



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE EDUCAÇÃO  
XX SEPE - SEMANA DE ENSINO, PESQUISA E  
EXTENSÃO DO SETOR DE EDUCAÇÃO/2006

**Concepções sobre Geometria e ensino de Geometria em Momento de  
Reformulação Curricular**

**Mestrando: Kátia Gonçalves da Silva**  
**Orientador: Maria Tereza Carneiro Soares**  
**Co-orientador: Emerson Rolkouski**  
**Programa de Pós Graduação em Educação**  
**Categoria Mestrado**  
**Universidade Federal do Paraná**

**Resumo**

Em minha experiência como professora da Rede Estadual de Ensino do Paraná, como aluna do curso de Licenciatura em Matemática e do curso de Especialização para Professores de Matemática, realizados na Universidade Federal do Paraná, percebi que existem dificuldades quando se trata do processo de ensino-aprendizagem de Geometria. Refletindo sobre todo o processo de minha formação, posso afirmar que foram poucos os professores que exerciam uma prática criativa, inovadora. No entanto, por ocasião da reformulação do curso de Licenciatura e Bacharelado em Matemática, percebe-se a preocupação dos professores do curso com a formação de seus alunos. Tal preocupação pode ser comprovada através das atas de reunião para reformulação do curso, realizadas desde abril de 2004, designada pelo colegiado do curso de Matemática, formada por professores do Departamento de Matemática, do Departamento de Desenho e do Setor de Educação da UFPR. Algumas modificações curriculares foram realizadas, novas disciplinas foram criadas e fazem parte do currículo desde o início de 2006. Tendo em vista tais mudanças e conhecendo as características curriculares do referido curso, direcionei meus esforços para a investigação das concepções de Geometria e de seu ensino dos professores responsáveis pela formação em Geometria dos alunos de Licenciatura em Matemática da UFPR. Sendo assim, para a

apreensão de tais concepções utiliza-se uma abordagem indireta, que tem como instrumento de investigação entrevistas com os professores, realizadas com base em fragmentos de artigos escolhidos adequadamente.

Palavras-chave: concepções, geometria, formação de professores.

## **Justificativa e Delimitação do Problema**

Quando ingressei no curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná, notei que para boa parte dos alunos, inclusive para mim, os conteúdos parecem abstratos e a linguagem matemática complexa. Por outro lado, nas disciplinas relacionadas à Geometria, percebia que encontrava uma maior facilidade na apreensão dos conteúdos. Possivelmente pelo fato de que nestas disciplinas se faz uma maior utilização de representações visuais.

Posteriormente, já como professora da rede estadual de ensino do Paraná em nível Médio, passei a refletir sobre as dificuldades em geometria de meus alunos e senti a necessidade de encontrar recursos didáticos alternativos que pudessem auxiliá-los na superação de tais dificuldades.

Entre as possibilidades com que me deparei, no início do ano letivo de 2004, optei pela utilização do software de desenho chamado Auto Cad como ferramenta de ensino na construção de conceitos de Geometria Espacial de Posição. Outras dificuldades foram detectadas nesse novo processo de ensino devido a vários fatores, dentre eles a necessidade de auxílio de outro profissional da área de informática e a falta de experiência na utilização deste recurso como ferramenta de ensino. Precisei adaptar-me às possibilidades e o resultado não foi satisfatório uma vez que perguntas do tipo: “porque a intersecção de dois planos não pode ser um ponto” continuaram a fazer parte das aulas. Esta experiência fez com que eu refletisse sobre as dificuldades que os professores enfrentam ao ensinar geometria.

Na especialização para professores de Matemática, da Universidade Federal do Paraná, realizei uma pesquisa sobre as possibilidades de utilização do *software* Poly para o ensino de Poliedros. Este trabalho permitiu que eu tivesse contato com trabalhos que tratam de dificuldades e do abandono do ensino de Geometria e da necessidade de uma formação continuada para que professores possam utilizar novas tecnologias em suas aulas como ferramentas de ensino.

Nesse mesmo ano, ao ingressar no programa de pós-graduação em Educação da mesma universidade – PPGE/UFPR, passei a tomar contato com as idéias de alguns autores,

o que aumentou o meu nível de reflexão sobre meus problemas iniciais.

