

Os Saberes dos Futuros Professores do Curso de Licenciatura em Matemática em Relação à Geometria Espacial

Eliza Maria Baptistella Lima¹

Cintia Ap. Bento do Santos²

GD4 – Educação Matemática no Ensino Superior

Resumo

Este artigo pretende apresentar nossa pesquisa que encontra-se em desenvolvimento no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática de uma universidade privada da cidade de São Paulo. Nosso objetivo central é realizar uma investigação a fim de verificar como se constitui a formação dos futuros professores de Matemática em relação ao conteúdo de Geometria Espacial. Para atingir nosso objetivo adotamos uma metodologia de método misto com técnica de análise documental. Nossa fundamentação teórica se faz a luz de autores que discutem a constituição dos saberes docentes. Nossa pesquisa se dará por meio do levantamento e análise de ementas relacionadas à disciplina de Geometria Espacial de uma amostra de cursos de Licenciatura em Matemática distribuídos pelo Brasil e a pesquisa de campo será realizada com alunos de um curso de Licenciatura em Matemática, a fim de verificar quais noções sobre este conteúdo matemático os alunos declaram ter. Ao final de nossa pesquisa vislumbramos encontrar indicativos que possam colaborar para o processo de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Palavras-chave: licenciatura em matemática. geometria espacial. formação de professores de matemática. saberes docentes

Introdução

Esse trabalho é parte de uma pesquisa em desenvolvimento e que encontra-se em fase inicial, ocorrendo no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática de uma universidade privada da cidade de São Paulo. Temos como objetivo central fazer uma análise de como vem sendo trabalhado com futuros professores de Matemática o conteúdo de Geometria Espacial.

¹Universidade Cruzeiro do Sul/ eliza_mba@hotmail.com / Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

²Universidade Cruzeiro do Sul / cintia.santos@cruzeirosul.edu.br / Professora Orientadora

Por nossa própria prática docente tanto no Ensino Médio, quanto no curso de Licenciatura em Matemática sabemos das inúmeras dificuldades encontradas por alunos em relação à aprendizagem de Geometria Espacial, pois esta exige dos alunos a mobilização de conhecimentos de Geometria Plana aprendidos em séries anteriores e que nem sempre se encontram disponíveis para alunos no momento de fazer as devidas conexões.

Imaginamos que o fato de alunos chegarem aos cursos de Licenciatura em Matemática com dificuldades no que se refere à Geometria Espacial, pode ser um complicador, pois durante o curso de Licenciatura nem sempre terão condições de retomar todas as questões referentes a este conteúdo matemático e o fator preocupante é que futuramente passarão a atuar na Educação Básica, apoiados nos saberes que constituíram quanto estudantes do Ensino Médio, ou seja, um saber fragilizado quanto a conceitos e propriedades matemáticas. Este nos parece um dado preocupante.

Como fundamentação teórica de nossa pesquisa escolhemos autores que tratam da formação de professores como Tardif (2002) e Shulman (1986), pois nos parece importante discutir neste âmbito a formação dos futuros docentes, bem como a constituição de seus saberes.

Nossa pesquisa se dará por meio de uma coleta de ementas relativas à disciplina de Geometria Espacial em relação a uma amostra de universidades distribuídas pelo Brasil. Em um segundo momento, realizaremos nossa pesquisa de campo com alunos de um curso de Licenciatura em Matemática a fim de verificar as concepções destes alunos quanto ao ensino e aprendizagem de Geometria Espacial.

Questão de Pesquisa

Nosso projeto surgiu a partir de uma inquietação que procura respostas para a defasagem que nossos alunos apresentam em relação à Geometria Espacial quando ingressam em um curso de Licenciatura em Matemática. Para isso temos como objetivo responder as seguintes questões:

- Como se constitui durante a formação inicial os saberes dos futuros professores em relação ao conteúdo de geometria espacial que será ensinado futuramente por eles na Educação Básica?
- Quais as concepções sobre o ensino de Geometria Espacial alunos de um curso de Licenciatura em Matemática declaram ter?

