

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

SANDRA CHRIST HARTWIG

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UM OLHAR
SOBRE AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA CONSTRUÇÃO DE
CONHECIMENTOS GEOMÉTRICOS**

Rio Grande

2013

SANDRA CHRIST HARTWIG

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UM OLHAR
SOBRE AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA CONSTRUÇÃO DE
CONHECIMENTOS GEOMÉTRICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Elaine Corrêa Pereira

Coorientadora: Prof.^a. Dr.^a. Celiane Costa Machado

Rio Grande

2013

H337f

Hartwig, Sandra Christ.

Formação continuada de professores: um olhar sobre as práticas pedagógicas na construção de conhecimentos geométricos / Sandra Christ Hartwig. – 2013.

103 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Elaine Corrêa Pereira.

Co-orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Celiane Costa Machado.

1. Educação em Ciências. 2. Ensino de Geometria. 3. Formação de professores. 4. Ensino e Aprendizagem
I. Pereira, Elaine Corrêa. II. Machado, Celiane Costa.
III. Título.

CDU 37:5

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UM OLHAR SOBRE AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS GEOMÉTRICOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Elaine Corrêa Pereira – Universidade Federal do Rio Grande – FURG
(Orientadora)

Prof^a Dr^a. Celiane Costa Machado – Universidade Federal do Rio Grande –
FURG (Coorientadora)

Prof^a. Dr^a.Mauren Porciúncula Moreira da Silva – Universidade Federal do Rio Grande
– FURG

Prof. Dr. Antônio Maurício Medeiros Alves – Universidade Federal de Pelotas - UFPEL

Ao meu esposo, Clair André, por todo estímulo e carinho. Aos meus filhos, Renan e Ruan, pela compreensão nos meus momentos de ausência.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me acompanhar e me dar força em todos os dias da minha vida.

À professora Dr^a. Elaine Corrêa Pereira, pela orientação, e a professora Dr^a Celiane Costa Machado na coorientação, pelo carinho, pela disponibilidade, pela paciência e pela confiança que me dedicaram durante o desenvolvimento desta dissertação. Meu sincero agradecimento e reconhecimento.

Aos amigos Marília Dall' Asta e Sicero Miranda meu sincero agradecimento e reconhecimento pela amizade e cumplicidade que foram essenciais para mim na conclusão deste trabalho.

Aos colegas do grupo de pesquisa, pelas horas agradáveis, pelas palavras de incentivo nos momentos difíceis, e principalmente, pelo carinho dedicado.

Aos amigos Ezequiel, Luciele, Priscila e Rafael, pela imensa amizade e carinho desde o tempo da graduação.

À minha família, em especial ao meu marido e aos meus filhos, pela compreensão, pelo apoio incondicional, pelas palavras de conforto e afeto, entendendo as minhas ausências em diversos momentos.

Aos sujeitos da pesquisa, pela colaboração para a realização deste trabalho.

Aos membros da banca pela disponibilidade de contribuir com esta dissertação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio para a realização deste trabalho de investigação.

“Se o professor voltar a aprender, voltar a estudar, voltar a se valorizar, ele passa a cuidar bem do aluno, e o aluno cresce de maneira impressionante. Não sou contra a tecnologia, os computadores, as antenas parabólicas, mas digo sempre: a peça principal da tecnologia é o professor”.
(Pedro Demo)

RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo apresentar a problematização do ensino da Geometria na formação continuada de professores de Matemática. Para tanto, foram realizadas oficinas, as quais estão divididas em três momentos. Nesta sequência, temos como primeiro momento, o espaço de discussão e reflexão, norteado por alguns questionamentos sobre o ensino da Geometria. A seguir, o instante em que os participantes realizaram as atividades práticas. E, finalmente, acontece à socialização e discussão com os grupos, fazendo um resgate dos conceitos de Geometria utilizados durante as atividades propostas, explorando as aprendizagens construídas. A pesquisa foi de cunho qualitativo e a coleta de dados deu-se por: anotações em um diário de pesquisa, questionários e entrevista semi- estruturada. Dez professores foram protagonistas nesta investigação, sendo utilizada a Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2007) como método para a análise dos dados do fenômeno. A partir da análise dos registros, chegou-se a duas categorias finais: “Vivenciando a Docência” e “Ensino e Aprendizagem da Geometria”. Constatou-se através das falas dos professores envolvidos na discussão que ensinar a Geometria usando uma estratégia metodológica diferenciada, faz com que o estudante se envolva mais com essa área e também, busque relacionar com o seu cotidiano. Dessa forma, o estudante se sentirá motivado para a realização das atividades no ambiente escolar e o processo de ensino e aprendizagem acontecerá naturalmente. Também, foi percebido que a formação continuada é uma forma de provocar mudanças na postura dos professores em sala de aula, promovendo novos espaços de diálogos e de socialização de novas práticas.