Dentre esses autores pode-se citar Freudenthal e as idéias contidas no livro *Revisiting Mathematics Education*. Neste, o autor comenta que os professores recém formados são os responsáveis por atualizar os colégios por suas novas práticas e seu entusiasmo ao ensinar, fato que não é comum em outras profissões. Sendo assim, teoricamente, podemos afirmar que professores formados há mais tempo, com mais experiência em sala de aula tem mais dificuldades em utilizar metodologias alternativas de ensino que professores recém formados. Com vistas a estas características da profissão, passei a refletir sobre o processo de minha formação. Posso afirmar que durante meu período acadêmico foram poucos os professores que exerciam uma prática criativa, inovadora. Quanto a utilização de Tecnologias da Informação (TIC'S) no ensino, não se utilizava e pouco se comentava sobre tal prática. Outros trabalhos também relatam as deficiências na utilização de tecnologias nessa instituição, como ocorre em Rolkouski (2002).

Embora não se possa creditar todo o sucesso ou fracasso do ensino de Geometria à formação inicial, me parece razoável que, estudar a formação acadêmica de professores de Matemática, particularmente em Geometria, possa auxiliar na reflexão sobre a prática do professor de matemática.

Acreditando que os professores reproduzem em sala o mesmo perfil didático de aulas que tiveram durante sua formação, depara-se com a necessidade de mudança da atual prática de ensino. Mas, por onde começar? Talvez o movimento de mudança já tenha começado na Universidade Federal do Paraná.

Desde abril de 2004 o currículo do curso de Matemática está em reformulação. Uma comissão, designada pelo colegiado do curso de Matemática, formada por professores do Departamento de Matemática, do Departamento de Desenho e do Setor de Educação da UFPR, reuniram-se vinte e cinco vezes durante quatorze meses para estudar propostas de reformulação dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Matemática. Em algumas reuniões professores de outras universidades foram convidados para dar suas contribuições. Neste momento de mudança, podemos verificar, através das atas de reuniões para reformulação do curso de Matemática da UFPR, a preocupação dos professores do curso com a formação de seus alunos.

Muitas modificações curriculares foram feitas, novas disciplinas foram criadas e fazem parte do currículo desde o início de 2006. Dentre estas novas disciplinas estão: Geometria Dinâmica, Matemática no Ensino Fundamental, Matemática no ensino Médio e Geometria no Ensino Fundamental e Médio. Ainda segundo estes documentos, encontramos

o relato de que um participante propôs que se incluísse a disciplina de Informática e Educação Matemática. A proposta não foi aceita pelos demais, pois alegaram que a utilização de recursos computacionais deve estar presente em todas as disciplinas. Ao se criar uma disciplina específica, poderia ocorrer que sua utilização ficasse restrita, limitada a esta disciplina. Cabe-nos destacar que estas mudanças não são apenas curriculares, alguns professores, principalmente do Departamento de Desenho estão, aos poucos, utilizando novas tecnologias em suas aulas e instrumentalizando tecnologicamente seus alunos. Ainda são iniciativas isoladas que no momento passam por uma fase transitória inicial, afinal estes professores formadores de professores não foram capacitados em sua formação inicial através de ferramentas tecnológicas.

Sobre as disciplinas relacionadas à geometria, algo importante para nossa pesquisa é a justificativa dos professores que optaram por fazer com que a disciplina Elementos de Geometria, cuja ementa compreende a geometria dedutiva, passasse a ser ministrada por professores do Departamento de Matemática e não mais do Departamento de Desenho. É possível que ao ser ministrada por um professor do Departamento de Matemática passará a ter um caráter mais formal, algébrico.

Preocupada com a capacitação em geometria dos futuros professores, e com a capacitação para ensinar geometria, surgiu-me a idéia de pesquisar as concepções dos professores de Licenciatura em Matemática sobre o ensino e aprendizagem de Geometria.