Justificativa

As indagações desta pesquisa nasceram da atuação profissional da pesquisadora que iniciou sua carreira como professora de Matemática em 1989 e a partir de 1993 passou a trabalhar apenas em escolas particulares, ministrando as disciplinas de Matemática e Desenho Geométrico. Atualmente a pesquisadora é professora em uma universidade privada da cidade de São Paulo, atuando no curso de Licenciatura em Matemática, em que trabalha com as disciplinas de Desenho Geométrico e Geometria Espacial.

No decorrer dos anos de atuação docente da pesquisadora ela observou que os alunos estão chegando ao Ensino Superior com inúmeras dificuldades provenientes da fase de escolarização da Educação Básica, em específico em Geometria, e que isso exige uma nova metodologia de ensino por parte dos professores em face deste problema.

Durante algum tempo temos observado uma defasagem dos alunos em relação à falta de clareza em alguns conceitos. Percebemos que os alunos confundem noções básicas e fundamentais para o ensino de Geometria, como podemos citar algumas: a diferença entre reta, semi-reta e segmento de reta; a confusão entre perímetro de uma figura e sua área; desenhar um retângulo quando foi solicitado que desenhassem um quadrado e tantas outras situações que poderíamos apontar aqui.

Percebemos que muitos dos alunos que chegam ao Ensino Superior possuem uma formação fragilizada quanto à fase de escolarização da Educação Básica e isto contribui para que, às vezes, determinados conteúdos nunca tenham sido vistos por eles, o que dificulta suas aprendizagens em relação aos conteúdos que são ministrados no curso de Licenciatura em Matemática, em nosso caso, em específico a Geometria Espacial.

Pesquisas como as de Pavvanelo (1989, 1993) evidenciam o recorrente abandono do ensino de Geometria, que nos faz pensar que este conteúdo matemático torna-se um problema para professores e alunos, fazendo por motivos diversos que se torne um conteúdo quase que ausente no currículo real das escolas. A própria sistemática dos livros didáticos faziam com que a Geometria viesse ao final, colaborando para que esta em muitas séries não fosse trabalhada e isso se repetiu por muito tempo. Este reflexo nas gerações anteriores ainda pode ser percebido nitidamente nas turmas de Licenciatura em Matemática.

Um dos fatores mais críticos que percebemos em sala de aula, não é apenas o fato que alunos não sabem determinadas noções e sim que não conseguem fazer conexões com conteúdos aprendidos anteriormente e utilizá-los em situações em que é introduzido um novo

conhecimento. Por exemplo, os alunos possuem dificuldades em interpretar o enunciado de problemas ou utilizar a linguagem matemática apropriada para a Geometria e fazer uso de algumas propriedades e características de figuras geométricas planas e aplicá-las nos conceitos de área total e de volume no ensino de Geometria Espacial. Isso quer dizer que eles não sabem o que fazer com ferramentas matemáticas que aprenderam em séries anteriores e que também parecem ter aprendido uma Matemática fragmentada, pois não conseguem articular determinados domínios.

Diante dos muitos fatores que citamos anteriormente, parece que o ensino de Geometria ainda não tem recebido a devida atenção, pois o que se aprende em sala de aula parece desvinculado da realidade do aluno e não colabora para que ele desenvolva sua autonomia quando precisa utilizar o que aprendeu em situações distintas daquela da sala de aula. Para Pirola (2000) a falta de trabalho com o conteúdo de Geometria se deve, entre outros motivos, ao fato do professor apresentar um déficit na sua formação, ele não ensina porque não sabe e isso reflete na forma como seu aluno aprende.

Sabemos que parece ser um consenso entre os pesquisadores nessa área a importância da Geometria no currículo da Educação Básica, pois ela desenvolve habilidades de pensamento e de organização para o mundo que vivemos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNEM (2002), apontam a geometria como campo apropriado para o desenvolvimento de habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de solução de problemas.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNEF, os objetivos da área de Matemática no terceiro ciclo devem visar ao desenvolvimento:

Do pensamento geométrico, por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a: estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas, envolvendo a observação das figuras sob diferentes pontos de vista, construindo e interpretando suas representações; resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução. (BRASIL, 1998, p.64).

