

A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO COLETIVO NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTÍNUA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

THE IMPORTANCE OF COLLECTIVE WORK IN INITIAL AND CONTINUED EDUCATION OF MATHEMATICS TEACHERS

Maria Célia Leme da SILVA¹

RESUMO

A pesquisa apresentada está inserida numa pesquisa maior cujo problema de investigação era identificar contribuições que o uso da ferramenta informática CABRI-GEOMETRE II pode trazer para a formação do professor de Matemática. A metodologia utilizada baseou-se na prática de investigação segundo o modelo interpretativo (PÉREZ GÓMEZ, 1998). Desenvolvemos dois projetos: um com professores de Matemática em exercício e outro com alunos do curso de Licenciatura em Matemática. Neste artigo, analisaremos o papel do trabalho coletivo nos projetos. A pesquisa concluiu que a força adquirida com o trabalho coletivo e a riqueza de discussões que surgiram no decorrer dos projetos, alimentada pelas vivências, experiências e conhecimentos de cada participante, foram os elementos determinantes para o desenvolvimento dos dois projetos, tanto o permanente como o inicial. Os projetos favoreceram a troca de conhecimentos tanto do ponto de vista teórico como prático, que correspondem aos elementos essenciais para a construção e reconstrução do conhecimento pedagógico especializado (IMBERNÓN, 1998).

Palavras-chave: *Formação Inicial de Professores de Matemática; Formação Contínua de Professores de Matemática; Ensino de Geometria.*

ABSTRACT

The research presented in this article comes from a larger project aiming to identify ways in which the tools of the software CABRI-GEOMETRE II can contribute in the education of mathematics teachers. The methodology used was based on the practices of investigation associated with the interpretive model (PÉREZ GÓMEZ, 1998). Two projects were developed: one with in-service mathematics teachers and another with students from a initial teacher education course in mathematics. In this article, we analyze the role of collective work in both projects. The research indicated that the

⁽¹⁾ PUC/SP. E-mail: celials@pucsp.br

strength acquired as a result of this collective work and the richness of the discussions that emerged during the projects, nourished by the experiences and knowledge brought by each participant were determining elements in the development of both projects. The projects enabled the sharing of knowledge, of both a theoretical and practical nature, and this sharing represented an essential element in the construction and reconstruction of specialized pedagogic knowledge (IMBERNÓN, 1998).

Key words: *Mathematics Teachers Initial Education; Mathematics Teachers Continued Education; Geometry Teaching.*

Introdução

A pesquisa que apresentaremos é parte da tese de Doutorado “*Contribuições do uso do ambiente CABRI-GEOMETRE para a formação inicial e contínua de professores de Matemática*” (LEME DA SILVA, 2002), cujo objetivo era investigar como o uso da ferramenta informática CABRI-GEOMETRE, num projeto de ensino de Geometria, pode contribuir para a formação de professores de Matemática em exercício e inicial.

Para responder nossa questão de pesquisa desenvolvemos dois projetos. O primeiro - Projeto Pitágoras - foi realizado em parceria pela pesquisadora e pelas professoras e coordenadora da Escola Pitágoras². O grupo desenvolveu uma seqüência de ensino sobre um tema de Geometria, utilizando o software CABRI-GEOMETRE II. A seqüência foi aplicada aos alunos pelas professoras e coordenadora, observada pela pesquisadora, e analisada por todo o grupo. Participaram também duas alunas da Licenciatura em Matemática para observar os encontros e transcrever as gravações em áudio.

Ao término do Projeto Pitágoras, as licenciandas que atuaram como observadoras, solicitaram à pesquisadora desenvolver um projeto de ensino de Geometria, similar ao Pitágoras, porém no qual as licenciandas abandonariam o papel de observadoras e assumiriam o papel de professoras. Desta forma, originou-se um segundo projeto, denominado Projeto Copérnico³, realizado em parceria pela pesquisadora e pelas duas alunas do curso de Matemática Licenciatura da

PUC/SP. Como no projeto anterior, o grupo desenvolveu uma seqüência de ensino sobre um tema de Geometria, utilizando o software CABRI-GEOMETRE II. A seqüência foi aplicada aos alunos pelas duas licenciandas. Foi também observada pela pesquisadora e uma outra observadora, e analisada pelo grupo.