Após um primeiro contato com os referenciais dessa área, pude perceber, na maioria dos trabalhos estudados, investigações sobre a relação entre as concepções e a prática dos professores. Se os padrões característicos do comportamento dos professores são função de seus pontos de vista, crenças e preferências sobre o conteúdo e seu ensino, então qualquer esforço para melhorar a qualidade do ensino de Matemática deve começar por uma compreensão das concepções sustentadas pelos professores e pelo modo como estas estão relacionadas com sua prática pedagógica (THOMPSON, 1984, p. 14).

Sendo assim optei por pesquisar sobre concepções por acreditar que enquadra-se dentro de um grande tema que é formação de professores – uma vez que terá como colaboradores da pesquisa professores da Licenciatura em matemática – que por sua vez está dentro do tema Geometria – pois investigará a concepção de ensino de professores responsáveis pela formação em Geometria dos professores.

## **Objetivo**

O objetivo deste trabalho é investigar as concepções de professores de Licenciatura em Matemática sobre ensino e aprendizagem de Geometria na formação de professores de Matemática.

## **Revisão da Literatura**

Com a finalidade de construir uma noção do termo concepção primeiramente busquei, junto a alguns autores da área de Educação Matemática, aqueles que se dedicaram, ou se dedicam a esse tema. Dentre eles destaco: Alba Thompson, João Pedro da Ponte, Antonio Vicente Marafioti Garnica, Dea Nunes Fernandes, Helena Noronha Cury, Jonei Cerqueira Barbosa, Letícia Maria Cordeiro de Campos Giani, Maria Regina G. da Silva. Posteriormente, estudamos alguns trabalhos orientados por Ana Lúcia Manrique.

Em meu trabalho de dissertação, estou descrevendo de forma sistemática e em ordem cronológica, as características de trabalhos (brasileiros ou não) em Educação Matemática sobre concepções, seus sujeitos (ou colaboradores), o processo e os instrumentos utilizados na coleta de dados, os processos de análise dos dados coletados e os resultados obtidos.

Em seguida, com base no estudo de trabalhos sobre concepções, realizados por pesquisadores da Educação Matemática, procuro fornecer ao leitor uma visão abrangente dos diversos sentidos atribuídos ao termo concepções e definições apresentadas.

Para definir concepções Thompson usa as seguintes palavras:

A concepção de um professor sobre a natureza da matemática pode ser vista como as crenças<sup>1</sup> conscientes ou subconscientes daquele professor, os conceitos, significados, regras, imagens mentais e preferências relacionados com a disciplina. Essas crenças, conceitos, opiniões e preferências constituem os rudimentos de uma filosofia da matemática, embora para alguns professores elas podem não estar desenvolvidas e articuladas em uma filosofia coerente. (1992, p.132).

Helena Cury, no artigo intitulado *Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significado dos termos utilizados*, datado de 1999, apresenta diversos significados que pesquisadores atribuem aos termos concepções, crenças,

---

<sup>1</sup> As pesquisas que abordam, de algum modo, as concepções de professores, raramente, preocupam-se em distinguir entre estas e crenças. Segundo Cury (1999, p. 29-45), problemas de tradução têm influenciado a forma como alguns autores se referem aos construtos. Essa “necessidade” de diferenciação é decorrente da tradução destes termos. Como esclarecimento sobre os termos concepções e crenças, aconselho consultar o trabalho realizado por Cury no segundo capítulo de sua tese doutorado intitulada *As concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos*, datada de 1994.

opiniões, entre outros. Para esta autora, a concepção de um professor é a filosofia particular quando este concebe idéias e interpreta o mundo através dessas idéias.

Quanto à formação de concepções, Cury (1999), afirma que é concebida “a partir de experiências que tiveram como alunos e professores, do conhecimento que construíram, das opiniões de seus mestres, enfim, das influências sócio-culturais que sofreram durante suas vidas, influências estas que se vêm formando ao longo dos séculos, passando de geração a geração, a partir das idéias de filósofos que refletiram sobre a Matemática”. (p. 29-43)

Garnica (2005) destaca o papel das concepções afirmando que “podem atuar, por um lado, como um filtro que estrutura o sentido que damos às coisas e, por outro lado, como bloqueadoras em relação a novas realidades, limitando nossas possibilidades de atuação e compreensão.” (2005, p. 184)

Ponte e Susana Carreira (1992) enfatizam as dificuldades para captar as concepções, concluindo, em investigação com um grupo de professoras, que estas têm dificuldades de falar sobre suas concepções de matemática, por tratar-se de um assunto sobre o qual não tem vivências intensas, nem estão habituados a refletir.

