

A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: aprendizagem da Geometria e atuação docente*

Eliane Portalone Crescenti**

Resumo

Este artigo tem como objetivo discutir a formação dos professores de Matemática para ensinar Geometria. A investigação, da qual deriva este artigo, teve origem a partir da experiência profissional da autora com o ensino de Matemática e a literatura sobre Geometria e seu ensino. Tem por objetivo investigar como o ensino de Geometria se desenvolvia nas escolas de Ensino Fundamental e os saberes para ensiná-la, segundo a visão de professores de Matemática iniciantes e experientes, utilizando a entrevista e o estudo de caso. Com relação à formação desses professores, os experientes aprenderam melhor Geometria e formas diferentes de ensiná-la do que os iniciantes; todos atribuíram sua formação tanto ao curso de Licenciatura quanto ao âmbito da prática, indicando que o desenvolvimento profissional tem ocorrido com o tempo, com a experiência de sala de aula e com outros como cursos e trocas com os pares.

Palavras-chave: formação de professores, saberes docentes, professor de Matemática, ensino de Geometria.

Abstract

The purpose of this study was to discuss the development of Mathematics teachers in order to enable them to teach Geometry. The investigation was based on both the professional experience acquired through Math teaching and the Geometry bibliography and teaching, and aimed at investigating the Geometry teaching in Middle School (5th – 8th grade) and the teachers' background based on the accounts of experienced and less experienced Math teachers and the study cases performed with them. Experienced teachers not only learned Geometry better but also learned different ways to teach it when compared to the less experienced ones. They all accredited their development to their undergraduate program in college and teacher practice, showing that professional growth occurs with time, classroom life, courses, information-exchanging with other teachers and teacher training.

Keywords: teacher training, teacher knowledge, Mathematics teacher, Geometry teaching.

Introdução

Observando o que nos cerca, podemos encontrar variadas formas e padrões. Os leopardos, por exemplo, são cobertos por padrões de manchas e os tigres, por padrões de listras. A natureza fornece as seqüências das estações do ano que trazem diferenças climáticas e alterações na vegetação. No inverno, em certas regiões onde se contempla o espetáculo do cair da neve, podemos observar, ao microscópio, que os flocos de neve não são todos iguais; entretanto, todos possuem uma simetria hexagonal. No cruzamento dos oceanos, formam-se grandes complexos de ondas; nas praias, dunas de areia; no céu, arcos coloridos; ao redor da lua, um halo circular; das nuvens caem gotas esféricas de água. Na terra, as formigas demonstram sua habilidade em construir cavidades; as aranhas servem-se da simetria para construir suas teias; as abelhas demonstram eficiência na construção de alvéolos hexagonais;

encontramos a forma espiral nos redemoinhos e pentagramas em flores e estrelas do mar; as conchas de caracol ou a água esvaindo-se no ralo, constituem a idéia geométrica de espirais; uma pedra lançada em uma lagoa tranqüila produz ondulações que formam a idéia geométrica de círculos concêntricos; a regularidade das formas contidas no casco da tartaruga, no favo de mel, na espiga de milho, na casca do abacaxi, nos flocos de neve, constituem idéias de formas geométricas.

A mente humana, bem como a própria cultura dos povos, desenvolveu um método de formalizar essas observações de modo a reconhecer, classificar e explorar os padrões - entre outros, os existentes na natureza -, o qual faz parte da Matemática. Para Machado (1993) a Matemática é um sistema de representação, a partir do qual se constrói o significado dos objetos, das ações, das relações.

* Este artigo faz parte da tese de doutorado "Os professores de Matemática e a Geometria: opiniões sobre a área e seu ensino", PPGE-UFSCar, 2005. Orientadora: Profª Drª Regina M.S.P. Tancredi.

** Professora do UNICEP - Centro Universitário Central Paulista (São Carlos – SP). E-mail: eliane.crescenti@itelefonica.com.br

A Matemática é tida como “alicerce de quase todas as áreas do conhecimento e dotada de uma arquitetura que permite desenvolver os níveis cognitivo e criativo” (BIEMBENGUT; HEIN, 2000, p.9). “Criada” e desenvolvida pelos homens em função das suas necessidades de sistematizar informações/observações, de organizar o conhecimento disponível, foi se constituindo de um rigor formal que a levou, aparentemente, a se distanciar das práticas/vivências cotidianas, tornando-se, na concepção de muitos, uma “ciência lógica e abstrata”. Entretanto, além de ajudar a identificar e analisar, os padrões existentes na natureza podemos elencar inúmeros exemplos sobre a forte presença da Matemática, especialmente de alguns de seus ramos, no mundo hodierno, embora nem sempre essa presença seja detectada facilmente, na vida das pessoas e no desenvolvimento da ciência.

É certo que podemos reconhecer na natureza a beleza sem reconhecer nela a Matemática, mas será que podemos dizer que a Matemática é bela simplesmente pelo fato de a reconhecermos na beleza intrínseca da natureza? Ou será que, a partir da beleza da natureza, podemos encontrar a beleza da Matemática?

Para alguns, a beleza, embora seja um conceito cultural, isto é, que pode ser diferente em diferentes épocas e para diferentes comunidades, está nos padrões que se repetem e para outros exatamente na ausência de padrões. A beleza da Matemática se constitui pelos padrões, pela organização lógica, pela simbologia e universalidade, pela exatidão e abstração, por aliar à “sua caracterização como atividade tipicamente humana uma singular transcendência em relação à multiplicidade dos povos e das línguas”, o que a credencia “como o instrumento básico para a compreensão global do mundo” (MACHADO, 1993, p.84). Por esses e outros motivos, a Matemática pode ser “bela” para alguns, mas não tanto para outros. Embora possa haver discordância quanto à beleza da Matemática, sem dúvida para a maioria das pessoas a Matemática é importante.

Convém refletir sobre posicionamentos assim dogmáticos: a Matemática é importante para o quê? Aplicável em quê? E o quê da Matemática é importante e aplicável? Aqui também muitas podem ser as respostas. Algumas são do senso comum e freqüentemente ouvimos: é importante para fazer cálculos, desenvolver o raciocínio; é aplicável no dia-a-dia como nos cálculos de compra de materiais de construção, cálculos de áreas, consumo de energia elétrica e de água, nas profissões, entre outros. Mas, essas justificativas nem sempre convencem as pessoas, principalmente aquelas que passaram por um aprendizado escolar dos conteúdos matemáticos, da forma como usualmente tem

ocorrido na escola: aprendizagem de definições, regras, repetição, distante da própria história da Matemática e das suas diferentes correntes filosóficas; distante também de seu uso para entender o que se esconde atrás das contas a pagar, só para dar um exemplo bastante presente na vida das pessoas. Como ressalta Vitti (1999), alguns professores de Matemática, “apesar do grande número de aplicações da Matemática, insistem em continuar ensinando técnicas de isolamento de incógnitas pertencentes a equações que, em geral, não significam absolutamente nada” (p. 20).

Para os assim escolarizados e para os que vão ou querem ir além dessa Matemática escolar podem surgir algumas questões ainda não bem respondidas: Será que a Matemática da escola não é a mesma Matemática da Natureza? Será que os alunos percebem o valor e a importância da Matemática e também sua relação com a Natureza? E os professores, o que sabem sobre isso? Na escola, estabelecer (ou re-estabelecer) essas relações é importante? Por quê? Enfim, por que se aprende Matemática na escola? Vitti (1999, p.20) coloca outra questão importante: se os entes matemáticos continuam sendo ensinados aos alunos “sem nenhum compromisso com as necessidades dos homens”, não comunicando “nenhuma mensagem” ou não conduzindo à “verdadeira finalidade da Matemática, por que ainda continuam sendo ensinados?”.

Essas questões são inquietantes quando se consegue perceber a Matemática que existe além do universo escolar e nesse contexto, exemplos dados e os questionamentos colocados podem fazer diferença, principalmente quando se pretende ensinar Matemática na escola de modo que sua aprendizagem permita compreender melhor a natureza e a vida cotidiana, perceber a beleza e a importância dessa disciplina e também seu papel no desenvolvimento da ciência e na participação consciente na sociedade.

