem visão é um mundo reduzido a um falar ininteligível e caótico, no qual não existem formas de arbitra-

gem entre as vozes, que as possam reconciliar ou aproximar” (Hargreaves, 1998, p. 284); mas também uma visão desprovida de voz, na qual os propósitos são impostos e o consenso é fabricado, perde seu papel transformador. Isso envolve a construção da confiança nas pessoas e nos processos, bem como uma valorização de mudanças culturais mais que estruturais e de processos mais que propósitos, o fortalecimento dos professores e de seu poder de tomada de decisão, bem como das culturas escolares e de todos os envolvidos de modo que possam, eles próprios, realizar as mudanças necessárias, de modo gradativo e contínuo.

Entendemos que a aprendizagem é o ‘motor’ do desenvolvimento profissional e da mudança. Aprender é alterar/ampliar/rever/avançar em relação aos próprios saberes, à própria forma de aprender e à prática pedagógica. Sabemos, contudo, que, muitas vezes, as pressões e preocupações do cotidiano na sala de aula inibem a adoção de novas propostas, frutos da reflexão pessoal, do contato com outros profissionais ou da participação em cursos ou seminários. Nesse caso, diminui a possibilidade de aprender e mudar.

Experiências como as apresentadas sinalizam que existem professores interessados em mudar, em desenvolver-se profissionalmente, que a colaboração constitui-se um tipo de relacionamento promissor, embora difícil, para o processo de desenvolvimento profissional, e que, antes de mais nada, necessita-se de vontade política e maior empenho das universidades e escolas na estruturação de parcerias de sucesso — equitativas, baseadas no diálogo e no compromisso mútuo para com a melhoria da nossa educação.

Acreditamos que tenhamos construído um novo sentido para o conceito de colaboração em nosso grupo, na medida em que o compreendemos como uma ‘igualdade entre distintos’. Reconhecendo nossas diferenças e valorizando-as como fonte de aprendizagem para o grupo, passamos a respeitar o papel de cada ‘colaborador’ em seu ritmo, a seu modo e dentro de suas condições. Nesse processo de busca voluntária e comprometida por um objetivo — a melhoria do ensino e da aprendizagem de Matemática — todos participávamos de formas diversas. Cada um sabia da importância de seu papel e também de suas possibilidades e limitações.

Todo o anteriormente exposto confirma o que já evidenciaram inúmeros pesquisadores (por exemplo, Goldstein, 2002; Johnston & Kirschner, 1996; Murphy & Lick, 1998): colaborar requer a construção coletiva de uma dinâmica de trabalho com o objetivo de alcançar uma meta comum; envolve confiança, responsabilidade e respeito mútuo. Constituir um grupo com essas características, leva tempo e exige o enfrentamento de diversos desafios.

Notas

¹ Assume-se aqui que tanto o futuro professor quanto o professor em exercício são aprendizes constantes de seu ofício.

² As professoras eram: Maria, Iva, Fernanda e Andréa. Seus nomes são aqui citados com seu consentimento. Maria já estava perto de se aposentar e lecionava em escolas públicas. Iva lecionava há cerca de 20 anos, sempre em escolas públicas. A idéia de formar um grupo para estudar e produzir atividades não era nova para elas. Tratava-se de um anseio antigo. Fernanda lecionava há cerca de quatro anos em escolas públicas e privadas. Inquieta, sempre buscava oportunidades de aprimoramento e crescimento

profissional. Andréa havia se formado há pouco mais de dois anos e, desde então, lecionava Matemática e Física. A solidão das escolas e a vontade de voltar a estudar os conteúdos matemáticos mobilizaram-na a participar do grupo. As pesquisadoras — Maria Ângela e eu — orientadora e orientanda.

³ Em diversos encontros, foi pedido às professoras que escrevessem sobre uma aula que haviam dado na semana anterior. Cada texto produzido foi digitado, impresso e devolvido ao grupo. Uma das professoras denominou esse tipo de texto de ‘episódio’ e assim passamos a chamá-los. Gradativamente, começamos a ler em conjunto os episódios e a comentar as diferentes experiências narradas. Esse material também ofereceu importantes contribuições à análise.

⁴ Optamos, nesse segundo caso, por não citar nomes uma vez que não foi solicitada permissão aos participantes. Além disso, o grupo variou bastante ao longo do tempo.

⁵ Tivemos como apoio para todas essas três atividades a dissertação de mestrado de Inês Esteves (2001).