Do exposto até o momento e das leituras realizadas, percebo que tomar como objeto de pesquisa concepções de professores, é ingressar em um terreno escorregadio, pois não há consenso sobre o conceito e sobre a forma de apreensão de concepções. Garnica (2005) corrobora com essa afirmação:

Constituídas num (e constituindo um) processo dinâmico de inserção no mundo, as concepções são aqui tomadas como fluidas, de difícil configuração, de estrutura vaga. Debater-se com isso é uma atitude vã. Querer fixar o dinâmico, dizer o indizível, é projeto para muitos quixotes e, ainda assim, como convém a quixotes, também ele um projeto vão. Enfrentar uma pesquisa que tem como pressuposto a instabilidade de seu tema, por outro lado, tem características incrivelmente positivas: essa postura nos obrigará a desprezar toda a forma de investigação concebida como definitiva, nos obrigará a abrir mão de todos os resultados tidos como inquebrantáveis, a abandonar, em suma, toda crença numa verdade estável, inquestionável e perene. (p.172)

Alerta-se para as dificuldades já vivenciadas pelos pesquisadores referenciados. João Pedro da Ponte resume de que modo o termo concepções pode apresentar dificuldades ao pesquisador: “não se resume aos aspectos mais imediatamente observáveis do comportamento e não se revela com facilidade – nem aos outros nem a nós mesmos” (1982, p. 185-239)

A investigação sobre concepções torna-se difícil se não estivermos conscientes das características desse tipo de pesquisa, uma vez que os dados coletados não são fixos, ou

imutáveis. A formação das concepções não se caracteriza em um processo estável, de fácil identificação, segundo Garnica (2005), constitui um processo dinâmico de inserção no mundo, são fluidas, de difícil configuração e estrutura vaga. Sobre o processo de alteração de concepções, Garnica afirma:

Não há, porém, tal concepção estática. Como qualquer percepção que temos do mundo, as concepções estão em constante mutação, num processo não linear que alterna alterações e permanências. Nossa visão acerca de algo está radicada nas nossas percepções, no que sentimos do mundo, no que sentem do mundo as pessoas com as quais convivemos, de como elaboramos essas percepções e as tornamos operacionalizáveis para continuarmos vivendo e convivendo (vivendo com outros). Isso é próprio do que poderíamos chamar “processo de formação”, ainda que tal processo não tenha um objetivo claro e definido previamente pois também seus objetivos vão se alterando durante o processo, mantendo algumas características e revertendo outras que até então julgávamos estabelecidas. (2005, p.171)

Acreditando que as concepções dos professores sobre a Matemática e seu ensino refletem diretamente em seu comportamento docente, faz-se necessário investigar de que modo pode-se apreender as concepções vigentes dos professores responsáveis pela formação em geometria dos futuros professores de matemática.

Utilizar uma metodologia adequada ao objeto de pesquisa é sempre uma característica desejável de trabalhos que se pretendem científicos. Pelo estado da arte realizado, nota-se que não há um consenso sobre a metodologia empregada em pesquisas que tratam sobre concepções.

Dessa maneira o cuidado a ser tomado vai além da busca pela coerência entre objeto de pesquisa e metodologia. Busca-se, também, a coerência entre a noção de concepção adotada e o modo de apreendê-la.

## **Metodologia**

Como já afirmei anteriormente, e segundo pesquisa de alguns autores (Ponte 1992, Cury 1999, Garnica 2005), as concepções não se manifestam facilmente, pois estas podem ser conscientes ou não. Além disso, “estão em constante mutação, num processo não linear que alterna alterações e permanências.” (GARNICA, 2005, p.171) Assim, acreditando que a utilidade e a credibilidade desse tipo de pesquisa está diretamente ligada ao modo como são coletados os dados, entende-se que faz-se necessário uma metodologia de pesquisa específica.