Palavras-chave: Ensino de Geometria, Formação de professores, Ensino e aprendizagem

ABSTRACT

This work aims to present the questioning the teaching of geometry in the continuing education of teachers of mathematics . To this end, workshops were held , which are divided into three stages . In this sequence , we have as the first time , the space for discussion and reflection, guided by some questions on the teaching of geometry . Then the moment when participants performed the practical activities . And finally happens to socialization and discussions with groups , making a rescue of the concepts of geometry used during the proposed activities , exploring the built learning . The research was a qualitative study and the data collection was given by: notes on a research diary , questionnaires and semi - structured interview . Ten teachers were protagonists in this research, Textual Analysis of Discourse and Galiazzi Moraes (2007) being used as a method for data analysis of the phenomenon . From the analysis of the records , we have reached the final two categories: " Experiencing Teaching " and " Learning and Teaching Geometry " . It was found through the words of the teachers involved in the discussion to teach geometry using a different methodological approach , makes the student more involved in this area and also seek relate to your everyday life . Thus , the student will be motivated to carry out the activities in the school environment and the teaching and learning process will happen naturally . Also, it was realized that continuing education is a way to bring about change in the attitude of teachers in the classroom , providing new spaces for dialogue and socialization of new practices .

Keywords: Teaching Geometry, Teacher Training, Teaching and Learning

LISTA DE SIGLAS

ATD – Análise Textual Discursiva

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CPRS – Marinha do Brasil

ENEM – Exame Nacional de Ensino Médio

FURG – Universidade Federal do Rio Grande

GESTAR - Programa de formação de professores em exercício nos anos iniciais do Ensino Fundamental

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MMM – Movimento da Matemática Moderna

NEEJA - Núcleo Estadual de Educação de Jovens e Adultos

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

UNESP – Universidade Estadual Paulista

PAIETS – Programa de Apoio ao Ingresso nos Ensinos Técnico e Superior

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1. | Planta Baixa..... | 51 |
| 3.2. | Construção da Planta Baixa..... | 53 |
| 3.3. | Nível de Formação Acadêmica dos Sujeitos participantes da Pesquisa..... | 56 |
| 3.4 . | Tempo de Docência no Ensino Básico dos participantes..... | 56 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-------|--|----|
| 3.1 . | Caracterização dos Professores..... | 55 |
| 3.2. | Processo de Unitarização..... | 58 |
| 3.3. | Esquema dos elementos aglutinadores e categorias iniciais..... | 60 |
| 3.4. | Esquema de Categorização..... | 62 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| Apresentando o Trabalho..... | 15 |
| 1. Início da Trajetória..... | 17 |
| 1.1. Caminhos Percorridos..... | 18 |
| 1.2. Questão de Pesquisa..... | 24 |
| 1.3. Objetivos..... | 25 |
| 2. Retrospectiva da Geometria..... | 27 |
| 2.1. Breve Histórico sobre a Geometria..... | 28 |
| 2.2. A Geometria na Educação Brasileira no Século XX..... | 29 |
| 2.3. Pesquisas Relacionadas ao Ensino de Geometria..... | 34 |
| 2.4. Formação de Professores..... | 44 |
| 3 - Caminhos Metodológicos..... | 48 |
| 3.1 - Metodologia do Campo Investigado..... | 49 |
| 3.2 - Contexto da Pesquisa..... | 49 |
| 3.3 - Análise dos Dados..... | 57 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 4 - | Vivenciando a Docência..... | 64 |
| 4.1 - | Prática Docente..... | 65 |
| 4.2 - | Aplicações da Geometria no Cotidiano..... | 69 |
| 5 - | Ensino e Aprendizagem da Geometria..... | 77 |
| 5.1 - | Estratégias para Ensinar..... | 78 |
| 5.2 - | Construção dos Saberes..... | 82 |
| 6 - | Considerações sobre o Estudo e Perspectivas..... | 87 |
| | Referências Bibliográficas..... | 91 |
| | Anexos..... | 100 |
| | Anexo 1..... | 101 |
| | Anexo 2..... | 102 |

APRESENTANDO O TRABALHO

Escrever uma dissertação significa enfrentar dificuldades e medo devido ter-se a necessidade de direcionar o olhar para realizar uma escrita de cunho científico. É preciso refletir em como dar início para que se motive novos leitores a participarem desta caminhada, e também, haja o crescimento do olhar científico da pesquisadora. Diante disso, busca-se com este trabalho problematizar as questões relativas ao Ensino de Geometria na Educação Básica.

Tomando conhecimento de muitos trabalhos de dissertações e teses no campo que envolve a Geometria, tais como Pavanello (1989), Lorenzato (1995), Pirola (2003), Passos (2000) e Pereira (2001), observa-se que os autores apresentam sugestões e tentativas de melhorias na construção dos conhecimentos relativos a essa área da matemática na Educação Básica.

Esta pesquisa visa apontar algumas possibilidades que possam ser reconhecidas como uma renovação do ensino da geometria superando desta forma os obstáculos encontrados. Dessa forma, ultrapassar barreiras, conseguindo envolver a geometria no cotidiano do discente, e contribuir com os estudos já existentes.