A pesquisa

Da experiência profissional da pesquisadora com o ensino de Geometria e da literatura sobre esse tema, surgiram as inquietações que deram origem a esse trabalho de tese: conhecer o que estava ocorrendo, naquela época (2001-2002), com o ensino de Geometria nas escolas de Ensino Fundamental (5^a a 8^a séries) e o que pensavam os professores de Matemática sobre essa problemática. Algumas questões preliminares decorrentes dessas inquietações foram: Se a Geometria tem vasta aplicação no cotidiano, na Matemática e nas diferentes ciências, o que tem ocorrido com seu ensino? Por que, em muitos casos, a Geometria fica relegada a segundo plano na prática pedagógica de professores de Matemática? Será que há professores

ensinando Geometria sistematicamente? Se sim, por quê o fazem, o que ensinam e como ensinam?

A busca por fundamentação teórica que permitisse conhecer melhor a Geometria que vinha sendo ensinada nas escolas de ensino básico e a situação dessa área no âmbito do ensino-aprendizagem de Matemática e a literatura de referenciais sobre a influência dos conhecimentos e das concepções dos professores, sobre sua própria prática, levaram a delimitar o campo de estudo e a dirigir a investigação para conhecer: as opiniões dos professores de Matemática, que dizem ensinar Geometria, sobre essa área de conhecimento e sobre o seu ensino; como eles descrevem e analisam sua própria atuação docente com os conteúdos geométricos; como ocorreu a formação para ensinar Geometria tanto na escolaridade básica como no curso de licenciatura.

O foco da investigação centrou-se, portanto, nos professores, profissionais cujas vozes precisam ser ouvidas para melhor compreensão da realidade escolar.

Em função dessas questões adotamos como procedimento metodológico para coleta de dados a entrevista, por permitir que os participantes expusessem seus conhecimentos e suas opiniões, relatassem suas práticas, refletissem sobre as conseqüências de suas ações na aprendizagem dos alunos. Buscamos, a partir das narrativas dos professores, dar voz a esses profissionais que gostam, precisam e têm o que dizer sobre sua própria prática; possibilitar que a pessoa do professor se torne visível para ele mesmo; permitir que o professor analise e avalie sua prática ressignificando-a no contexto atual; possibilitar ao professor reconstruir a própria experiência: processo de reorganização dos conhecimentos e das práticas; reconstruir a prática dando novos significados. O estudo de caso também foi utilizado como fundamento metodológico, uma vez que cada professor se constitui como uma singularidade; trabalhamos com casos múltiplos (professores isoladamente), dois grupos (professores iniciantes e experientes) e um grupo único (os professores de Matemática).

Os participantes foram nove professores de Matemática que ensinavam Geometria nas séries de 5^a a 8^a do Ensino Fundamental. A delimitação dos participantes - professores que ensinavam Geometria - tinha como objetivo mostrar o outro lado (o lado "positivo") da problemática investigada: a situação do ensino de Geometria no início do século XXI na cidade de São Carlos (SP).

Considerando que o professor que atua na escolaridade básica (Ensinos Fundamental e Médio) possui certa autonomia para compor seu planejamento anual, apesar da existência de diretrizes gerais advindas dos órgãos definidores de

políticas públicas, consideramos importante conhecer o seu posicionamento frente à questão da Geometria como parte dos conteúdos da Matemática escolar e frente ao seu ensino. Ao investigar como os professores pensam sobre a Geometria e o seu ensino estamos, paralelamente, conhecendo melhor sua formação e atuação nesta área da Matemática.

Um olhar sobre os professores

Dos nove professores participantes, três eram do sexo masculino e seis do sexo feminino. As idades desses professores variam de 28 a 54 anos. Fizeram, em sua maioria, cursos universitários em faculdades públicas e licenciatura em Matemática. Dos nove professores, sete fizeram o curso de Licenciatura em Matemática em faculdades públicas e dois em faculdades particulares. Desses nove cursos realizados, quatro foram feitos na Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), um na Universidade de São Paulo (USP), um na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e um na Universidade Estadual Paulista (UNESP), e dois em faculdades particulares, um na Universidade de Franca (UNIFRAN) e um na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras - Penápolis. Dos professores que realizaram seus cursos em universidades públicas, três terminaram o curso dentro do prazo determinado (4 anos) e três terminaram um ano depois. Um professor demorou sete anos para concluir seu curso, pois fez as duas habilitações: licenciatura e bacharelado. Dos professores que realizaram seus cursos em faculdades particulares ambos terminaram dentro do prazo determinado.

Lecionavam, na época da pesquisa, em escolas localizadas na cidade de São Carlos - SP, as quais apresentavam entre si diferenças seja pela localização, por seus alunos serem de contextos culturais variados e por cada escola provavelmente ter um projeto pedagógico próprio: somente um professor iniciante lecionava em escola particular; os demais trabalhavam exclusivamente em escolas públicas; todos lecionavam no Ensino Fundamental e alguns também ministravam aulas no Ensino Médio.

De forma a preservar a identidade dos professores, foram denominados de P (Professor) seguido de uma numeração de 1 a 9 (número de participantes), considerando 1 ao de menor tempo de atuação docente e 9 ao de maior tempo de atuação, resultando P₁ (2 anos e 6 meses), P₂ (2 anos e 6 meses), P₃ (4 anos), P₄ (5 anos), P₅ (5 anos), P₆ (12 anos), P₇ (23 anos), P₈ (25 anos e 6 meses) e P₉ (32 anos). Com exceção de P₉, que começou a lecionar no Ensino Fundamental 4 anos após iniciar o magistério, os demais professores iniciaram sua atuação docente no Ensino Fundamental e permaneceram neste nível de ensino até a data da entrevista. Além disso, todos começaram lecionando Matemática.

Situando o ensino de Geometria

A Geometria é uma área da Matemática que está muito presente na vida cotidiana. Basta olharmos ao nosso redor e perceberemos que estamos cercados de objetos que guardam relação com formas geométricas, objetos feitos com retas, curvas ou pela composição de ambas. Nós mesmos somos “seres geométricos”, dotados de forma tridimensional. É uma área rica em aplicações práticas, que pode auxiliar a resolver problemas que, muitas vezes, a Álgebra sozinha não dá conta. Contribui para a aquisição de habilidades, pelos alunos, como observar, descrever, comparar, tocar, construir, criatividade, resolução de problemas, investigação, análise e síntese, iniciativa, flexibilidade de pensamento, argumentação, percepção espacial, conexões entre Matemática e outras áreas do conhecimento.

Apesar dessa grande contribuição, a Geometria tem enfrentado um abandono histórico em nossas aulas de Matemática. Antes, a Geometria era demonstrativa, carregada de axiomas, proposições e teoremas. Após a reforma do Movimento da Matemática Moderna, tentou-se unificar a linguagem nas diferentes áreas da Matemática, principalmente com a teoria dos conjuntos. Houve então supressão ou empobrecimento do conteúdo geométrico, inclusive com a queda do método dedutivo, nas aulas de Matemática, acentuado pela Lei 5692/71.

Pesquisas desenvolvidas no final do século XX e início do século XXI continuam indicando a ausência da abordagem dos conteúdos geométricos nas escolas ou seu ensino de maneira superficial e, mesmo quando esta área é contemplada, muitas vezes coloca-se ênfase em aspectos algébricos pouco relevantes (PAVANELLO, 1993; USISKIN, 1994; LORENZATO, 1995; PEREZ, 1995; GAZIRE, 2000; NACARATO, 2002; CASTELNUOVO, 2004).

Para Lorenzato (1995), as causas do abandono da Geometria podem ser encontradas na atuação dos professores que muitas vezes não detém os conhecimentos geométricos necessários para seu ensino. A dificuldade apontada por Lorenzato (1995, p.4) é decorrente, novamente, dos cursos de formação: “nos cursos de Licenciatura em Matemática” a Geometria “possui uma fragilíssima posição”, e isso pode prejudicar muito a formação do futuro professor e provocar uma deficiência no conhecimento, tanto em termos de conteúdo como em termos de metodologia. Para Perez (1995), essa deficiência na formação leva à “necessidade de orientação e atualização (dos professores), através de cursos, após (eles) estarem no mercado de trabalho” (p. 57). Gazire (2000) constatou que ainda existem professores que: não gostam de “trabalhar com geometria”; deixam para ensinar os conteúdos geométricos no final do ano, não tendo tempo

disponível para desenvolver o programa previsto; aprenderam pouco ou nada de Geometria nos cursos de Licenciatura; têm medo de ensinar Geometria; estão acostumados a trabalhar só com a Álgebra.