Desenvolvimento e discussão

Para o desenvolvimento da pesquisa, nos apoiamos nos pressupostos metodológicos da prática de investigação no modelo interpretativo, segundo Pérez Gómez (1998, p. 102-4). O que buscávamos era a compreensão dos fenômenos e a formação dos participantes dos projetos para que suas atuações sejam mais reflexivas, ricas e eficazes. No desenvolvimento dos dois projetos pretendíamos aproximar teoria e prática, trabalhando de forma coletiva numa perspectiva crítico-reflexiva, de modo que professores, licenciandos e pesquisador (re)construíssem seus conhecimentos pedagógicos especializados, segundo Imbernon (1998, p.26):

conocimiento pedagógico especializado que es el que diferencia y establece la función docente y que necesita un proceso concreto de formación que reúne características específicas, como la complejidad, la accesibilidad y la utilidad social, y que todo ello, en un contexto determinado, permitirá emitir “juicios profesionales situacionales” basados en el

⁽²⁾ O nome Pitágoras é fictício para que a identidade da Escola seja preservada.

⁽³⁾ O nome Copérnico é fictício para que a identidade da Escola seja preservada.

conocimiento experiencial, en la teoría y en la práctica pedagógica.

Imbernón (1998) acredita que o conhecimento pedagógico especializado vai sendo construído e reconstruído pelos professores, durante a experiência, na relação com a teoria e a prática. Este conhecimento não é absoluto nem único, mas admite uma gradação do conhecimento vulgar até o conhecimento especializado. Ao concordar com o autor, percebemos a existência de uma trajetória a ser percorrida, na qual professores, licenciandos e pesquisadores devem se colocar na posição de aprendizes e, por meio de mudanças gradativas, atingir o conhecimento pedagógico especializado. É neste sentido que foram desenvolvidos os projetos Pitágoras e Copérnico.

Um dos graves problemas presentes na formação de professores é a dissociação entre teoria e prática, pois são inúmeros os conhecimentos gerados na prática docente e que não são levados em consideração, nas condições mais diversas possíveis, assim como os conhecimentos desenvolvidos nas Universidades, Centros de Formação, Congressos e outros tantos espaços acadêmicos que não chegam à sala de aula. Carecemos, no entanto, de momentos, situações, condições, espaços nos quais as relações efetivas entre teoria e prática possam ser construídas. Trata-se de um novo estado, não mais prático, nem teórico, e sim de um amálgama permanente de teoria e prática.

Assim sendo, acreditamos ser urgente a necessidade de criação de espaços que possam estar propiciando a construção desses novos conhecimentos. Para tanto, o trabalho coletivo entre pesquisadores e professores é condição *sine qua non*, na qual cada integrante trará sua experiência, não para uma disputa de força e importância, mas para que a construção seja realizada com os ingredientes verdadeiros, ou seja, a teoria interpretada como tal e não deturpada, e a prática, analisada com a realidade e não por meio de idealizações.

Quanto ao professor de Matemática, em particular, entendemos que ele é, antes de tudo, um professor e, portanto, sua formação requer o conhecimento pedagógico descrito por Imbernón. No que tange à Matemática propriamente, acreditamos que o professor deve conhecer com profundidade os conceitos que serão objetos de ensino, conhecer muito bem o seu aluno, e conhecer propostas metodológicas que venham favorecer o aprendizado do aluno. Consideramos que tais conhecimentos são os que subsidiam a elaboração e desenvolvimento de um projeto de ensino-aprendizagem pelo professor.