Com base na citação do documento é possível verificar que é importante o desenvolvimento do pensamento geométrico desde a fase do Ensino Fundamental.

Estudos como os de Pavanello (1989), Prila (2000) entre outros autores, mostram que existe uma redução no currículo de Geometria e que disciplinas como Geometria Espacial, Geometria de Posição e Desenho Geométrico estão sendo supridas dos livros didáticos.

Pavanello (1993) ressalta ainda que isso não vem acontecendo apenas em nossas escolas, mas mundialmente.

De maneira geral, a disciplina de Geometria nos cursos de Licenciatura Matemática parte do princípio que os estudantes já tiveram contato com a geometria plana e espacial durante sua formação no Ensino Fundamental e Médio e, portanto os conteúdos tratados geralmente não são apresentados aos estudantes nos cursos de Licenciatura em Matemática na forma de uma Prática de Ensino, mostrando a eles como futuramente ensinar seus futuros alunos sobre esses temas.

Metodologia

Todo trabalho de pesquisa requer que o pesquisador faça escolhas metodológicas coerentes com os seus objetivos e que respondam adequadamente a questão de pesquisa. Assim, optamos metodologicamente pela pesquisa de método qualitativo, com técnica de análise documental. Este tipo de pesquisa deixa o pesquisador mais livre nas observações e mostra aspectos subjetivos que podem atingir motivações não explícitas.

Lüdke e André (1986) consideram que a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. De acordo com as autoras, a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra, por meio do trabalho intensivo de campo.

Lüdke e André (1986) ressaltam, ainda, que nesse tipo de pesquisa, os problemas devem ser estudados no ambiente onde ocorrem naturalmente, sem qualquer manipulação intencional do pesquisador.

Já Creswell (2007) define como sendo uma pesquisa que utiliza diferentes concepções filosóficas, método de coleta, análise, interpretação de dados e estratégias de investigação. Para o autor, a investigação qualitativa utiliza diferentes estratégias, às quais têm influência sobre os procedimentos.

A análise documental será realizada com base em nossos instrumentos de pesquisa a serem desenvolvidos pelos alunos e também em relação às ementas das disciplinas referentes à Geometria Espacial que serão coletas em uma amostra de instituições de ensino superior.

Essa pesquisa será realizada com alunos de primeiro semestre do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade privada da cidade de São Paulo. Esses alunos estão iniciando o curso e tem uma disciplina chamada Prática de Ensino em Desenho Geométrico I onde deveriam demonstrar algumas noções de geometria. Serão elaboradas atividades que serão desenvolvidas com estes alunos. Essa aplicação será feita pela própria professora da turma, que é a autora da pesquisa. O conteúdo geométrico a ser sondado em testes deverá ser aplicado individualmente a cada aluno.

Fundamentação Teórica

A nossa pesquisa ainda está na fase inicial e no momento estamos realizando estudos em relação ao aprofundamento de nosso referencial teórico e levantamento das ementas das instituições a serem pesquisadas.

Nossa fundamentação teórica será apoiada nas discussões sobre a constituição dos saberes docentes em que nos pautamos em autores como Maurice Tardif (2002) e Lee Shulman (1986; 2004), buscamos apresentar como eles entendem esse processo e o que mencionam ser necessário para construção do saber de um professor.

Para Tardif (2002) se o trabalho dos professores exige conhecimentos específicos a sua profissão e dela oriundos, sua formação deveria, em boa parte, basear-se nesses conhecimentos. Para ele ensinam-se muitas teorias sociológicas, psicológicas, didáticas, etc., que foram concebidas sem nenhum tipo de relação com o ensino e com as realidades cotidianas do professor e muitas vezes pregadas por professores que nunca efetivamente colocaram o pé numa escola. Temos que concluir que o principal desafio para a formação de professores nos próximos anos será o de abrir mais espaço para os conhecimentos dos práticos dentro do currículo.