Nacarato (2002), referindo-se ao abandono do ensino de Geometria, destaca alguns fatores que vêm contribuindo para esse abandono, como “a própria história do ensino de matemática no Brasil e, em especial, o de geometria; e a não compreensão, por parte dos professores, da importância da formação de conceitos geométricos para o desenvolvimento do pensamento matemático” (p.84). Para ela, a ausência da geometria na escolarização formal vem formando gerações de profissionais, principalmente professores, que desconhecem os fundamentos desse campo da matemática, pouco discutidos no âmbito da prática pedagógica. Castelnuovo (2004) ressalta que muitos professores consideram a Geometria como uma matéria de mínima importância com relação às demais e, com frequência a colocam em segundo plano.

As Propostas Curriculares de Matemática do Estado de São Paulo (1997) apontam alternativas muito interessantes para o ensino de Geometria. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1997) também oferecem indicações preciosas, embora de forma mais abrangente. Os livros didáticos de Matemática, por sua vez, se constituem em um grande apoio para a prática docente dos professores, atualmente já não trazem a Geometria no seu final, adotando as indicações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), sem o que não seriam distribuídos às escolas pelo Programa Nacional do Livro Didático. Isso, entretanto, pode não garantir que a Geometria esteja presente nas aulas de Matemática. E para que ela seja ensinada pelos professores, é preciso que eles se “convençam” da importância do ensino dos conteúdos geométricos para a formação matemática dos alunos.

Saberes docentes dos professores de Matemática

A sociedade atual tem procurado cada vez mais por profissionais qualificados em vários setores – industriais, comerciais, educacionais, entre outros –, o que tem levado muitas pessoas a investir em sua formação educacional e profissional.

A sociedade contemporânea tem experimentado mudanças profundas nos setores: econômico, político e cultural, os quais têm levado a repensar os processos de formação humana bem como as concepções sobre educação. Como coloca Giesta (2001): “o mundo hoje, cada vez mais industrializado, tem provocado o aparecimento de novos campos de trabalho que carecem de

especialização e aperfeiçoamento nas mais variadas áreas" (p. 34). Esse fato

produz o desaparecimento de alguns tipos de serviços, obrigando o cidadão a reformular modos de vida e de produção, além de buscar uma constante adaptação psico-social-econômica ao "chamamento" de uma sociedade envolvida por intenso consumismo, em que são gerados novos valores, continuamente (ibid. p.34).

Buscam-se profissionais com potencial criativo, reflexivo e autônomo. Profissionais com essas características já ocuparam as carteiras de nossas salas de aulas ontem e os profissionais de amanhã as estão ocupando hoje.

Segundo Perez (1999) "é mais valorizado um trabalhador que tem idéias originais, inovadoras e que pode auxiliar e resolver situações-problema em diversas áreas, em oposição a quem nunca demonstrou criatividade em sua atividade" (p.267). Para solucionar certos problemas pelos quais estão passando, vários países têm visto na criatividade a principal "arma" para reverter esse quadro problemático da busca por profissionais bem formados para a mudança.

Segundo Giesta (2001), a literatura educacional descreve uma sociedade que está necessitando de uma "educação escolarizada" que "contribua para a formação de um cidadão crítico, reflexivo, transformador de sua realidade (complexa e quase incompreensível)" (p. 35).

Nesse sentido, o ensino deve procurar estimular a criatividade dos alunos, promovendo "atividades ambíguas, complexas, com desafios, fazendo com que os estudantes se tornem sensíveis aos estímulos do ambiente, sejam capazes de adaptar-se a mudanças, que consigam resolver problemas não convencionais" (PEREZ, 1999, p.268).

Deve procurar, portanto, que as salas de aula sejam lugares "onde os alunos tenham plena liberdade de se expressar, criar, desenvolver seu raciocínio e sua originalidade, de descobrir por eles mesmos caminhos diferentes de chegar às respostas" (PEREZ, 1999, p. 267), o que lhes possibilita desenvolver iniciativa, hábitos de estudo e pesquisa, capacidade de análise e síntese, pensamento reflexivo, criativo e autonomia.

Para tanto, faz-se necessária a "adaptação da escola ao momento histórico-social de maneira que permita à clientela escolar melhor atender às suas necessidades de socialização e profissionalização" (GIESTA, 2001, p.36).

Segundo Marcelo (2002), as mudanças que estão sendo produzidas na sociedade indicam a necessidade e urgência de uma redefinição do trabalho do professor e da profissão docente, de sua

formação e de seu desenvolvimento profissional. Os professores devem preparar-se para trabalhar em um ambiente em constante mudança, onde o conhecimento se constrói a partir de diferentes fontes e perspectivas. As informações chegam aos alunos por múltiplas vias, como televisão, rádio, computadores, Internet, recursos culturais das cidades e os professores não podem agir como se isso não tivesse nada a ver com eles. Dessa forma, o papel do professor deveria mudar de uma autoridade que informa para um sujeito que gera e administra ambientes de aprendizagem complexos, envolvendo os alunos em atividades apropriadas, de forma que os mesmos possam construir sua própria compreensão do que será estudado, trabalhando como companheiros no processo de aprendizagem.

O professor, para desenvolver e atuar nessa nova escola deve primeiramente "ter consciência de que é ele o principal construtor desse ambiente de ensino e o aluno é um ser único com características próprias, que devem ser estimuladas" (PEREZ, 1999, p.268). Deve ser um professor que "não apenas forneça conhecimentos predeterminados, transmitidos através de técnicas eficazes" (GIESTA, 2001, p.35), mas um "ator social dotado de autonomia", envolvido em um "processo coletivo de reflexão e construção de uma atitude consciente, deliberada e organizada da valorização das situações do trabalho escolar" (p.38). Ao adotar uma "atitude crítico-reflexiva nas situações reais vividas na escola", o professor analisará de forma objetiva e avaliará continuamente "as formas e conseqüências de sua intervenção pedagógica individual e coletiva" (p.38).

Assim, busca-se um professor que seja um "trabalhador do conhecimento", organizador de ambientes de aprendizagem, com capacidade para otimizar os diferentes espaços onde se produz o conhecimento (MARCELO, 2002).

Tudo isso, entretanto, somente poderá ser realizado pelo professor se a escola na qual leciona oferecer espaço para que a criatividade, a autonomia e a reflexão sejam desenvolvidas nos alunos, promovendo a construção de uma identidade própria. (MARCELO, 2002).

Em princípio não se pode discordar dessas colocações, mas é preciso lembrar que a forma como os professores ensinam está relacionada, entre outras coisas, com os saberes que possuem sobre o conteúdo que ensinam e a relação que estabelecem com e em sua prática pedagógica. Segundo Tardif (2002), "pode-se definir o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, do saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais" (p.36).

Para Pimenta (2002), os saberes docentes englobam a experiência, o conhecimento e os saberes pedagógicos. Outros autores, como Carvalho e Gil-Perez (2002), consideram outras classificações para os saberes docentes: saberes conceituais e metodológicos da área específica, saberes integradores e saberes pedagógicos. Tardif (2002), por sua vez, classifica assim os saberes: saberes da formação profissional (das ciências, da educação e da ideologia pedagógica), saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais. Marcelo (1999) já classifica os saberes em conhecimento psicopedagógico, do conteúdo, didático do conteúdo e do contexto. Estabelece também relações entre conhecimento que se produz e sua aplicação na prática como conhecimento para a prática, conhecimento na prática e conhecimento da prática (MARCELO, 2002).