Desta forma, para que os professores de Matemática desenvolvam uma prática na qual os conhecimentos do conceito, do aluno e da proposta metodológica adequada sejam considerados, a formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada, conforme aponta Nóvoa (1997, p.25). É na observação, reflexão e reformulação da prática, de forma coletiva, que o professor vai realizando sua efetiva formação.

Projeto Pitágoras

A Escola Pitágoras é uma escola particular da cidade de São Paulo. Participaram do projeto as duas professoras de Matemática de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental, a coordenadora de Matemática da escola e a pesquisadora. O Projeto Pitágoras teve a duração de um ano letivo escolar, durante o ano de 2000. Foram 26 encontros com as professoras Marta⁴ e Adriana, a coordenadora Júlia e a pesquisadora Célia, com duração de uma hora e quinze minutos, uma vez por semana.

Para a elaboração das atividades, utilizamos diversas estratégias, algumas com sucesso e outras não. A primeira tentativa foi o esboço individual das atividades para a discussão em

⁽⁴⁾ Os nomes Marta, Adriana e Júlia são nomes fictícios para que as identidades das professoras e da coordenadora sejam preservadas.

grupo, o que fracassou. A segunda foi uma discussão sobre atividades já realizadas, buscando rescrevê-las segundo análise coletiva, o que também acabou não sucedendo. A terceira estratégia utilizada, que resultou na elaboração das atividades, foi a discussão em conjunto de toda atividade, desde o início até o fim.

Ao longo do processo de elaboração das atividades, sempre que um dos componentes do grupo fazia uma sugestão, o encaminhamento dado pela pesquisadora era no sentido de traduzir a contribuição para a atividade, o grupo resolvia-a e depois discutia a viabilidade e interesse ou não das sugestões.

Observamos que o grupo cresceu ao longo do trabalho, a cada encontro as discussões e contribuições tornavam-se mais significativas, mesmo não havendo consenso em todos os pontos abordados. Nóvoa (1997, p.26) salienta a importância da criação de redes de autoformação participada num processo interativo e dinâmico:

A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando. O diálogo entre os professores é fundamental para consolidar saberes emergentes da prática profissional.

O diálogo a seguir mostra a participação de todo o grupo durante o fechamento da primeira atividade sobre o tema “quadriláteros”:

Pesquisadora: “Outra idéia é a gente fazer com que as figuras fiquem todas parecidas, numa mesma posição”.

Adriana: “Eles vão achar que é tudo a mesma coisa”.

Marta: “Se você pensa desse jeito deveria ter colocado uma pergunta antes para ele dar o nome da figura que está vendo, não dar o nome das figuras (para os alunos)”.

Pesquisadora: “Você acha que? Sem movimentar?”

Marta: “Sem movimentar, qual o nome? Depois movimentando, qual o nome também?”

Pesquisadora: “Esse é o erro que eles cometem. Após a construção, por exemplo, de um quadrado, se você pedir para movimentar, ele vai dizer, mas agora não é mais”.

Adriana: “Antes de manipular pode pedir uma observação, antes de tudo”.

Júlia: “A gente pode perguntar, todas as figuras representam o mesmo quadrilátero?”

Marta: “Não, qual o nome das figuras que vocês estão observando, porque ele não vai responder quadrilátero, vai responder se é um retângulo, um quadrado”.

Pesquisadora: “Isso é bom porque deixa o aluno mais livre ainda”.

A forma de trabalho encontrada pelo grupo, em que todos participam de todas as etapas da elaboração das atividades é, por um lado, muito rica, porém requer um aprendizado, pois significa quatro pessoas pensando em conjunto, com pontos de vistas distintos. Neste sentido, o grupo foi aos poucos crescendo. No início, tínhamos dificuldade em ouvir as opiniões de cada um, respeitando as divergências, em superar a tendência de exaltar as opiniões de Júlia, por ser a coordenadora, e da Célia, por ser a pesquisadora.