A formação dos professores ainda é hoje muito organizada em volta das lógicas disciplinares, funciona por especialização e fragmentação, com disciplinas de 40 a 50 horas oferecidas aos alunos. Quando os alunos terminam sua formação e partem para o trabalho sozinhos, aprendendo na prática, constatam que na maioria das vezes seus conhecimentos ainda não estão bem enraizados na ação cotidiana.

Outras consequências que acabam interferindo na formação dos professores, segundo Tardif (2002), são as consequências políticas, a desvalorização dos saberes dos professores pelas autoridades educacionais, escolares e universitárias. Se quisermos que os professores

sejam sujeitos do conhecimento temos que dar a eles autonomia para suas próprias práticas, como sujeitos competentes para sua profissão.

Para Tardif (2002), os conhecimentos profissionais, tanto em suas bases teóricas ou em suas conseqüências práticas, devem ser evolutivos e progressivos. Após sua formação universitária os profissionais necessitam de formação contínua e continuada, de reciclar-se através de diferentes meios.

É importante salientar que Tardif (2002) situa o saber do professor a partir de seis fios condutores. O primeiro diz respeito ao *saber e trabalho*, onde o saber do professor deve ser compreendido em íntima relação com o trabalho na escola e na sala de aula. O segundo é a *diversidade do saber*, pois ele entende que o saber dos professores é plural, compósito, heterogêneo, por envolver, no próprio exercício da ação docente, conhecimentos e um saber-fazer bastante variados. O terceiro é a *temporalidade do saber*, no qual reconhece o saber dos professores como temporal, uma vez que o saber é adquirido no contexto de uma história de vida e de uma carreira profissional. Eles são temporais pelo fato de que os alunos passam pelos cursos de formação de professores sem modificar suas crenças anteriores sobre o ensino e são essas crenças que eles utilizam para solucionar seus problemas profissionais. São temporais também por que seus primeiros anos como professor é que fará com que ele adquira o sentimento de competência e no estabelecimento das rotinas de trabalho. O quarto, denominado como a *experiência de trabalho enquanto fundamento do saber*, focaliza os saberes adquiridos pela experiência do trabalho cotidiano como alicerce da prática e da competência profissionais. Ele provém de diversas fontes, são variados e heterogêneos, por que não formam um repertório de conhecimentos unificados. Os professores procuram atingir diferentes tipos de objetivos e isso exige tipos de conhecimentos e aptidões diferentes. O quinto, *saberes humanos a respeito de saberes humanos* que nos remete a idéia que o trabalhador se relaciona com o seu objeto de trabalho fundamentalmente por meio da interação humana. O sexto, *saberes e formação profissional*, são decorrentes dos anteriores, ou seja, expressa a necessidade de repensar a formação para o magistério, considerando s saberes dos professores e as realidades específicas de seu trabalho cotidiano.

Para Tardif (2002), a relação dos docentes com os saberes não é restrita a uma função de transmissão de conhecimentos já constituídos, ele define o saber docente “[...] como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (p. 36).

Considerando que esses saberes são vindos de diferentes fontes ele os classifica em tipos: *saberes da formação profissional* como sendo o conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores; *saberes disciplinares*, relacionados a diversos campos do conhecimento sob a forma de disciplina e são definidos e selecionados pela instituição universitária e incorporados na prática docente; *saberes curriculares*, que correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes por ela definidos; e por fim, *saberes experienciais*, que são aqueles saberes adquiridos pelo professor pela sua experiência e são por ela validados, incorporando a experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber-ser.

Outro autor que nos propusemos a verificar seu ponto de vista foi Lee Shulman (1986). Para este autor é possível distinguirmos três categorias de conhecimentos presentes no desenvolvimento cognitivo do professor: *subject knowledge matter* (conhecimento do conteúdo da matéria ensinada); *pedagogical knowledge matter* (conhecimento pedagógico da matéria) e *curricular knowledge* (conhecimento curricular).