Ao organizar o trabalho, descreve-se o **Início da Trajetória**, onde utiliza-se a primeira pessoa do singular, para descrever como foi a caminhada da pesquisadora durante a formação inicial, surgindo inquietações que gradativamente aumentavam, reforçando o interesse pelo tema gerador. No decorrer deste tópico, apresenta-se as questões que nortearam o estudo e os objetivos pautados na busca de possíveis respostas a essas questões.

A seguir destaca-se a **Retrospectiva da Geometria**, onde realiza-se uma reflexão baseada nos teóricos que deram suporte ao estudo da investigação. Para isso, apresenta-se alguns aspectos históricos sobre o ensino da geometria, abordando a importância e colaboração desta área do conhecimento no que se refere ao desenvolvimento intelectual.

Posteriormente, explicita-se a metodologia utilizada em **Caminhos Metodológicos**, onde descreve-se a escolha pela pesquisa qualitativa, bem como os instrumentos utilizados na coleta dos dados. Também, abordam-se

neste momento do texto, o campo empírico, a caracterização dos sujeitos de pesquisa, e como se dará a organização e análise dos dados.

Na sequência têm-se a **Análise dos Registros**, que é composta por dois metatextos, “Vivenciando a Docência” e “Ensino e Aprendizagem da Geometria”, os quais deram o suporte para as categorias deste trabalho. Nestes metatextos apresenta-se os resultados produzidos por meio das gravações decorrentes das atividades realizadas, dos diálogos sobre algumas questões apresentadas e das entrevistas.

Por fim, têm-se as **Considerações sobre o Estudo e Perspectivas**, onde apresenta-se algumas questões sobre a problemática estudada e as reflexões extraídas no processo conclusivo pela vivência constatada durante a realização da pesquisa.

1 - Início da Trajetória

Contar sua própria história é uma tarefa bem difícil, pois devemos estar livre de qualquer orgulho que impeça a demonstração do “Eu” escondido em nosso interior.

Decidido por onde começar sabemos que todo e qualquer texto é muito pessoal, especialmente quando o autor narra o caminho que percorreu até chegar a decisão da direção formativa que pretende tomar. Então, neste momento, não querendo ser pretensiosa em minha narrativa, afirmo que somente neste item usarei a primeira pessoa do singular, retomando as regras tão logo seja aplausivo.

As ideias são muitas, mas escolher uma delas não nos dá a certeza de que esta será a melhor. Por onde iniciar? O que refletir? Onde quero chegar? Vou conseguir me fazer entender?

Diante de tantos questionamentos, acredito que o melhor é “começar pelo começo”. Então, inicio apresentando minha trajetória acadêmica, bem como a questão de pesquisa e os objetivos propostos.

1.1- CAMINHOS PERCORRIDOS

Recordando minha trajetória escolar e algumas experiências vividas no decorrer de minha formação, dou início ao meu caminho percorrido. A estrada trilhada na construção do conhecimento durante a Educação Básica foi percorrida em escola pública, onde sempre tive um melhor desempenho na disciplina de Matemática, mas não deixando de lado as demais.

Naquela época não havia ainda decidido em qual área iria continuar os estudos, e nem para onde meus passos me conduziram, mas tinha a certeza de que meu caminho não teria rota e nem parada conclusiva com o término da Educação Básica.

Num determinado momento, precisei decidir como daria continuidade na estrada construtiva de minha formação. Optei então pelo Ensino Médio Técnico em Contabilidade, acreditando em uma rápida formação para o mercado de trabalho.

No decorrer do curso sentia falta de alguma coisa, mas na época não percebia o que era, nem o que me inquietava. Durante o desenvolvimento das

aulas consegui identificar que a trilha de meu caminho formativo estava sendo indicada pelo desejo que tinha em me tornar professora. Então por muitas vezes pensei em fazer o Curso Normal do Magistério, mas por não gostar de deixar as coisas iniciadas incompletas decidi terminar o Ensino Médio Técnico em Contabilidade e deixar o sonho acalentado adormecido, para quem sabe realizá-lo mais adiante.

No decorrer do Ensino Médio, concluído em 1997, lembro-me que tive bons professores de matemática, os quais me levaram a refletir sobre o ensino desta disciplina e quem sabe aprofundá-lo posteriormente. Por vários motivos, meu caminho formativo precisou ser interrompido, retornando-o oito anos após, como aluna do Curso Normal do Magistério, chamado na época de Pós-Médio, curso esse que somente era frequentado por discentes que já haviam concluído o Ensino Médio. No decorrer deste curso tive a certeza de que estava no caminho certo e que queria continuar os estudos nesta área.