Os saberes docentes são adquiridos pelos professores desde antes de sua formação profissional, quando ainda são alunos da escolaridade básica ou mesmo do curso de formação profissional. Esses saberes são/foram afetados pelo que eles concebiam sobre o que é ser professor, quais de seus professores eram "bons professores", quais sabiam ensinar, quais dominavam bem o conteúdo que ensinavam. E há também os saberes que foram/são adquiridos na própria prática docente, que constituem "o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e não provêm das instituições de formação nem dos currículos" (TARDIF, 2002, p.48-49).

Entretanto, para bem ensinar, os saberes da experiência são insuficientes. Os professores precisam se apropriar dos saberes do conhecimento ou do conteúdo que são saberes "definidos e selecionados pela instituição universitária", que "correspondem aos diversos campos do conhecimento" (TARDIF, 2002, p.38), os quais aprendem e, provavelmente, ensinarão aos seus alunos. Esses conhecimentos da matéria, do conteúdo transmitido/ aprendido nos cursos de formação são organizados pelos professores que os transformam em conhecimento ensinável. Para conhecer bem esses conteúdos é preciso ultrapassar o conhecimento de fatos e conceitos e compreender a estrutura da própria matéria.

A ausência de "conhecimentos da matéria pelo professor" acaba por transformá-lo "em um transmissor mecânico dos conteúdos de livros-textos" e, por isso, faz-se necessário que o professor domine "os saberes conceituais e metodológicos de sua área" (CARVALHO, 2002, p.109). A "prática, ou o saber fazer, está intrinsecamente relacionada com a forma de produção do conhecimento na área" (p.110), uma vez que há "forte correlação entre "conhecer o conteúdo que se deve ensinar", isto é, o domínio do conteúdo pelo professor e como esse

conteúdo deve ser trabalhado com o aluno, isto é, o conteúdo escolar" (p.110).

Segundo Marcelo (2002), conhecer o conteúdo de um componente curricular permite ao professor ensiná-lo, porém se ele conhecer o conteúdo mais profundamente, isto possibilitará organizá-lo mentalmente, estando bem preparado para ensiná-lo. "Quando o professor não possui conhecimentos adequados sobre a estrutura da disciplina" que está ensinando, "o seu ensino pode apresentar erradamente o conteúdo aos alunos", uma vez que o "conhecimento que os professores possuem do conteúdo" pode influenciar "o quê e como ensinam" (MARCELO, 1999, p. 87).

Para Pimenta (2002, p.27-28), os saberes pedagógicos "podem colaborar com a prática. Sobretudo se forem mobilizados a partir dos problemas que a prática coloca, entendendo, pois, a dependência da teoria em relação à prática" e da prática em relação à teoria, pois ambas relacionam-se intimamente.

Para Marcelo (1999), o conhecimento psicopedagógico consiste em um conjunto de saberes docentes relacionados ao ensino, à aprendizagem, aos alunos, aos princípios gerais do ensino, tempo de aprendizagem acadêmica, ensino em pequenos grupos, gestão de classe, técnicas didáticas, avaliação, entre outros, e o conhecimento didático do conteúdo é "a combinação adequada entre o conhecimento da matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico e didático de como ensinar" (p.88).

Além desses saberes, Marcelo (1999) aponta o saber do contexto, que consiste no professor "conhecer as características socioeconômicas e culturais do bairro (localidade da escola), as oportunidades que oferece para ser integrado no currículo, as expectativas dos alunos" (...), "o conhecimento da escola, da sua cultura, dos professores e das normas de funcionamento" (p. 91). Consiste também em ter conhecimento sobre os alunos, como "procedência, os níveis de rendimento em cursos prévios, a sua implicação na escola" (p. 91). Ressalta que esse tipo de conhecimento somente se adquire "em contato com os alunos e as escolas reais, e assim as práticas de ensino (dos cursos de formação) constituirão a oportunidade mais adequada" (p. 91) para promover esse conhecimento nos professores.

Todos esses saberes constituem o "saber docente" do professor, o qual deve "construir o saber fazer em relação a esses saberes", tendo claro que "o locus para obtenção de dados que potencializam a relação teoria-prática" é a escola (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2002, p. 115).

Com relação à formação de professores de Matemática, Ferreira (2003) ressalta que algumas

pesquisas os percebem, a eles e aos licenciandos, “como alguém que pensa, reflete sobre sua prática, alguém cujas concepções e percepções precisam ser conhecidas” (p.29).

Por isso, “os pesquisadores agora se dedicam a procurar compreender melhor quem é esse professor de Matemática, como ele pensa e como isso se relaciona com sua prática” (FERREIRA, 2003, p.38).

O professor sofre mudanças contínuas em sua carreira e seu crescimento profissional e pessoal varia de forma interdependente, uma vez que “esse processo depende do tempo, das experiências vividas, das oportunidades e do apoio de outros, da forma pessoal de reagir e lidar com obstáculos etc.” (FERREIRA, 2003, p.36). Nesse sentido, “cada professor cresce profissionalmente a seu modo: avançando ou recuando, arriscando-se em novas estratégias ou deixando-se levar pelos modismos ou conveniências, refletindo conscientemente sobre sua prática pedagógica ou desenvolvendo-a mecanicamente” (FERREIRA, 2003, p.36).

Segundo Nóvoa (1995), a “formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autónomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada” (p.25). Assim, a formação se constrói “através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal” (p.25) que é também identidade profissional. Deve ser construída em um “processo interactivo e dinâmico”, com “troca de experiências e partilha de saberes”, os quais “consolidam espaços de formação mútua” (p.26). Deve “estimular o desenvolvimento profissional dos professores”, visando “uma autonomia contextualizada da profissão docente” (p.27). Para Souza (apud PEREZ, 1999), “o professor deve ser formado para ter o compromisso de intervir na realidade e para ter autonomia intelectual para a escolha de metodologias, procedimentos didáticos e paradigmas científicos” (p. 268).

Resumindo o que apontam esses teóricos, podemos dizer que o professor é aquele profissional que ministra um conteúdo que supostamente domina (no sentido de que mesmo quando o professor não sabe em profundidade um assunto, ele o ensina da forma como sabe) - no nosso caso, a Matemática e, mais especificamente, a Geometria. Dessa forma, o professor deve possuir algumas características, como ter conhecimento sobre o conteúdo, sobre sua importância para os alunos e para a sociedade e sua aplicabilidade a outras áreas do conhecimento e ao cotidiano; usar metodologias adequadas a cada assunto; ter um bom tom de voz, clareza e objetividade de expressão, ser coerente entre o que diz e o que faz em aula, usar

adequadamente materiais e recursos; envolver o aluno na própria aprendizagem, incentivar sua participação, possibilitar a comunicação e a troca de informações entre professor-aluno e aluno-aluno; conhecer seus alunos e a característica de cada sala: pelo menos ter um panorama geral, uma vez que a escola pretende formar cidadãos críticos, reflexivos e com iniciativa para a vida do trabalho e a vida pessoal; ser pesquisador, reflexivo e consciente da necessidade de aprender permanente.

Essas características não são todas adquiridas na formação inicial, mas podem ser suscitadas por ela e desenvolvidas/aperfeiçoadas pela prática de sala de aula. A formação continuada pode contribuir muito para que os professores se desenvolvam de forma satisfatória, melhorando sua atuação docente. A formação inicial dos professores de Matemática dificilmente pode dar conta de formar o futuro professor devido à complexidade de variáveis que compõem a arte de ensinar. Como colocam Fiorentini e Castro (2003), referindo-se nessa obra a professores que ensinam Matemática,

pensar a constituição do professor somente no período da formação inicial, independente da continuada, isto é, daquela que acontece no próprio processo de trabalho, é negar a história de vida do futuro professor; e negá-lo como sujeito de possibilidades (p. 124).

Na formação inicial, os futuros professores devem receber orientações que lhes possibilite se desenvolver contínua e autonomamente e obterem subsídios para pesquisar, elaborar e refletir sobre a própria atuação, aprimorando-a. Para Fiorentini e Castro (2003), sem reflexão “o professor mecaniza sua prática, cai na rotina, passando a trabalhar de forma repetitiva, reproduzindo o que está pronto e o que é mais acessível, fácil ou simples” (p.127). A reflexão ajuda a mobilizar os saberes existentes, problematizá-los, ressignificá-los e contextualizá-los.