⁶ Procuramos trabalhar em cada encontro com atividades não rotineiras envolvendo cada tema estudado. A fonte de tais atividades vem, principalmente, de trabalhos desenvolvidos em dissertações e teses brasileiras, das brochuras portuguesas para o ensino secundário, de oficinas realizadas em encontros brasileiros da Sociedade Brasileira de Matemática e da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, dentre outras fontes. Além disso, sempre existe espaço para lidar com dúvidas e dificuldades trazidas pelos próprios participantes.

⁷ Enquanto no primeiro grupo esse sentimento foi se construindo a cada encontro e em poucas semanas nos sentíamos muito próximas e seguras, nos cursos o processo se reiniciava a cada semestre e sua forma de acontecer variava de grupo para grupo.

Referências

- Antúnez, S. (1999). El trabajo en equipo de los profesores y profesoras: factor de calidad, necesidad y problema. El papel de los directivos escolares. *Educar*, 24, 89–110.
- Artzt, A., & Armour-Thomas, E. (1998). Mathematics teaching as problem solving: A framework for studying teacher metacognition underlying instructional practice in mathematics. *Instructional Science*, 26, 5–25.
- Artzt, A., & Armour-Thomas, E. (1999). A cognitive model for examining teachers’ instructional practice in Mathematics: a guide for facilitating teacher reflection. *Educational Studies in Mathematics*, 40, 211–235.
- Baird, J. R. (1997). *Orientaciones para un efectivo desarrollo profesional del docente. lecciones basadas en investigaciones realizadas en escuelas australianas*. (Documento apresentado no Seminário Internacional de Formación de Profesores, Santiago, 10–12 Março de 1997).
- Cancian, A. K. (2001). *Reflexão e colaboração desencadeando mudanças: Uma experiência de trabalho junto a professores de Matemática* (Dissertação de Mestrado, UNESP/RIO CLARO).
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. (1999). Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, 24, 249–305.
- D’Ambrosio, B. (2002). Conversas matemáticas: Metodologia de pesquisa ou prática profissional? *Anais do VI EBRAPEM — VI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática*, Campinas, p. 18–20.
- Esteves, I. (2001). *Investigando os fatores que influenciam o raciocínio combinatório em adolescentes de 14 anos — 8ª série do ensino fundamental* (Dissertação de Mestrado, PUC/SP).
- Ferreira, A. C. (2003). *Metacognição e desenvolvimento profissional: uma experiência de trabalho colaborativo* (Tese de Doutorado, FE/UNICAMP).
- Ferreira, A. C. (2003a). O trabalho colaborativo como contexto e ferramenta para o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores. In *Anais do III EMEM — Encontro Mineiro de Educação Matemática*, Belo Horizonte.

- Goldsmith, L. T., & Schifter, D. (1997). Understanding teachers in transition: Characteristics of a model for the development of mathematics teaching. In E. Fennema & B. S. Nelson (Eds.) *Mathematics teachers in transition* (pp. 19–54). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Goldstein, L. S. (2002). Moving beyond collaboration: Re-describing research relationships with classroom teachers. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8(2), pp. 155–170.
- Hall, V., & Wallace, M.. (1993). Collaboration as a subversive activity: A professional response to externally imposed competition between schools? *School Organization*, 13(2) 101–117.
- Hammond-Kaarremaa, L. (2002). *Supporting faculty communities of practice using collaborative technologies* (Thesis of Master of Arts in Distributed Learning, Royal Roads University).
- Hargreaves, A. (1998). *Os professores em tempos de mudança: O trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna*. Alfragide: McGraw-Hill.
- Johnston, M., & Kirschner, B. (1996). This issue. *Theory into the Practice*, 3(3), 146–148.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Lopes, C. A. E. (2003). *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil* (Tese de Doutorado, FE/UNICAMP).
- Murphy, C. U., & Lick, D. W. (1998). *Whole faculty study groups: A powerful way to change schools and enhance learning*. Thousands Oaks, CA: Corwin Press.
- McCotter, S. S. (2001). Collaborative groups as professional development. *Teaching and Teacher Education*, 17, 685–704.
- Nacarato, A. M. (2000). *Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: Currículo em ação de um grupo de professores ao aprender ensinando Geometria* (Tese de Doutorado, UNICAMP).
- Oliveira, L. (1997). A acção-investigação e o desenvolvimento profissional dos professores: Um estudo no âmbito da formação continuada. In I. Sá-Chaves (Ed.) *Percursos de formação e desenvolvimento profissional* (91–106). Porto: Porto Editora.
- Panitz, T. (1996). *A definition of collaborative vs cooperative learning*. Disponível em: <<http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>>. Acesso em: 13 out. 2001.
- Pehkonen, E., & Törner, G. (1999). Teachers' professional development: What are the key change factors for mathematics teachers? *European Journal of Teacher Education*, 22(2/3), 259–275.
- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. In *Actas do Profmat 98* (pp. 27–44). Lisboa: Associação dos Professores de Matemática.
- Pintrich, P., Marx, R., & Boyle, R. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational belief and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63(2), 167–199.
- Raymond, A., & Leinenbach, M. (2000). Collaborative action research on the learning and teaching of algebra: A story of one mathematics teacher's development. *Educational Studies in Mathematics*, 41, 283–307.
- Souza Jr, A. J. (2000). *Trabalho coletivo na universidade: Trajetória de um grupo no processo de ensinar e aprender Cálculo Diferencial e Integral* (Tese de Doutorado, UNICAMP).
- Sowder, J. T., & Schappelle, B. P. (Eds.) (1995). *Providing a foundation for teaching mathematics in the middle grades*. New York, NY: State University of New York Press.
- Sowder, J. T., Phillipp, R. A., & Armstrong, B. E., & Schappelle, B. P. (1998). *Middle-grade teachers' mathematical knowledge and its relationship to instruction: A research monograph*. New York, NY: State University of New York Press.
- Stein, M. K., Silver, E. A., & Smith, M. S. (1998). Mathematics reform and teacher development: A community of practice perspective. In J. Greeno & S. Goldman, (Eds.) *Thinking practices in mathematics and science learning* (pp. 17–52). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- Yin, R. (1984). *Case study research: Design and methods*. Newbury Park, NJ: Sage.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: learning, meaning, and identity*, New York, NY: Cambridge University Press.
- Wilson, S., & Berne, J. (1999). Teacher learning and the acquisition of professional knowledge: An examination of research on contemporary professional development. *Review of Research in Education*, 24, 173–209.