No ano de 2005, fiz um curso preparatório para ingressar no nível superior. Optei em concorrer a uma vaga ao Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Rio Grande (FURG), conseguindo a tão sonhada aprovação. Novamente meu caminho vislumbrava-se sem pedregulhos ou areias secas e escorregadias, mas era um caminho longo onde o horizonte era colorido com um lindo arco-íris e lá meu sonho estava definido.

Em 2006, ao cursar o primeiro ano da Licenciatura em Matemática, ingressei em escolas da rede pública de ensino, como uma expectadora do desenvolvimento e das ações que normalmente ocorrem em uma sala de aula. Este retorno de forma diferenciada foi proporcionado através de saídas de campo para a realização de trabalhos acadêmicos da Disciplina de Psicologia. A partir de então, comecei a refletir sobre minhas ações futuras como educadora e sobre o meu papel na educação em geral, pois desde cedo sabia da importância da educação para a constituição do cidadão. Segundo Tardif, (2002, p. 182):

A educação é uma arte, uma técnica, uma interação e muitas outras coisas, mas é também, a atividade pela qual prometemos às crianças e aos jovens um mundo sensato no qual devem ocupar um espaço que seja significativo para si mesmos.

Ao retornar, ao caminho da escola, comecei a me questionar sobre porquê grande parte dos estudantes apresentavam dificuldades na

aprendizagem da Matemática. Seria por ansiedade ou medo de fracassar por parte dos mesmos? Este medo era uma consequência de atitudes transmitidas pelos pais ou até mesmo pelos professores? Também me questionava sobre o motivo da falta de motivação, por parte de alguns alunos. Até o momento não tinha respostas para estas questões.

Concomitante com a graduação em andamento, no ano de 2007 concluí o Curso do Magistério, isto é o Pós-Médio. Então já tinha somente um caminho a minha frente a ser escolhido, mas uma encruzilhada, pois poderia ser professora das Séries Iniciais, alfabetizadora, como também das Séries Finais do Ensino Fundamental, como professora da Disciplina de Matemática.

Neste mesmo período, já no segundo ano da graduação, comecei a ter contato com projetos de extensão, ministrando aulas de reforço de Matemática para a Educação Básica, onde trabalhava com alunos de diversas escolas da cidade de Rio Grande, os quais estavam inseridos no Projeto Colméia¹.

O referido projeto atende famílias que vivem em situação de vulnerabilidade social, sobrevivendo, muitas vezes, de materiais que catam do lixo. Por isso, são selecionadas para participarem de oficinas artesanais e às crianças e adolescentes são oferecidas aulas de reforço das diversas disciplinas da Educação Básica.

Trabalhei neste projeto com alunos do Ensino Fundamental e Médio, os quais tinham muita dificuldade na Disciplina de Matemática, precisando de um atendimento diferenciado nessa área. A partir disso, desenvolvi oficinas utilizando materiais concretos e problemas que envolvessem o cotidiano dos estudantes. Segundo Pais (2006), as estratégias de ensino são as ações do professor em sala de aula, selecionadas a partir da adoção de métodos, procedimentos e recursos pedagógicos. Dessa forma, os participantes tiveram uma melhor compreensão da Matemática e com isso, fui desenvolvendo minha prática docente através de estratégias até então desconhecidas para mim no que se refere ao uso de materiais de apoio.

Antes de existir o Projeto Colméia, segundo a coordenação do mesmo, a maioria dos alunos abandonava os estudos no quarto ou quinto ano do Ensino

¹ Este projeto se caracteriza como uma sociedade de caráter social, sem fins lucrativos que tem como objetivo concorrer para o resgate da cidadania e melhoria da qualidade de vida destas famílias, baseando-se no eixo fundamental que é a educação.

Fundamental, por não identificarem aplicabilidade do mesmo em suas atividades cotidianas. Com este projeto, a realidade mudou como um indicador positivo.

Nesse contexto, a estratégia estudada e aplicada foram as “Oficinas de Geometria” através das quais desenvolvi situações do cotidiano dos estudantes, como por exemplo, o cálculo da quantidade necessária de madeira para construir sua casa; o conserto de um telhado com o tipo de vigas a serem construídas para o suporte das telhas, dentre outras situações. Ao serem questionados sobre as dificuldades encontradas, alguns alunos eram ou tinham pais “pedreiros” e os mesmos faziam cálculos perfeitos e descreviam áreas a serem construídas sem apresentarem conhecimentos de geometria, ou seja, se os pais eram exímios pedreiros e não erravam em suas obras, logo não lhes faziam faltas tais conhecimentos geométricos. Sendo assim, porque eles (alunos) precisavam conhecer os mesmos? Eu precisava, rapidamente, desenvolver uma “nova tática” para prender-lhes a atenção e motivá-los a conhecerem uma forma diferenciada de realizarem as mesmas atividades cotidianas com fórmulas adequadas e menos dispendiosas físicas e mentais. Com isso, comecei a refletir mais detalhadamente sobre os conceitos que envolviam a Geometria apresentada na escola e a conhecida no “senso comum”².