Pelo fato de o professor de Matemática – como, aliás, todos os professores - estar imerso em uma prática social, que no caso é a sua prática em sala de aula, na escola e na comunidade de pares, suas reflexões sobre o que sabe, faz e diz são influenciadas pelo contato com os alunos, os professores e a comunidade escolar, podendo contribuir em sua formação, uma vez que, é “nesse processo de significados e ressignificação de saberes e ações” que se constitui o professor, ou seja, “é no trabalho, portanto, que o professor renova e ressignifica os saberes adquiridos durante o processo de escolarização, passando, então a desenvolver seu próprio repertório de saberes” (FIORENTINI; CASTRO, 2003, p.128).

Dessa forma, “os programas de formação inicial de professores devem possibilitar que, em relação à matemática, os futuros professores” se questionem sobre suas crenças prévias, ampliem “sua

compreensão das noções matemáticas escolares”, desenvolvam “conhecimento de conteúdo pedagógico ligado às noções matemáticas escolares”, desenvolvam “destrezas cognitivas e processos de raciocínio pedagógicos”, incrementem “os processos de reflexão” (GARCÍA BLANCO, 2003, p.70).

Essa autora considera que o conhecimento do professor de Matemática “está relacionado com os contextos e situações em que ele irá utilizar tal conhecimento, isto é, com atividades, objetivos educacionais e contextos de ensino da matemática” (GARCÍA BLANCO, 2003, p.71), ou seja, eles devem ter conhecimento sobre a Matemática, a aprendizagem das noções matemáticas e sobre o processo “instrutivo”, como planejamento, recursos e rotinas instrucionais, entre outros.

É dentro de todo este contexto de sociedade, educação, saberes docentes e formação profissional que se encontram os professores que lecionam Matemática.

Para que eles se sintam aptos a conduzir seus alunos ao êxito na aprendizagem matemática, faz-se importante uma formação profissional que lhes proporcione os saberes relativos ao conteúdo matemático bem como os saberes pedagógicos, além dos outros saberes antes referidos. Considerando que o professor de Matemática é o “principal mediador entre os conhecimentos matemáticos historicamente produzidos e os alunos, e um dos grandes responsáveis por possíveis transformações tanto na escola, como na sociedade” (PEREZ, 1999, p.269), a formação desse profissional “necessita ser transformada e concebida na perspectiva do desenvolvimento profissional” (p.269), tendo em vista que uma sociedade em constantes mudanças impõe à escola responsabilidades diferenciadas no ensinar.

Segundo Capdevila (2002), faz-se necessário redefinir a formação docente, em todas as suas áreas, em função dos avanços teóricos e das transformações sociais, científicas e culturais que vêm ocorrendo no mundo atual.

García Blanco (2003) destaca algumas características sobre o conhecimento e sobre a prática do professor de Matemática, advindas de pesquisas em Educação Matemática, as quais podem contribuir para o esclarecimento e a concretização do que seria desejável em um programa de formação voltado para esses professores: o conhecimento do professor de Matemática: constituído de três perspectivas - “aprender a ensinar, trabalho profissional e perspectiva cognitiva” -, com várias relações transversais: “conhecimento e crenças, conhecimento e prática, conhecimento do conteúdo pedagógico e conhecimento de matemática” (p.53-54); e a aprendizagem do professor de Matemática.

Essa autora detalha o que deve saber o professor de Matemática, indicando que esse conhecimento “está relacionado com os contextos e situações em que ele irá utilizar tal conhecimento” (p.71). Entre os aspectos que devem estar presentes no processo de formação de professores de Matemática, compondo o conhecimento de base do professor, estão (p.72):

- a) conhecimento de e sobre a Matemática e suas variáveis: conhecimento de e sobre a matemática; conhecimento de e sobre a atividade matemática; conhecimento sobre o curriculum matemático;
- b) o conhecimento de e sobre o processo de geração das noções matemáticas;
- c) o conhecimento sobre as interações em sala de aula: professor-aluno, aluno-aluno (rotinas instrucionais e contrato didático);
- d) o conhecimento sobre o processo instrutivo (formas de trabalhar em classe, o papel do professor):
 - o conhecimento sobre o planejamento do ensino;
 - o conhecimento sobre as representações e os recursos instrucionais; conhecimento sobre as rotinas instrucionais;
 - o conhecimento das características das interações e
 - o conhecimento sobre as tarefas acadêmicas.

Alguns posicionamentos de García Blanco (2003) coincidem com ou se apóiam em autores como Tardif e Marcelo. Outros, embora semelhantes, voltam-se para a Matemática. Neste caso, destaca aspectos voltados ao tratamento metodológico, como “resolução de problemas”; “raciocínio em matemática”; “comunicação em matemática”; “conexões dentro da disciplina da matemática com o mundo real”, uma vez que “uma formação matemática adequada e específica é básica para o posterior desenvolvimento das outras componentes ou domínios do conhecimento do professor” (p.74).

Ponte e Serrazina (2000) ampliam esse espectro e indicam também algumas condições para que os professores realizem um bom ensino de Matemática: a) Conhecimento da Matemática: conhecer conceitos, técnicas e processos matemáticos; ter noção sobre as idéias da Matemática, seu papel no mundo e o desenvolvimento do currículo de Matemática; manter-se atualizado; b) Atitude em relação à inovação: ter abertura à inovação e à experimentação, uma vez que “ensinar é uma atividade extremamente exigente” (p.16); c) Atitude profissional: ser motivado, empenhado, trabalhar

com entusiasmo e energia visando o aprendizado dos alunos, transmitindo-lhes o gosto pela Matemática; d) Inserção na comunidade profissional: estar inserido na instituição escolar, colaborando com os demais professores e procurando criar condições favoráveis ao desenvolvimento de sua prática docente.

Os autores indicados vão apontando fortemente para o fato de que ter domínio do conteúdo é um dos pontos fundamentais para o professor desenvolver um bom ensino. Marques e Utsumi (2003) assumem essa concepção, ressaltando que o professor “precisa dominar bem o conteúdo a ser desenvolvido” (p.51).

Monteiro e Pompeu (2001) indicam outros aspectos para o ensino eficaz da Matemática. Ressaltam que “o ensino da Matemática deve basear-se em propostas que valorizem o contexto sócio-cultural do educando, partindo de sua realidade, de indagações sobre ela” considerando-a “como o procedimento que deverá considerar a Matemática como uma das formas de leitura do mundo” (p.38). Devemos, porém, ter cuidado com a particularidade/contextualização excessiva do conhecimento, pois um currículo mínimo geral é bom porque favorece uma certa unidade de conhecimento. Um exemplo disso são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), orientações nacionais que podem ser enriquecidas por escolhas mais locais.

A ausência de domínio de determinado conteúdo matemático pelo professor poder fazer com que ele deixe de ensiná-lo ou o ensine de maneira muito superficial e até mesmo com erros conceituais. Como ressalta Marcelo (1999), com base em Ball (1998) e Ball e McDiarmid (1989), “crenças, atitudes, disposições e sentimentos” dos professores sobre o conteúdo “que ensinam influenciam o conteúdo que selecionam e como ensinam esse conteúdo” (p.89), indicando talvez que os professores têm seus conteúdos preferidos e aqueles que não gostam de ensinar.

Isto tem ocorrido com a Geometria, como já foi apontado anteriormente. Muitos professores, por falta de conhecimento do conteúdo geométrico ou de como ensiná-lo, têm deixado essa área relegada ao esquecimento ou têm dado um tratamento superficial aos seus conceitos, princípios e procedimentos.

Vale lembrar, entretanto, que o papel do educador-matemático (o professor, no caso) “é ajudar os alunos a adquirir conhecimentos e habilidades que lhes possibilitem uma interpretação desse espaço-processo (a Geometria) que não ocorre de forma natural, necessitando de intervenção pedagógica” (NACARATO, 2002, p.86).

Já para ajudar os alunos a se apropriarem dos conhecimentos geométricos, os professores precisam despertar neles o interesse por aprender, usando diferentes metodologias.