Resumo. Esse artigo descreve e comenta duas experiências de desenvolvimento profissional envolvendo professores, futuros professores e pesquisadores. O primeiro grupo (Campinas), formado por quatro professoras de Matemática da rede pública de Campinas e duas professoras da universidade, trabalhou intensamente ao longo de um ano. O segundo grupo, constituído por professores de Matemática da região de Ouro Preto, futuros professores de Matemática e professores da universidade, reúne-se há três anos em cursos semestrais cujos temas são definidos pelos participantes. Nesse caso, embora alguns participantes se mantenham desde o primeiro curso, existem mudanças a cada semestre e novos integrantes passam a compor o grupo. Os resultados evidenciam que em ambos os casos existe uma ampliação do conhecimento matemático e do conhecimento didático dos envolvidos, bem como maior disposição para a criação e implementação de atividades em sala de aula. Além disso, os dois grupos vieram a se constituir como espaços de troca e reflexão autênticos, ou seja, espaços nos quais os participantes se sentem à vontade para expressar suas dúvidas e dificuldades, pedir ajuda e compartilhar idéias. Contudo, existem diferenças entre eles. O primeiro grupo alcançou um nível mais profundo de reflexão e repercussão em sua prática pedagógica. Já no segundo, talvez devido à rotatividade e a características próprias, tal processo se desenvolve de modo mais lento. Este grupo todavia, possui características que o tornam mais viável e operacional e pode ser aprimorado. Os resultados evidenciam a riqueza da troca de experiências entre os participantes e a transformação lenta, gradativa, mas significativa da prática docente.

Palavras-chave: Desenvolvimento profissional; Ensino da Matemática; Trabalho colaborativo.

Abstract. This paper describes and comments two experiences of professional development involving teachers, future teachers and researchers. The first group (Campinas), formed by four public mathematics teachers and two university instructors, worked intensively for one year. The second, in Ouro Preto, involved mathematics teachers, future mathematics teachers and university researchers who collaborated for three years in semester courses whose subjects were defined by the participants. In this case, the group included participants who stayed from the first course and others who began during later semesters. The results suggest that in both cases, growth of both mathematical and teaching knowledge of all participants, as well as a greater disposition for the creation and implementation of activities in classroom. Moreover, both groups constituted places where authentic exchange and reflection took place, or spaces in which the participants felt free to express doubts, difficulties, to ask for aid, and to share ideas. Some differences between groups exist as well. The data supports the assertion that the first group (Campinas) reached a deeper level of reflection and of influence on teaching practice. The second group (Ouro Preto), perhaps due to rotation of its participants, developed in a much slower way. On the other hand, the Ouro Preto group has characteristics that are more viable and operational and can be easily improved upon. The results of this study demonstrate the wealth of the exchange of experiences between the participants and the slow, gradual, but very significant transformation of the teachers participating in this work.

Keywords: Professional development; Mathematics teaching; Collaborative work.

■■■

ANA CRISTINA FERREIRA

Núcleo Interdisciplinar de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática (NIEPEM)

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

anacf@iceb.ufop.br