Dando continuidade a minha trajetória em 2008, também atuei como professora voluntária de dois projetos da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) vinculados ao Programa de Apoio ao Ingresso nos Ensinos Técnico e Superior (PAIETS)³.

Além disso, atuei no Pré- Vestibular Ousadia Popular, o qual anos depois passou a ser chamado de Pré-ENEM Ousadia, na cidade de São José do Norte. Neste projeto atuei e ministrei aulas de matemática de preparação para o vestibular e para o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio).

² É um saber que não se baseia em métodos ou conclusões científicas, e sim no modo comum e espontâneo de assimilar informações e conhecimentos úteis no cotidiano.

³ O PAIETS é um Programa de inclusão social que agrupa cursos de apoio educacional popular para o ingresso nos ensinos superior e técnico, visando possibilitar à comunidade o estudo numa universidade pública.

A partir de 2010, iniciei atividades no Projeto Educação para Pescadores na Ilha da Torotama, onde atuo até o momento, o qual foi criado com a união entre vários órgãos governamentais, entre eles, Colônia de Pescadores, Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Marinha do Brasil (CPRS), Núcleo Estadual de Educação de Jovens e Adultos (NEEJA) e Prefeitura Municipal de Rio Grande.

Este projeto consiste em dar uma nova oportunidade aos pescadores de diversas localidades de nossa cidade de concluir o Ensino Fundamental e Médio. Além disso, visa melhores condições de existência e reforça a dignidade das pessoas por meio de uma ação solidária, através de um serviço social focado na Educação que ajude na ascensão escolar.

Neste caminho de formação, nos anos de 2009 e 2010, fui monitora da disciplina de Estatística na FURG, atendendo alunos dos cursos de Matemática Licenciatura e também discentes dos cursos de engenharia nas tarefas que envolviam essa disciplina. Nesta atividade buscava sanar as dúvidas dos mesmos, auxiliando-os na realização de exercícios propostos pelos professores dos cursos.

A trajetória percorrida nos projetos relatados foi bastante significativa, pois me permitiram atuar em diferentes comunidades e etapas da Educação Básica e Superior. Na maioria dos projetos mencionados, trabalhava com conceitos de Matemática, reforçando o trabalho extra classe, os quais os estudantes já tinham algum conhecimento sobre os mesmos, mas que na verdade, em sua grande maioria, necessitavam de pré-requisitos para seguir em frente.

Dessa forma, pude constatar em minhas observações, que a maioria dos estudantes tinham dificuldade nos conceitos de Matemática, os quais envolviam a Geometria. A participação nos referidos projetos reforçou minha vontade em seguir a carreira docente, buscando ser uma educadora mais crítica e reflexiva, com a inquietação de não ser apenas uma transmissora do conhecimento, mas preocupada em realizar uma (re) construção de forma diferenciada juntamente com os educandos.

Diante disso, defendo que o educador deve estar sempre estudando e se atualizando como afirma D' Ambrósio (1996), quando diz que é necessário uma mudança na formação do professor que viabilize a renovação e

atualização de seus conhecimentos como parte integrante de sua preparação profissional.

Com este novo caminhar acredito que é preciso que o professor se sinta realmente preparado para um futuro onde não há mais lugar para o mestre ditar normas e o discípulo aceitá-las passivamente. É preciso que ambos estejam conscientes de que a educação e a construção do conhecimento se darão sempre em parceria transformando e alterando completamente os fatos onde, o caminho sombrio será então brilhante e alegre; o aluno tímido será audaz e a esperança cidadã terá novas possibilidades de conquistas a serem realizadas.

Com este novo olhar reflexivo passei a ter incertezas sobre situações que até então pareciam serem claras e definidas, incertezas essas no que se referem ao desenvolvimento dos conceitos geométricos e neste momento, comecei a me questionar sobre algumas questões:

- Como incentivar o interesse do estudante pela Matemática, em especial pela Geometria?

- De que forma proceder com os professores para que os mesmos tenham uma nova visão sobre o entrelaçamento existente da Geometria com os conceitos de outros campos do saber?

Baseada nessas questões e na procura de respostas, procurei a continuidade da minha formação acadêmica, ingressando em um curso de mestrado.

No ano de 2010 conclui o curso de graduação e no segundo semestre de 2011, ingressei no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Devido às inquietações já mencionadas e com o intuito de realizar minha dissertação tendo como campo de pesquisa a formação de professores de Matemática da Educação Básica participei do desenvolvimento de uma oficina sobre o ensino de Geometria para ser apresentada para os protagonistas dessa pesquisa.

1.2 – QUESTÃO DE PESQUISA

O ensino da Geometria, quando comparado com o ensino de outras áreas da Matemática, tem sido deixado de lado, até mesmo antes do Movimento da Matemática Moderna (MMM), conforme Lorenzato (1995). O ensino dessa parte da Matemática tinha problemas em relação aos conhecimentos por parte do professor, segundo Pavanello (1989).