A seguir, transcrevemos um momento de fechamento de uma das nossas atividades:

Pesquisadora: “Olha, acho que mais ou menos a gente conseguiu quase fechar uma idéia, uma aula. O que você achou Júlia?”

Júlia: “Ótimo, é uma experiência muito nova pra mim, nunca trabalhei junto, isto me deixa um passo adiante. É uma dificuldade, é uma coisa que eu não aprendi, trabalhar em grupo, eu não vivi isto na escola, este tipo de trabalho, e eu acho isto muito rico, mas eu tenho muita dificuldade. Tem que fazer? Dá aqui que eu faço. Tem que fazer, não tem que fazer, o grupo tem que fazer junto, a coisa tem que nascer do grupo. É formação. Era uma escola que se

você trabalhava junto, trabalha desvalorizado, você estava encostada no outro, você estava sugando o outro, sabe. É uma mentalidade que existia”.

A dificuldade de Júlia (coordenadora) em trabalhar em grupo, como ela mesma confirma, foi um fator de resistência durante todo o projeto, pois ao longo do desenvolvimento do plano de ação, ela começa a rever suas atividades e solicita, em muitos encontros, a opinião e sugestão da pesquisadora sobre atividades elaboradas por ela, individualmente. A pesquisadora sempre levou a discussão para o grupo.

Na avaliação do projeto, todas expressaram que o trabalho desenvolvido de forma coletiva foi uma experiência nova e muito enriquecedora, como mostra a fala de Júlia:

“Ter que elaborar juntas, que é uma coisa que eu nunca consegui, eu acho que a validade maior com você (pesquisadora), foi a possibilidade delas assumirem por conta delas um trabalho, que por mais que eu (coordenadora) pedisse, elas achavam que iam tirar um privilégio de eu preparar as aulas ou não, e o que para mim foi um alívio, poder delegar, poder fazer uma parceria para poder continuar esse trabalho nosso”.

Imbérnon (apud PÉREZ, 1999, p.275) salienta que não é suficiente que o professor de Matemática participe esporadicamente em grupos de reflexão sobre a prática, ou que elabore e participe de projetos em colaboração com outros professores, mas que interiorize o trabalho colaborativo como forma de atuar no cotidiano. Ele ainda acrescenta que isto só será possível se o professor assumir uma atitude de educando, que se forma de maneira colaborativa, que está sempre imerso em um processo de formação.

Marta ainda ressaltou a importância de um clima de convivência favorável para a realização do trabalho coletivo:

“Eu acho que foi uma convivência muito agradável, que pode ser uma coisa muito boa, porque se não existe a amizade, as coisas não funcionam, um clima agradável, e outra, vem uma professora da PUC, você fica imaginando, mas eu respeito, e sei que

você sabe muito, mas você também é uma pessoa muito agradável”.

No momento do trabalho colaborativo, devemos nos despir de preconceitos e relações hierárquicas para juntos estabelecermos parcerias, realizarmos trocas de experiências e construirmos novas situações de ensino-aprendizagem, nas quais teoria e prática se complementem. No Projeto Pitágoras, a participação efetiva de todos os integrantes do grupo foi sendo construída ao longo do projeto, tivemos dificuldades em aceitar e trabalhar com opiniões conflitantes. Para professoras e coordenadora, propostas apresentadas pela pesquisadora, muitas vezes, chocavam-se com a prática pedagógica adotada e, mesmo sendo bastante discutidas e justificadas, acabavam não as convencendo. Do mesmo modo, sugestões das professoras e coordenadora, em muitos momentos, não se encontravam em acordo com o ponto de vista da pesquisadora, porém eram aceitas pelo grupo e implementadas no projeto.

Júlia salientou, no trabalho em equipe, a segurança proporcionada pelo agente externo, neste caso, a pesquisadora, principalmente num processo de mudança:

“O projeto trouxe uma prática que a gente ouve falar e que não sabe fazer, que é de desafiar o aluno, e largar mão dele, deixar ele se virar. O fato de vocês como unidade científica estarem do nosso lado, para mim é uma segurança, eu estou fazendo certo, é isso aí mesmo, tenho que largar a mão. E eu vou ter que aprender uma prática que eu não tenho”.