Face ao exposto podemos nos perguntar: será que os professores de Matemática desse estudo tiveram formação geométrica em sua escolaridade básica e/ou acadêmica que lhes possibilite ensinar Geometria? Focaremos, então, como se deu a formação inicial desses professores quanto ao conteúdo específico Geometria e a forma de ensinar esse conteúdo, ou seja, como a formação inicial contribuiu na atuação docente desses professores.

A formação docente para ensinar Geometria segundo os professores

Dando voz aos professores para que relatassem sobre sua formação na licenciatura para ensinar Geometria encontramos que, praticamente, todos os professores falaram sobre a aprendizagem docente que tiveram nos cursos de formação básica ou durante a prática pedagógica e que lhes permitiu (ou não) ensinar Geometria. Entre os iniciantes, apenas um professor (P₃) não se referiu ao assunto.

O professor P₁, com dois anos de prática docente se colocava no lugar dos seus professores, lembrando-se de quando não tinha interesse “nenhum naquela aula chata, e (o aluno) ficava lá sem fazer nada – quando fica sem fazer nada tá ótimo – agora quando fica fazendo outras coisas e conversando...”. “Agora”, na situação de professor, se questionava diante de situações análogas à de quando era aluno, se perguntando: “o que eu tou fazendo aqui na frente? será que não têm interesse nenhum, não tou agradando? será que a minha aula tá sendo uma porcaria?”. Não indicou, entretanto, o que fazia e o que aprendeu na licenciatura quanto aos conteúdos geométricos e como desenvolvê-los.

P₂ afirmou ter estudado muito pouco os conteúdos geométricos durante a Licenciatura e ressaltou: “eu vi aquela Geometria euclidiana”. Outra coisa que salientou sobre as atividades realizadas no curso de Licenciatura foi um projeto referente à disciplina Instrumentação Matemática, no qual propunha trabalhar Probabilidade com Geometria: “tem frações de uma figura geométrica e a partir dessas frações você vai ter a Probabilidade maior dentro de uma fração maior. A fração já é ... é uma divisão de uma figura geométrica”, demonstrando assim uma visão restrita de fração.

Para P₄, no curso de Licenciatura não era só o ensino de Geometria que estava deixando a desejar, mas tudo. “As pessoas que estão na universidade estão sempre estudando para melhorar, mas eu acho que”, quando “a teoria vai para a sala de aula”, o professor “só faz assim o que convém” a ele, ressaltando assim a dicotomia existente, na universidade, entre a teoria e a prática.

O professor P₅ aprendeu Geometria, tanto na escolaridade básica como na universidade, começando da reta e do ponto até chegar na figura espacial (geometria euclidiana axiomática). Como professor, aprendendo e vivendo, percebeu que é muito mais fácil partir do que se vê, do espacial, para chegar a outros conceitos, os da Geometria plana. Lembrou-se muito da disciplina Desenho Geométrico, quando essa disciplina ainda existia na grade curricular dos antigos 1º e 2º Graus: “passei a enxergar mesmo e a gostar de Geometria por causa do Desenho Geométrico, porque era separado, Matemática era uma coisa e Desenho Geométrico outra”. Na 5ª série já havia Desenho Geométrico, o que era desenvolvido utilizando um caderno de cartografia. “Era construção mesmo” e por isso aprendeu a construir as figuras geométricas. Essa experiência foi marcante e ele ainda se lembrava do nome da professora, já aposentada. Por causa da formação que teve em Desenho Geométrico nas séries de 5ª à 8ª, considerava que “tiraram um componente curricular que poderia contribuir para o desenvolvimento dos conteúdos geométricos”, como destaca Pavanello (1989) em sua pesquisa. Referindo-se à sua formação na universidade, indicou que os departamentos não se interagem, talvez porque os professores aprenderam “a ser assim”, a “viver isoladamente”: “Matemática é Matemática, História é História, Geografia é Geografia; a gente viveu assim, crescemos assim e na universidade foi assim”. Às vezes ainda conversava com professores universitários e sugeria algumas alterações no desenvolvimento do currículo: a disciplina Prática de Ensino, oferecida pelo Departamento de Metodologia de Ensino, e a disciplina Instrumentação Matemática, oferecida pelo Departamento de Matemática, ambas na grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática, são dadas separadamente, o que não deveria ocorrer. Disse, demonstrando indignação: “poxa! pra que duas matérias separadas! É a mesma coisa! Eu não podia estar fazendo e aplicando ao mesmo tempo? Não dá pra você entender. Mas não, eles são meio restritos, porque um não quer invadir o espaço do outro e isso é uma coisa muito séria, é muito sério, dá a impressão até de medo” (dá a impressão de não ter compreendido o caráter das duas disciplinas, embora tenha razão ao indicar a necessidade de que os conhecimentos respectivos sejam integrados).

Todos os professores experientes falaram sobre sua formação, recordando, em detalhes, muitos dos episódios vividos. Quando P₆ fez a Licenciatura, teve preparo na parte de Geometria: “discutíamos livros didáticos, concepções, a maneira mais ideal de você trabalhar a evolução” dos conteúdos, ou seja, foi “uma Geometria mais dedutiva, mais gostosa do que aquela euclidiana que a gente fazia”. Tudo o que P₆ sabia sobre o conteúdo matemático aprendeu na universidade.

Mas, na sua prática, encontra resquícios de aprendizagens anteriores. Quando fez o Ensino Fundamental e Médio era a época da Matemática Moderna, por isso diz: “eu sou uma algebrista de primeiro aspecto”. E dá um exemplo: “se eu pegar um problema para resolver é lógico que eu vou algebrizar. Jamais eu vou pensar na aritmética dele. Hoje eu estou treinando alguns problemas de fração para resolver por aritmética. Mas os outros eu confesso, a maioria deles é algebrizar. A gente foi treinado para isso. Então é muito difícil, e a Matemática Moderna simplesmente foi isso: era só conjuntos e álgebra. Então a gente faz muito isso em sala de aula”. Para P₆, muitas vezes o professor resolve o problema de um jeito e o aluno mostra o problema resolvido de outra forma como, por exemplo, em uma tabela, e o professor demora, custa para entender o que o aluno fez, porque ele foi treinado para resolver um problema algebricamente: “os professores não mudaram ainda de Matemática, infelizmente, eles estão algebrizando na sala de aula e eles algebrizam até geometria”. Dá um exemplo: “soma dos ângulos internos de um triângulo, o professor não vai ver o conceito daquilo, não vai recortar figura, não vai mostrar para o aluno, não vai fazer o aluno fazer cálculo mental. Se um ângulo é de 60° e o outro é 30°, qual seria o outro? Ele (professor) logo algebriza”; “ele faz a equação que o aluno tem que resolver”. Durante o período em que esteve na Diretoria de Ensino, assumindo função de Orientação Técnica (consiste no professor que se afasta da sala de aula para dar orientação técnica (cursos de capacitação) na Diretoria de Ensino para os professores em exercício), P₆ considerou que “empobreceu” com relação ao conhecimento da Matemática, embora tenha se aprimorado em termos pedagógicos.

O professor P₇ relatou que durante sua formação universitária, havia trocas entre os licenciandos de sua turma. Ele teve uma professora, que também era responsável por OTs da Delegacia de Ensino (hoje, Diretoria de Ensino), que levava alguns materiais para os alunos e com isso eles discutiam, preparavam aulas, projetos: “eu lembro mais que a gente montava algumas aulas. Então envolvia projetos e geometria, álgebra, geometria euclidiana com outras disciplinas”. Por isso, quando começou a lecionar, sentiu-se “um pouquinho preparada”, o que o fez valorizar muito a licenciatura. Contou como se desenvolveu profissionalmente, desde que chegou na escola onde lecionava na época, revelando sua aprendizagem durante a docência: 1) começou pelo tradicional, que consistia, segundo sua concepção, em “aula expositiva seguindo o livro”, passando a teoria na lousa, sem permitir ao aluno a visualização dos conceitos geométricos por meio de atividades práticas; 2) foi colocando aos poucos alguma coisa “diferente” nesse tradicional, como atividades manipulativas e dobraduras; 3) com o tempo foi se adaptando aos alunos e eles

aceitando mais a sua forma de trabalho; 4) aos poucos percebeu que era melhor partir do espaço para o plano; então, “já mudou completamente a concepção”; 5) na época da entrevista, ia do todo para as partes: de uma caixa de pasta de dente “tirava” os elementos como ponto, retas (sic); 6) observava, pelos cadernos dos alunos, que, às vezes, de um ano para o outro mudava completamente seu modo de ensinar e achava “isso muito gostoso porque você não fica só naquilo e é importante” porque “vai adquirindo conhecimento, vai mudando”, “não se prende só a um tipo de teoria”.