Durante o MMM o ensino de geometria era fragilizado, como aponta Gouvêa (1998, apud PEREIRA, 2001), pois o que se priorizava era o ensino da álgebra e da lógica não sendo prevista a qualidade da produção, mas sim a sua quantidade. Atualmente, este fato continua acontecendo, talvez por insegurança do professor em discutir tais conceitos e outras vezes pela falta de tempo em trabalhar tais assuntos.

É necessário aprender a Geometria na escola, visto que, estudar essa área da Matemática desenvolve o pensar geométrico e/ou o raciocínio visual. Além disso, sem essa habilidade o aluno, na maior parte das vezes, não conseguirá desenvolver situações simples do seu cotidiano.

A Geometria também serve de apoio para outras áreas do conhecimento, mesmo que não seja evidenciada durante algumas situações. Tem-se como por exemplo, a interpretação de mapas, o cálculo da quantidade de material necessário para cobrir uma determinada área; quanto de azulejo precisa-se comprar para azulejar um banheiro ou uma cozinha, entre outras áreas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 2000), afirmam que o trabalho realizado com a Geometria deve proporcionar ao aluno a compreensão do mundo que lhe rodeia, aprendendo a localizar-se nele, a descrevê-lo e representá-lo.

Nesse estudo, tem-se por objetivo problematizar o ensino de geometria na formação continuada de professores de Matemática, através da seguinte questão: **Como desenvolver a geometria na formação continuada de professores de Matemática de forma que essa seja significativa e que assim não fique ignorada na Educação Básica?**

Para contemplar a questão da pesquisa, se utilizará percepções da pesquisadora enquanto observador, bem como interpretações decorrentes das

leituras do conjunto de dados, pois estas possibilitarão a compreensão do fenômeno investigado.

Através da questão de pesquisa, busca-se a reflexão e um olhar crítico sobre as seguintes questões:

- Como aprimorar o ensino da geometria?
- Por que na maior parte das vezes, o ensino da geometria é deixado para o final do ano letivo?
- Qual a concepção dos professores de Matemática sobre o ensino da Geometria?

1.3 – OBJETIVOS

Mediante tais questionamentos, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

Objetivo geral:

- Problematizar o ensino de Geometria na formação continuada de professores.

Objetivos específicos:

- Identificar qual conhecimento que os professores de Matemática, possuem sobre os conteúdos de Geometria;
- Analisar as estratégias utilizadas pelos sujeitos a partir de situações propostas ;
- Propiciar discussões sobre práticas pedagógicas voltadas para o ensino de Geometria;
- Identificar as aprendizagens adquiridas ao longo da pesquisa.

Após ter-se reconstituído a trajetória acadêmica da pesquisadora, bem como discutidos seu interesse pela temática, a relevância da mesma e a questão de pesquisa problematizada, se fará o encaminhamento dos objetivos para direcionar os passos da pesquisa.

No próximo capítulo, será explanada uma retrospectiva do ensino da geometria, o papel da formação continuada para professores, e por fim

apresenta-se alguns trabalhos na área da pesquisa para dar subsidio a investigação.

2. RETROSPECTIVA DA GEOMETRIA

Neste capítulo pretende-se lançar um olhar sobre a literatura no campo de estudo no qual este trabalho está sendo desenvolvido. Apresenta-se uma breve trajetória histórica sobre o aparecimento da geometria, um levantamento fatural dos principais aspectos do processo evolutivo do ensino da Geometria na Educação Brasileira durante o século XX até os dias atuais, algumas pesquisas variadas e a importância da formação docente.

2.1. BREVE HISTÓRICO SOBRE GEOMETRIA

Segundo Soares (2009), a Geometria foi empregada pelos povos primitivos na construção de objetos de decoração, de utensílios, de enfeites e na criação de desenhos para a pintura corporal. Formas geométricas, com grande riqueza e variedade, apareceram em cerâmicas, cestarias, e pinturas de diversas culturas, com a presença de formas como triângulos, quadrados e círculos, além de outras mais complexas.

Por volta de 620 a.C., na Grécia, Tales de Mileto, utilizou propriedades de figuras geométricas para determinar medidas sobre a superfície terrestre. Assim, “geometria” deriva do grego *geometrein*, que significa medição da terra (*geo* = terra, *metrein* = medição). Nessa época, Tales utilizou o auxílio de objetos de medir para obter as relações de seu Teorema e, posteriormente, os demais matemáticos continuaram os estudos de conceitos geométricos, principalmente da geometria espacial, utilizando-se de recursos concretos para formalização de alguns conceitos, como é o caso de Arquimedes, Euler, Cavalieri, entre outros.

Muitos historiadores acreditam que a origem da Geometria é muito mais antiga que a civilização egípcia, mas o marco de seu surgimento é relatado pelo historiador Heródoto de Halicarnasso, no segundo dos nove livros de sua *Enquête* (século V a.C.). O rei Sesóstris dividia o solo igualmente entre todo o egípcio agricultor condicionado ao pagamento de imposto anual pelos lotes. Na época das cheias, o Rio Nilo inundava parte desses lotes e devido as reclamações dos agricultores, o rei fazia a medição de quanto o terreno

diminuía com a cheia para fazer a proporção do desconto no tributo (VITRAC, 2006).