A alteração na forma de conduzir as atividades, propostas aos alunos, descrita por Júlia, é um exemplo da instabilidade gerada nos professores, que abandonam a *zona de conforto* e caminham para a *zona de risco* (BORBA & PENTEADO, 2001), passando assim a trabalhar num espaço desconhecido, o que traz a insegurança.

Projeto Copérnico

A Escola Copérnico é uma escola particular da cidade de Guarulhos. Participaram do projeto

as duas licenciandas de Matemática, sendo que uma delas já atuava como professora da escola e a pesquisadora. O projeto Copérnico teve a duração de cinco meses, do final do ano de 2000 ao início de 2001. Foram 09 encontros com as licenciandas Laura⁵ e Renata e a pesquisadora Célia. Ressaltamos ainda que as licenciandas do Projeto Copérnico foram as mesmas que acompanharam, como observadoras, o desenvolvimento do Projeto Pitágoras.

As atividades foram elaboradas, primeiramente, por Laura e Renata. Depois, nas reuniões, as atividades eram discutidas pelo grupo todo - momento em que fazíamos as sugestões e alterações que julgássemos necessárias.

Um dos problemas apontados por Laura e Renata foi a elaboração de atividades de maneira não conduzida, pois as primeiras versões eram sempre atividades com roteiros, que os alunos deveriam seguir etapa por etapa para chegar ao objetivo proposto:

Renata: “Eu pelo menos não estou sabendo, se eu falar para ele assim, construa uma circunferência com centro em O, construa com centro em tanto, passando por tanto, aí vai ficar tudo explicadinho como ele tem que fazer, então não foi ele quem fez, então ele não vai lembrar na hora do barco. Como é que eu mexo nisso de um jeito mais aberto?”

Laura: “Chegamos a uma conclusão, quando sentamos e tentamos criar uma atividade em cima de uma totalmente induzida, conseguimos. Não sai direto, ela acaba saindo após a construção passo a passo, você arquiteta mentalmente com começo, meio e fim, e depois começa a sintetizar”.

As dificuldades apontadas por Laura e Renata, no momento da elaboração das atividades, também devem ser interpretadas como fruto do modelo de formação inicial normativo⁶. Nele, as licenciandas, futuras professoras, não têm o

hábito de elaborar atividades, já que ocupam o papel de alunas e, assim, na maioria das situações são convidadas a resolver atividades. Elas percebem que necessitam criar atividades nas quais o aluno seja desafiado e não conduzido, porém, a formação recebida não é suficiente para a realização dessa tarefa. Desta forma, podemos dizer que as licenciandas, como as professoras do Projeto Pitágoras, também se encontravam diante de um desafio, na medida em que a tarefa a ser desempenhada – elaborar atividades com o CABRI-GEOMETRE – era uma experiência inédita.

As observações e discussões realizadas durante o desenvolvimento do Projeto Pitágoras eram sempre retomadas no trabalho do Projeto Copérnico, com o objetivo de encontrar novas formas de abordar situações que, na escola Pitágoras, foram diagnosticadas pelo grupo como prejudiciais ao desenvolvimento das atividades.

Elas comentaram a necessidade de revisão constante das atividades:

Renata: “Agente nunca tinha experimentado construir algo pra alguém fazer, é aquela coisa, você faz com uma intenção, chega aqui eles acabam abordando de um outro jeito”.

Laura: “Não existe projeto pronto, ele vai se construindo no decorrer da aplicação”.

As licenciandas salientam que o projeto vai sendo construído ao longo do seu desenvolvimento, justamente porque o aluno é levado em conta, ou seja, a partir das respostas, do envolvimento dos alunos é que as atividades vão se moldando.