Para P₇ há “professores que começam (a lecionar) de um jeito e se aposentam daquele jeito e têm outros que começam de um jeito e parece que declinam, pioram ao longo do tempo”. Ele, entretanto, começou “de um jeito e já não” faz “mais assim, apesar de que já procurava usar papel, dobradura para tirar figuras geométricas, então foi nesse sentido que aos poucos” foi mudando. Considerava que a experiência fornecesse melhores condições para ensinar, pois conseguia, ao desenvolver determinados conteúdos, saber até que perguntas os alunos iriam fazer. Por isso, sentia-se na época, melhor do que antes, mais competente. Pensava que possuía “dom” para ensinar, e isso consistia, segundo ele, em ter facilidade de enxergar “as coisas”, conseguir transmitir e fazer com que o outro entenda o que ensina.

Para P₈, na sua época a formação universitária não era como hoje (época da entrevista). “Hoje” já se usa Experiências Matemáticas (referindo-se ao material produzido pela Secretaria de Estado da Educação (SP) e Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas como subsídio para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos no Ensino Fundamental de 5^a a 8^a séries), o curso de licenciatura voltou-se para o que a escola está precisando, para o que se precisa desenvolver no Ensino Fundamental, no Ensino Médio. “Antes era exercícios mais explicação, não deu para aplicar nada; abriu horizontes, mas a aplicação não deu para trabalhar nada”. Mesmo assim pensava que deveria ter mais orientações técnicas, específicas para trabalhar com a Geometria, ter mais momentos para trocas de experiências entre os professores, durante os quais organizassem atividades, dessem aulas uns para os outros. Sempre animado, disse que se continuasse mais 25 anos no magistério teria ainda “muito para aprender”, pois há muita “coisa” nova para ser ensinada aos alunos.

O professor P₉ também contou como foi sua formação em Geometria. No Ginásio (hoje Ensino Fundamental), ensinava-se “mais a parte de álgebra e pouca parte de geometria”; quando a Geometria era ensinada, baseava-se em teoremas e demonstrações, referindo-se à Geometria Euclidiana e ao “c.q.d.” (como queríamos demonstrar) que

deveria ser colocado ao término das demonstrações. Na Faculdade não se desenvolvia muito a parte da Geometria ou Geometria Euclidiana, e aprendeu muito pouco de Geometria Descritiva, Geometria Analítica, Geometria Espacial. Na época em que se formou, no ano de 1971, os professores do ensino superior não tinham muita qualificação, como mestrado. Além disso, “não era cobrado do Ministério da Educação e Cultura, essa cobrança de Provão, que teria que ter o aluno conceito A, B, E”. Seus professores “eram todos leigos (no sentido de que só tinham graduação), não tinham mestrado, não tinham nada, acho que nenhum tinha mestrado”. Nessa época começou a expansão, a democratização do ensino, houve uma solicitação muito grande por escolas e professores, e a “faculdade deixou assim muito a desejar”. Quanto aos Cursos de Aperfeiçoamento que fez no decorrer de sua carreira, considerou que contribuíram para ir mudando sua visão sobre o ensino de Geometria e para decidir que precisava trabalhar mais “com a parte geométrica, porque ela envolve muito raciocínio, muita abstração”, “envolve muita criatividade dos alunos”.

Pudemos perceber pelas colocações dos professores que eles atribuíram sua formação tanto ao curso de Licenciatura quanto ao âmbito da prática, indicando que, para eles, o desenvolvimento profissional tem ocorrido com o tempo, com a experiência de sala de aula e com outros como cursos, trocas com os pares, exercícios de funções ligadas à formação de outros professores.

Algumas reflexões

Quanto à aprendizagem da Geometria, a maioria dos professores iniciantes tinha clareza de não a terem aprendido bem, sendo que apenas um considerava ter tido boa formação. Pudemos perceber, então, a precariedade do conhecimento geométrico que detinham e o pouco que aprenderam de Geometria durante todo o processo de escolarização, tanto nos aspectos teóricos como metodológicos.

Destacamos que esses professores foram formados no ensino básico em uma época em que a Geometria praticamente estava ausente do currículo escola, como indicaram Pavanello (1993), Usiskin (1994), Lorenzato (1995), Gazire (2000), Nacarato (2002), entre outros.

Os professores experientes também disseram gostar muito de Geometria, apesar de não a terem aprendido na escolaridade básica. Eles também sofreram, portanto, o abandono da Geometria nesse nível de ensino referindo-se, então, à formação obtida no curso de Licenciatura em Matemática ou em outros cursos que fizeram durante a carreira (como foi o caso de P₉). Mesmo assim, ao que parece, a Licenciatura ajudou mais na formação dos professores experientes do que na dos iniciantes.

Outros professores experientes indicaram aprendizagens dos conteúdos geométricos com os colegas e com a prática, por iniciativa própria.

Estudos e pesquisas têm mostrado que as deficiências na formação do professor de Matemática têm interferido em sua prática docente no ensino de Matemática (PASSOS, 2000). Nenhum dos nove professores participantes se referiram à aprendizagem adquirida no curso de formação, durante as disciplinas pedagógicas, principalmente as relacionadas à prática de ensino e ao estágio, suas vivências e experiências adquiridas no estágio, no contato com o professor e com os alunos, no desenvolvimento de aulas e aplicação de atividades. Isso costuma ser uma constante nos trabalhos que avaliam os cursos de formação (TANCREDI, 1995).

Deu-nos a impressão que esses cursos não foram significativos para esses professores, uma vez que se referiram quase que exclusivamente ao conhecimento adquirido ao longo de sua prática docente. É certo que, como abordam Fiorentini e Castro (2003), “aprender a ensinar é algo que acontece a cada nova classe, a cada novo dia, a todo momento” (p.95) e é natural que os professores queiram falar sobre suas práticas em sala de aula, porém nenhuma referência foi feita às experiências e saberes adquiridos na formação, com exceção de alguns professores que sinalizaram algumas disciplinas específicas de Matemática como Instrumentação Matemática e Geometria Euclidiana.

Também como Gazire (2000), encontramos professores que aprenderam pouco ou nada de Geometria nos cursos de Licenciatura; que têm medo de ensinar Geometria. Mas, em alguns aspectos, eles se diferenciam: não trabalham somente com a Álgebra e também não justificam suas opções tendo como base o desconhecimento dos assuntos. Os professores investigados por Gazire “reconhecem que o desconhecimento de Geometria é uma das causas do abandono dessa matéria” (p.166), atribuindo à formação acadêmica esse despreparo; os professores desse estudo reconhecem que aprenderam pouco de Geometria nos cursos de Licenciatura, mas isso não os impede de ensinar alguns de seus conteúdos.

Reafirma-se assim, ainda hoje (2005), a colocação feita por Usiskin em 1994: “os professores licenciados em matemática podem não ter a bagagem suficiente” para ensinar Geometria. Tardif (2002) e Carvalho (2002) ressaltam a importância de o professor possuir o conhecimento do conteúdo que ensina ou que irá ensinar (no nosso caso, a Geometria), pois a ausência desse conhecimento sobre o conteúdo da matéria acaba por transformá-lo em um “transmissor mecânico” de conteúdos contidos nos livros (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2002).