Anos mais tarde, Euclides de Alexandria (300 a.C) reuniu todos os estudos realizados sobre geometria, até então, em sua obra “Os Elementos”, composta de 13 volumes, que trata da Geometria plana e espacial, teoria dos números e álgebra geométrica grega, fazendo um trabalho dedutivo, do todo para as partes. A partir de alguns conceitos geométricos simples fez demonstrações como consequências lógicas desses, criando o método axiomático (estrutura lógica de pensamento). Estes livros definem termos como pontos, retas, planos, etc e sua influência perdurou por volta de 1500 anos sem grandes progressos (BOYER, 1986).

Alguns problemas muito difíceis de serem resolvidos apenas com métodos geométricos foi solucionado pelo matemático francês René Descartes, por volta de 1600, relacionando figuras geométricas e cálculos numéricos, ou seja, a Geometria Analítica. Este fato é considerado uma inovação na Geometria.

No fim do século passado, David Hilbert desenvolveu um sistema axiomático para a Geometria através de bases rigorosas da demonstração, em seu livro “Fundamentos de Geometria”. Tal desenvolvimento é considerado um avanço na organização dos fundamentos da Geometria e Análise (HADAMARD, 1945).

Além dos autores citados, outros nos séculos XVIII, XIX e XX tiveram contribuições extremamente importantes na evolução da Geometria, tais como Pitágoras, Aristóteles, Platão, Gauss entre outros.

Dessa forma, o pensamento geométrico foi se desenvolvendo até chegar às geometrias chamadas não euclidianas. Os conceitos geométricos foram evoluindo juntamente com outros das ciências exatas, provendo também contribuições para a evolução não só da Matemática como da ciência e da tecnologia.

2.2. A GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA NO SÉCULO XX

No início deste século, a maioria da população brasileira era analfabeta e

destinava-se ao trabalho agrícola. Na escola primária, o ensino de Matemática, debruçava-se na busca de técnicas para operacionalizar as atividades práticas e comerciais da época. O ensino secundário era direcionado a alta sociedade, geralmente pago e com fins à preparação para os cursos superiores. A Aritmética, a Álgebra e a Geometria eram ensinadas separadamente por professores que, geralmente, eram engenheiros civis ou militares. Os livros didáticos dessa época tratavam os conteúdos sem a preocupação de estabelecer relações entre os diferentes ramos da Matemática (PAVANELLO, 1993).

Na década de 20, surgiu o sentimento de nacionalismo como decorrência do pós primeira guerra mundial, o que repercutiu nos setores econômico, social, político e educacional. Particularmente, no campo educacional, as reivindicações pleiteavam, sem resultados, a diminuição do analfabetismo. Segundo Pavanello (1993, p. 9) “a divulgação de obras didático-metodológicas e de teorias psicológicas na década de 20 acaba enfatizando os aspectos puramente metodológicos da educação e minimizando seus componentes sociais e político”.

Junto com o desenvolvimento industrial, nos anos 30, surgiu o primeiro ato do governo federal em relação à educação, ou seja, criou o Ministério da Educação e Saúde. Salienta-se nesse período a Reforma Francisco Campos (1931), que tinha por objetivo instaurar o currículo seriado no Ensino Secundário e extinguir aos poucos os manuais de Matemática (Curso de Álgebra, Curso de Geometria, entre outros) , que foram “escritos sob influência direta dos manuais franceses da segunda metade do século XVIII” (MIGUEL et al, 1992, p.42).

Apesar da Constituição de 34 estipular recursos para a educação, estas ações não foram concretizadas, pois as escolas profissionalizantes continuavam destinando-se ao “povo” e as escolas secundárias à elite. Todo este processo acentuou-se com a instalação do Estado Novo em 1937. “A constituição de 37 deixa de considerar a educação como um dever do Estado, conferindo à ação estatal um caráter meramente supletivo” (PAVANELLO, 1993, p. 10).

Salienta-se que nas escolas profissionalizantes, destinadas a preparação para o trabalho, os conteúdos eram desenvolvidos relacionando o lado prático

da Aritmética e da Álgebra, deixando de lado grande parte dos conhecimentos geométricos, o que não acontecia nas escolas secundárias, destinadas as elites. Acreditava-se que a abordagem dedutiva da Geometria levava ao desenvolvimento de processos intelectuais o que deveria ser privilégio das classes sociais mais altas. (PAVANELLO, 1989).