Outro dado importante na elaboração e aplicação da seqüência foi o fato de elas terem observado o Projeto Pitágoras, o qual, em muitas situações, nos revelou os aspectos negativos e problemáticos do uso das novas tecnologias na Educação, trazendo, desta forma, uma inseguran-

⁽⁵⁾ Laura e Renata são nomes fictícios para que as identidades das licenciandas sejam preservadas.

⁽⁶⁾ Modelo aplicacionista ou normativo estendido à prática formativa do desenvolvimento profissional, que supõe a existência de soluções elaboradas por especialistas fora da classe. Tradicionalmente, trata-se de aulas-modelo e baseia-se na imitação (MEIRIEU, apud IMBERNÓN, 2000, p. 53).

ça quanto ao trabalho com o CABRI-GEOMETRE.

Laura e Renata expressam suas opiniões:

Laura: “Eu gostei, eu estava muito preocupada de como as coisas iam correr, mas fluíram tão naturalmente, (na primeira aula) eles já quiseram fazer o barco. Eu estou supercontente, tão animada, porque eu tinha uma insegurança, sabe qual era minha preocupação, a gente trabalha tanto com CABRI-GEOMETRE na Faculdade, relativamente, posso dizer que sabemos trabalhar com ele, eu pensava comigo, como que eu vou entrar em sala de aula e vou trabalhar com os alunos, que a gente vê professores em atividade morrendo de medo, que não sabem como trabalhar. E eu também achava que era muito complicado. Eu não sei, as coisas aqui fluíram de uma forma tão tranqüila, sabe, eu acho assim nós estamos tentando trabalhar, não dando a resposta, claro que a gente tem que se policiar, eu praticamente, não sei trabalhar nem dando a resposta, quanto mais não dando”.

Renata: “Eu percebi que, professor, dá trabalho, por exemplo, a gente tinha feito uma seqüência, aí, no primeiro dia, já viu que não deu nada daquilo, mas você tem que ter o que, disponibilidade, estar sempre em cima, então vamos mudar, vamos fazer de outro jeito, se você já quiser vir com uma seqüência prontinha e aplicar tudo, vocês têm que fazer tudo isso, não sai nada, porque fica chato, às vezes, tem atividade que eles não estão acompanhando, então você tem que estar sempre ligado com o que eles estão fazendo para você mais ou menos direcionar do mesmo jeito”.

A insegurança descrita por Laura é própria de quem conhece os elementos teóricos, mas não os vivenciou em situações da prática docente. Além disso, ela carrega um repertório de exemplos de professores que apresentam problemas nas suas práticas. Pires (2000, p. 3) alerta para a necessidade de romper com práticas viciadas:

Para que o professor seja capaz de interpretar e analisar o contexto da realidade educa-

tiva e planejar intervenções didáticas apropriadas e de qualidade é preciso que em sua formação ele se aproprie de conhecimentos teóricos, que aliados à experiência pessoal, permitirão novas possibilidades de olhar para a prática e analisá-la, podendo assim superar uma tradição na cultura escolar: a reprodução irrefletida de práticas.

Considerações Finais

Inicialmente, destacamos a importância do modo como os processos de formação foram desenvolvidos nos dois projetos, tanto o permanente como o inicial, para alcançarmos os resultados obtidos. A força adquirida com o trabalho coletivo e a riqueza das discussões que surgiram no decorrer dos projetos, alimentadas pelas vivências, experiências e conhecimentos de cada participante, foram os elementos determinantes na elaboração, aplicação e análise das seqüências. Pensar num processo de formação nos moldes atuais requer um leque amplo de conhecimentos em jogo, tanto do ponto de vista prático como teórico, em conjunto com um espaço aberto para o debate destes elementos. Não se pode mais conceber uma formação baseada no modelo normativo (MEIRIEU, *apud* IMBÉRNON, 2000).