Sobre a metodologia de coleta de dados sobre concepções, Garnica primeiramente através da orientação de dissertações e posteriormente em sua tese de livre docência, utiliza e apresenta a *abordagem indireta*.

Para investigar as concepções vigentes dos professores, por exemplo, em relação a conteúdos matemáticos, acredito que seja possível promover um ambiente de investigação que aborde de maneira indireta o que se pretende investigar. Esse termo, ‘abordagem indireta’ vem sendo empregado por este autor em seus trabalhos. Segundo ele

...para abordarmos as concepções, precisamos determinar qual hábito de ação elas produzem, pois o significado do pensamento está intimamente relacionado aos hábitos que ele permite criar. A partir dessa constatação – e por concordar com ela - um modo de tratamento sistemático ao tema ‘concepção’ nos surgiu: para conhecer e tentar compreender quais as concepções de alguém (digamos, por exemplo, dos professores de Matemática) sobre algo (digamos, por exemplo, a Matemática, o ensino e a aprendizagem de Matemática) é fundamental empregarmos uma ‘abordagem indireta’. (GARNICA, 2005, p.174 e 175)

Algo característico da pesquisa sobre concepções, no campo da educação matemática, é a maneira como os dados são coletados. “Partindo do pressuposto que as concepções só podem ser compreendidas por via indireta” (Giani, 2004, p.6), busca-se instrumentos que nos pudessem ser úteis nesta etapa da pesquisa. Mas o que vem a ser esta ‘abordagem indireta’? Sobre o significado e o objetivo da utilização da abordagem indireta, Garnica argumenta:

Trata-se de buscar a descrição de algo (um ambiente uma estrutura uma estratégia, uma abordagem) cuja manifestação ocorre na prática efetiva, cotidiana, buscando configurar um ambiente de ação direta, familiar, confortável e seguro, em que tais concepções são efetivamente implementadas, um ‘espaço’ de certo modo mais livre, menos aprisionado naquela teia de mantras oficiais que tendemos a entoar. (...)a intenção é coletar relatos sobre a prática e, se possível, acompanhar a efetivação dessa prática relatada (...)para senti-la, segundo os óculos perceptuais do pesquisador, no frescor do momento em que ela ocorre, até para que, munido dessas informações, outros elementos possam ser invocados quando coletando ou reformulando o relato sobre a prática. (GARNICA, 2005, p.175)

A palavra concepção a cada dia é mais usada, faz parte de discursos prontos<sup>2</sup>, de jargões. Sobre a necessidade de uma pesquisa indireta, Garnica argumenta:

Nossa prática no cotidiano das escolas e de seus entornos nos dá elementos a partir dos quais articulamos falas sobre esse cotidiano. Se nos perguntam “qual sua concepção sobre Matemática?” todo um leque de frases prontas nos surge. São frases pré-elaboradas, freqüentes no nosso dia-a-dia, nas documentações oficiais, nos projetos pedagógicos, nos discursos competentes dos técnicos e pesquisadores. Frases que insistentemente transitam

---

<sup>2</sup> Entendemos como discurso pronto, o discurso que não é feito a partir de reflexão.



nos corredores das escolas e tornam-se jargões, toadas que vão perdendo seu encanto motivador e tornam-se sentenças sem significado que só atestam uma nossa capacidade de nos reconhecermos como membros de uma determinada comunidade que nos aceita por repetirmos, insistentemente, esses mantras obrigatórios. (2005, p.170)

Nesta pesquisa, não pretende-se confrontar o discurso com a prática, uma vez concluí o curso de Licenciatura em Matemática há pouco tempo (3 anos) e já conheço a atuação em sala de tais professores (dos cinco professores a serem entrevistados, dois foram meus professores no curso de graduação e dois no curso de especialização).

Dos cinco professores que serão entrevistados, quatro são professores efetivos do Departamento de Desenho e apenas um faz parte do Departamento de Matemática. Este foi escolhido por ter se prontificado a ministrar as aulas da disciplina de Elementos de Geometria (disciplina anteriormente ministrada por professores do Departamento de Desenho).