Isso nos remete a concluir, como Fiorentini e Castro (2003), que talvez os cursos de formação

profissional mantenham “uma distância epistemológica entre teoria e prática e a produção de conhecimentos para a prática” (p.151), no caso específico dos professores participantes desse estudo. Os cursos de formação básica, através de professores e coordenadores, não podem se esquecer de que seus alunos aprenderam pouco (ou quase nada) de Geometria no nível anterior e necessitam suprir suas lacunas, sem o qual um círculo vicioso permanece: quem não sabe ensina do jeito que sabe o pouco que sabe, e quem aprende, aprende mal; se optar pela docência o círculo se fecha. Visto que a formação básica não é (nem deve ser) suficiente para o desenvolvimento da competência para ensinar, caberia aos professores, quando em exercício, acompanhar o desenvolvimento da área que ensinam, tanto nos aspectos conceituais como metodológicos.

Importa destacar que a academia não é o único lugar da produção de conhecimentos e que a escola, para os professores participantes da pesquisa também, tem sido o local onde ampliam seu conhecimento e se desenvolvem como docente, embora nem sempre de forma satisfatória, servindo também como local de reprodução de visões e idéias adquiridas na formação básica e até no curso de formação acadêmica, do como ser professor de Matemática.

Entender o próprio desenvolvimento profissional não é simples para o professor. A literatura sobre isso tem revelado a importância da constituição de grupos nas escolas e também junto à universidade como aspectos que o favorecem. Novamente essa aprendizagem poderia ser iniciada na licenciatura. No caso dos professores experientes (principalmente de P7 e P8), a aprendizagem da docência parece ter ocorrido prioritariamente pela experiência. Com P9, esse desenvolvimento ocorreu também por meio de cursos promovidos pela Diretoria de Ensino e pelas universidades, e por leituras sobre temas que julgava serem relevantes para aprimorar sua atuação docente, como filosofia, psicologia e atualidades. Para os professores envolvidos nessa pesquisa, a aprendizagem docente tem ocorrido com o tempo, com a experiência de sala de aula, cursos, trocas com os pares.

Consideramos que se faz necessário, para que o ensino de Geometria possa estar presente nas salas de aula e possa contribuir para que os alunos aprendam de forma significativa, que o professor de Matemática tenha:

- uma formação básica que capacite os futuros professores na aquisição do conhecimento geométrico nas disciplinas específicas do curso de licenciatura, para que possam ensiná-los com segurança, uma vez que muitos alunos ainda chegam ao ensino superior com dificuldades na parte geométrica; desenvolvimento de alternativas

metodológicas variadas para ensinar os conceitos geométricos enfocando também a parte conceitual e não apenas a forma de ensiná-los; possibilite um acompanhamento dos professores em formação por profissionais mais experientes de forma a auxiliá-los na aprendizagem da docência, o que pode proporcionar segurança ao futuro professor, além de contribuir com a sua formação.

- uma formação continuada que possibilite um acompanhamento dos professores iniciantes por profissionais mais experientes de forma a auxiliá-los no início de sua prática em sala de aula, o que pode proporcionar segurança ao professor, além de contribuir com a sua formação; com cursos promovidos pela Diretoria de Ensino, voltados para a atualização dos conhecimentos científicos/metodológicos; que atenda as necessidades e interesses dos professores em seu local de trabalho; que promova a reflexão sobre a prática e a troca entre os pares (na escola, na região, juntos a cursos de formação); com professores recebendo material de apoio de qualidade e atualizado, pois este consiste em referência tanto para o planejamento quanto para o estudo.

Referências Bibliográficas

- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2000.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CAPDEVILA, M. I. La formación de profesores de Matemática en la actualidad. In: **VI Reunión de Didáctica de la Matemática del Cono Sur**. Buenos Aires, Argentina, jul.2002.
- CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. O saber e o saber fazer do professor. In: CASTRO, Amélia D.; CARVALHO, A. M. P. de (Orgs.). **Ensinar a ensinar: didática para a Escola Fundamental e Média**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. p.107-124.
- CASTELNUOVO, E. Um método activo para la enseñanza de la geometria intuitiva. **Revista SUMA**. Madri, fev.2004. p.13-20.
- CUNHA, M. I. da. Conta-me agora! As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Revista da Faculdade de Educação**, v.23, n.1-2, p. 185-195, jan. 1997.
- DEVLIN, K. The four faces of mathematics. In: BURKE, Maurice J.; CURCIO, Frances R. (Ed.). **Learning mathematics for a new century**. Reston, Virginia: Yearbook, NCTM, 2000. p.16-27.
- FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p.19-50.
- FIORENTINI, D.; CASTRO, F. C. de. Tornando-se professor de matemática: o caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. In: FIORENTINI, Dario (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 121- 156.
- FONSECA, C. Quando cada caso não é um caso: pesquisa etnográfica e educação. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n.10, p.58-78, jan-abr.1999.
- GARCÍA BLANCO, M. M. A formação inicial de professores de matemática: fundamentos para a definição de um curriculum. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p.51-86.
- GAZIRE, E. S. **O não resgate das geometrias**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, 2000.
- GIESTA, N. C. **Cotidiano escolar e formação reflexiva do professor: moda ou valorização do saber docente?** Araraquara: JM Editora, 2001.
- GOODSON, I. F. Dar voz ao professor: as histórias de vida dos professores e o seu desenvolvimento profissional. In: NÓVOA, A. (Org.). **Vida de professores**. Porto: Porto Editora, 1992. p. 63-78.
- LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista**, SBEM, ano 3, p.3-13, jan/jun.1995.
- KALEFF, A. M. Tomando o ensino de Geometria em nossas mãos. **A Educação Matemática em Revista**, SBEM, n. 2, p.19-25, jan/jun.1994.
- MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

18. MARCELO, C. **Formação de professores:** para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.
19. _____. Aprender a ensinar para la sociedad del conocimiento. **Education Policy Analysis Archives**, v.10, n.35, agosto. 2002. Disponível em: <<http://epaa.asu.edu/epaa/v10n35/>>. Acesso em: 16 de agosto, 2002.
20. MARQUES, M. C.B.; UTSUMI, M. C. O saber e a prática de quem ensina matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo: SBEM, ano 8, n.8, p.51-55, 2003.
21. MONTEIRO, A.; POMPEU JÚNIOR, G. Algumas reflexões sobre o ensino de Matemática. In: _____. **A Matemática e os temas transversais**. São Paulo: Moderna, 2001. p. 21-42.
22. NACARATO, A. M. A geometria no ensino fundamental: fundamentos e perspectivas de incorporação no currículo das séries iniciais. In: SISTO, F. F.; DOBRÁNSZKY, E. A.; MONTEIRO, A. (Org.). **Cotidiano Escolar: questões de leitura, matemática e aprendizagem**. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: USF, 2002. p.84-99.
23. NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p.15-33.
24. PASSOS, C. L. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica:** a geometria na sala de aula. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, 2000.
25. PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e conseqüências. **Zetetiké**, Campinas, v. 1, n.1, p.7-17, mar.1993.
26. PEREZ, G. A realidade sobre o ensino de geometria no 1º e 2º graus no Estado de São Paulo. **A Educação Matemática em Revista**, SBEM, ano 3, p.54-62, jan/jun.1995.
27. _____. Formação de professores de Matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa e educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora da UNESP, 1999. p.263-282.
28. PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2002. p.15-34.
29. PONTE, J. P.; SERRAZINA, M. de L. O papel do professor de Matemática. In: PONTE, J. P.; SERRAZINA, M. L. **Didáctica da matemática do 1º ciclo**. Lisboa: Universidade Aberta, 2000. p. 11-20.
30. SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de matemática: ensino fundamental**. 5.ed. São Paulo, 1997.
31. STEWART, I. **Os números da natureza: a realidade irreal da imaginação matemática**. Rio de Janeiro: Rocco, 1996.
32. TANCREDI, R. M. S. P. **A formação do professor nos cursos de licenciatura da área de ciências na UFSCar: uma análise da questão sob a ótica dos licenciandos**. 1995. Tese (Doutorado em Educação) – UFSCar, São Carlos, SP, 1995.
33. TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
34. USISKIN, Z. Resolvendo os dilemas permanentes da geometria escolar. In: LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994. p.21-39.
35. VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2. ed. Piracicaba: Editora UNIMEP, 1999.

Recebido em 27/07/2006

Reformulado em 24/02/2008

Aceito em 27/02/2008