Um segundo aspecto diz respeito à perspectiva crítico-reflexiva estimulada nos projetos, que possibilitou aos professores vivenciarem o processo de reflexão-na-ação, conforme assinala Schön (1997), permitindo ao professor ser surpreendido, refletir sobre o fato, procurar compreender, reformular o problema e efetuar uma experiência para testar sua nova hipótese e o processo de reflexão sobre a reflexão-na-ação, quando o professor pôde pensar sobre o que ocorreu na aula, o que observou, o significado que ele atribuiu às ocorrências e sobre a adoção de outros sentidos. Os projetos favoreceram a troca de conhecimentos tanto do ponto de vista teórico como prático, que correspondem aos elementos essenciais para a construção e

reconstrução do conhecimento pedagógico especializado (IMBERNÓN, 1998).

Este estudo permitiu mostrar que a postura do professor ao trabalhar numa formação, de forma coletiva, numa perspectiva crítico-reflexiva, deve ser a mais aberta possível, de modo a permitir revisitar conhecimentos anteriores, olhando-os sob novos pontos de vista, novos enfoques, sempre na busca de ampliação dos seus conhecimentos. Enfim, o professor deve se considerar um eterno aprendiz, pronto para dar novos passos na direção de superar problemas diagnosticados. Uma prática enraizada, sem espaço para questionamentos, pode gerar entraves no processo de formação, impedindo, muitas vezes, que novas propostas metodológicas sejam implementadas.

No Projeto Pitágoras, identificamos certa resistência das professoras e principalmente da coordenadora para aceitar mudanças na prática pedagógica, muitas delas, em razão de atitudes anteriores consolidadas e difíceis de serem revistas. Já no Projeto Copérnico, as licenciandas demonstraram maior aceitação quanto às propostas sugeridas, ousaram mais, até mesmo porque não tinham a referência anterior de um trabalho com o *software* CABRI-GEOMETRE e acabaram criando situações novas, que atenderam tanto aos interesses dos alunos como permitiram a construção de conceitos geométricos.

Ressaltamos também a importância da presença de um agente externo no processo de formação, no caso dos projetos, a pesquisadora. O apoio teve papel fundamental ao se traduzir em segurança para os momentos de mudança, de experimentação de situações novas. Na formação permanente, professoras e coordenadora salientaram a insegurança vivenciada durante processos de mudança e explicitaram que, no Projeto Pitágoras, sentiram-se mais tranquilas pela presença da pesquisadora. Na formação inicial, as licenciandas também mostraram incerteza quanto à possibilidade de uso do CABRI-GEOMETRE na

sala de aula, e, mais uma vez, a presença da pesquisadora minimizou o desafio em trabalhar na *zona de risco* (BORBA & PENTEADO, 2001).

Referências Bibliográficas

BORBA, M. C. & PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: Formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2000.

IMBERNÓN, F. **La formación y el desarrollo profesional del profesorado**: havia una nueva cultura profesional. Barcelona, Espanha. Editorial Graó, 1998.

LEME DA SILVA, M. C. **Contribuições do uso do ambiente CABRI-GEOMETRE para a formação inicial e contínua de professores de Matemática**. Tese de Doutorado, PUC/SP, 2002.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In NÓVOA, Antonio (Coord.). **Os Professores e a sua Formação**. 3.ed., p.13-33, Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote, 1997.

PÉREZ GÓMEZ, A. I. Compreender o ensino na escola: modelos metodológicos de investigação educativa. In: **Compreender e Transformar o Ensino**. 4.ed., p. 99-117, Porto Alegre: ArtMed, 1998a.

PIRES, C. M. C. Novos Desafios para os cursos de Licenciatura em Matemática. In: **Educação Matemática em Revista**, São Paulo: ano 7, n. 8, p.10-15, 2000.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In NÓVOA, Antonio (Coord.). **Os Professores e a sua Formação**. 3.ed., p.77-91, Lisboa, Portugal: Publicações Dom Quixote, 1997.