Quanto a metodologia utilizada para apreender tais concepções dos professores, opta-se por apresentar aos sujeitos da pesquisa fragmentos de textos (ligados à matemática, à educação matemática, à geometria e seu ensino) que refletem pontos de vista opostos e solicitar que estes façam críticas ao que lhes é apresentado. Em análise a estas críticas, procura-se indicadores das concepções que sustentam seus discursos.

Uma etapa importante da pesquisa é a escolha de um instrumento que, de fato, permita a apreensão de concepções dos professores sobre o ensino de geometria para os licenciandos em matemática.

Em primeiro momento, pensei em palavras que fossem relacionadas ao que pretendíamos investigar. Esta metodologia consiste em entregar ao sujeito várias palavras sobre o assunto investigado e dirigir uma entrevista questionando sobre o significado e a importância atribuída a tais palavras. Optei por não utilizar esta metodologia por acreditar que esta poderia dificultar a apreensão dos dados e trariam dificuldades em escolher palavras que de algum modo não direcionasse a resposta dos sujeitos, uma vez que as palavras escolhidas estariam, sempre de acordo ou contrárias as nossas expectativas ou hipóteses prévias. Além disso, provavelmente teria dificuldade em direcionar uma entrevista nestes moldes que realmente caracterizasse a abordagem indireta, como é o objetivo.

Depois de muito pensar e estudar outras pesquisas com as mesmas características, pretende-se apresentar aos entrevistados pequenos fragmentos de discursos que, de maneira indireta, referem-se ao que investigarei: a concepção de ensino de Geometria dos professores do curso de Licenciatura em Matemática.

Para a primeira entrevista, tida como piloto, opta-se por apresentar aos professores fragmentos de um artigo criando por um dos professores com o objetivo de promover uma discussão mais elaborada sobre a metodologia de ensino da geometria. Tal artigo tem como título: *Raciocínio Visual vs. Raciocínio Formal em Geometria*.

### **Considerações Parciais**

A pesquisa encontra-se em fase de desenvolvimento, portando apresento neste artigo a justificativa para a escolha do tema a ser pesquisado, um estudo da revisão bibliográfica e a metodologia utilizada para a coleta de dados. A partir de uma primeira entrevista pode-se verificar se a abordagem utilizada e a metodologia da coleta de dados estão de acordo com o que se pretende investigar e se estas são eficientes o bastante para desvendar as concepções dos professores sobre a geometria e seu ensino.

### **Referências Bibliográficas**

- BARBOSA, J. C. *Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores*. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática. Rio Claro: UNESP, 2001.
- CURY, H. N. *As concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos*. Tese de Doutorado em Educação. UFRGS, 1994, 275p, Porto Alegre, UFRGS, 1994.
- CURY, H. N. *Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significado dos termos utilizados*. Bolema, Rio Claro, v.12, n.13, p.29-43, 1999.
- FERNANDES, D.N. (2001). *Concepções de professores de Matemática: uma contra-doutrina para nortear a prática*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- GARNICA, A. V. M. e FERNANDES, D.N. (2002). Concepções de professores formadores de professores: exposição e análise de seu sentido doutrinário. *Quadrante: Revista de Investigação em Educação Matemática*, Portugal, v. 11, n. 2, p. 75-98.
- GARNICA, A. V. M. (2004). *Changes and chances: an initial study of Peirce's pragmatism and mathematical writings as they relate to education and the teaching and learning of mathematics*. Memorial para Concurso de Efetivação. Departamento de Matemática, Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista, Bauru.

GIANI, L. M. C. de C. (2004). *Concepções de professores de Matemática: considerações à luz do processo de seleção de livros-texto*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências. Universidade Estadual Paulista, Bauru.

PONTE, J. P. (1992) *Concepções dos professores de Matemática e Processos de Formação*. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DOCS-PT/92\\_ponte\(Ericeira\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/DOCS-PT/92_ponte(Ericeira).doc) Acesso em 12 fev. 2006.

ROLKOUSKI, E. *Demonstrações em geometria: Uma descrição de processos de construção, utilizados por alunos de licenciatura em matemática, em ambiente informatizado*. Dissertação de Mestrado - UFPR, Curitiba 2002.