Para Shulman (1986), *subject knowledge matter* (conhecimento do conteúdo da matéria ensinada) refere-se às compreensões do professor acerca da estrutura da disciplina, de como ele organiza cognitivamente o conhecimento da matéria que será objeto de ensino, assim o domínio da estrutura da disciplina não se resume somente à detenção bruta dos fatos e conceitos do conteúdo, mas também à compreensão dos processos de sua produção, representação e validação epistemológica.

Shulman (2004) considera que a primeira base do conhecimento é o conhecimento do conteúdo que será objeto de ensino. Esse conhecimento é baseado em dois fundamentos: a literatura acumulada na área e o conhecimento filosófico e histórico sobre a natureza do conhecimento no campo de estudo.

Isso significa que o modo pelo qual esse entendimento é comunicado leva ao aluno o que é essencial sobre um assunto e o que é superficial. Ao enfrentar a diversidade dos alunos, o professor deve ter a flexibilidade para dar-lhe explicações alternativas dos mesmos conceitos e princípios.

Outra categoria que é o *pedagogical knowledge matter* consistem (conhecimento pedagógico da matéria) se baseia nos modos de formular e apresentar o conteúdo de forma a torná-lo compreensível aos alunos, sendo assim o conhecimento do conteúdo pedagógico

também inclui o entendimento do que torna fácil ou difícil a aprendizagem de determinado tópico. Levando em conta que ensinar é antes de tudo entender Shulman acredita que a base do conhecimento vai além da base do conhecimento da disciplina por si mesma para uma dimensão do conhecimento para o ensino. Ele acredita que o professor deve ter a capacidade de transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas que sejam pedagogicamente eficazes e possíveis de adaptação às variações de habilidade e contexto apresentados pelos alunos.

O curricular knowledge (conhecimento curricular) entende o currículo como o conjunto de programas elaborados para o ensino, específicos em um dado nível e suas variedades de materiais instrucionais disponíveis relacionados àqueles programas, os professores precisam dominar o conhecimento curricular para poder ensinar aos seus alunos.

Os estudos realizados por Shulman (1986) nos permite entender que o ensino começa com um ato da razão, em seguida continua com um processo de raciocínio, culmina com o desempenho e, então, reflete-se mais sobre ele, até que todo o processo inicie novamente. Desse modo, o ensino é tido como compreensão e raciocínio, como transformação e reflexão.

Para Shulman (1986), o aprendizado a partir da prática é a melhor maneira de descrever o que se poderia denominar de aprendizado para ensinar, pois através dele temos a oportunidade de aprender a lidar com a surpresa, a incerteza e a complexidade dentro do cotidiano da sala de aula.

Considerações Finais

Nossa pesquisa, conforme mencionamos anteriormente, encontra-se me fase inicial em que estamos fazendo o aprofundamento da revisão da literatura sobre nosso referencial teórico e também o levantamento de ementas das disciplinas relacionadas à geometria espacial de uma amostra de instituições de ensino superior distribuídas pelo Brasil. A partir da finalização desta etapa teremos condições de elaborar nossos instrumentos de pesquisa que serão realizados com os alunos. Porém, com base nas leituras já realizadas é possível perceber a problemática presente no ensino de Geometria que parece estender-se desde a Educação Básica até o Ensino Superior, assim vislumbramos por meio de nosso pesquisa apontar alguns indicativos para o ensino de Geometria Espacial para os cursos de Licenciatura em Matemática.

Referências

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ensino de quinta a oitava séries*, Brasília: MEC/ SEF. 1998.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ensino Médio*. Brasília: MEC/ SEMTEC, 2002.

CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Trad. Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

PAVANELLO, R. M. *O abandono da geometria: uma visão histórica*. 1989. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e conseqüências. *Zetetiké*, V.1, N.1, 7-17, 1993.

PIROLA, N. A. *Solução de problemas geométricos: dificuldades e perspectivas*. 2000. Tese (doutorado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002

TARDIF, M.; LESSARD, C. *O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas*. Petrópolis: Vozes, 2005.

SHULMAN, L. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

_____. *The wisdom of practice: essays on teaching and learning to teach*. San Francisco: Jossey-Bass, 2004.