A Lei Orgânica do Ensino Secundário de abril de 1942 propôs uma nova estrutura ao curso, conforme Zambon (2010, p. 46):

Um primeiro ciclo, de 4 anos, denominado ginásial e um segundo, de 3 anos, subdividido em clássico e científico. Os programas de Matemática de 1942 apresentaram algumas diferenças em relação aos de 1931. Não mais se insistia em que os três assuntos (Aritmética, Álgebra e Geometria), fossem abordados em cada uma das séries do ginásial. Entretanto, a Geometria era abordada nas quatro séries, de tendência intuitiva nas duas iniciais e dedutivas nas últimas. Ela era também bastante priorizada no segundo ciclo, constando da programação de todas as séries. Incluindo-se, ainda, a geometria analítica no 3º ano.

Na década de 50 surgiu o Movimento da Matemática Moderna (MMM), o qual teve como objetivo inverter a lógica no ensino da Matemática, nessa ocasião era tradicionalmente trabalhada da aritmética para a álgebra. Esse movimento propunha começar o ensino pelos conceitos algébricos para então passar para a aritmética, considerando as palavras de Fiorentini (1995, p. 14):

Mais importante que a aprendizagem de conceitos e as aplicações da matemática, seria a apreensão da estrutura subjacente, a qual, acreditava-se, capacitaria o aluno a aplicar essas formas estruturais de pensamento inteligente aos mais variados domínios, dentro e fora da Matemática.

Na área da Geometria, o MMM substituiu a abordagem euclidiana clássica por outras mais rigorosas. Assim a Geometria passou para o segundo plano nos bancos escolares. Conforme Miguel et al (1992, p. 48)

Portanto, com o movimento modernista, os conteúdos geométricos deixam de ser vistos como potencialmente ricos quer pelo seu valor cultural, quer pela sua capacidade intrínseca de possibilitar a percepção, organização e sistematização da experiência espacial dos estudantes – o que significaria, em qualquer desses dois casos, atribuir à Geometria uma especificidade pedagógica inalienável – e

passam a desempenhar papel de meios, úteis, mas não indispensáveis para a construção e desenvolvimento das estruturas mentais básicas da inteligência.

Segundo Pavanello (1993) a forma como MMM aponta que a Geometria deveria ser trabalhada sob o enfoque das transformações algébricas, tornando-a distante do mundo real, contribuiu para que os professores deixassem de incluí-la nos ensinamentos em sala de aula, uma vez que não dominavam essa abordagem. O autor ainda considera que este fato tornou-se mais grave com a Lei 5692/71, que permitiu aos professores autonomia na elaboração das ementas das disciplinas. Assim, muitos professores não ensinavam Geometria ou a deixavam para o final do ano, o que muitas vezes, acarretava em falta de tempo.

Voltando as escolas para o povo (públicas) e escolas para a elite (particulares), o MMM fortaleceu a característica dualística das escolas da época, pois devido ao abandono do ensino de geometria nas escolas públicas, resultou em escolas onde se ensinava geometria e escolas onde não se ensinava geometria. (MIGUEL et al, 1992).

Salienta-se o tecnicismo, movimento educacional emergente que influenciou o MMM na época, segundo Fiorentini (1995, p. 15)

Uma corrente de origem norte-americana que, pretendendo otimizar os resultados da escola e torná-la 'eficiente' e 'funcional', aponta como soluções para os problemas do ensino e da aprendizagem o emprego de técnicas especiais de ensino e administração escolar. Esta seria a pedagogia 'oficial' do regime militar pós-64 que pretendia inserir as escolas nos modelos de racionalização do sistema de produção capitalista.

Preparar o indivíduo para a cidadania, incluindo-o na sociedade e com fins úteis para o sistema e ao mesmo tempo desenvolver uma fundamentação teórica e lógica eram os pressupostos do movimento tecnicista. Assim o ideal modernista começou a ser questionado sobre as bases que o norteavam. Segundo Miorim et al (1993), como consequência, surge um aumento nas pesquisas em Educação Matemática, principalmente abordando Geometria, devido ao abandono de seu ensino nas escolas.

Conforme Miguel et al (1992), o resgate do ensino de Geometria deu-se com a Geometria Euclidiana, privilegiado os aspectos intuitivos e experimentais

seguido de deduções de proposições fundamentais.

Nos anos 80, com o fim da ditadura militar, os estados brasileiros, na sua maioria, elaboraram suas propostas curriculares. Para Nacarato et al (2009) a maioria dessas propostas apresentou uma intenção construtivista. Nesse período, teve-se uma renovação dos ideais educacionais e no que diz respeito à matemática, aborda a Geometria no desenvolvimento da aprendizagem, da precisão e da linguagem matemática.

Na década de 90, dentre as reformas educacionais, destaca-se a LDB (Lei 9.394/96) (Brasil, 1996). No artigo 26 determina que os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum.

Quando se volta à educação dentro da escola, pensa-se no desenvolvimento do educando através de uma prática pedagógica que o possibilite ser sujeito de sua própria história. A educação deve proporcionar esta formação para que o aluno seja um sujeito autônomo, crítico e reflexivo, consciente de seu papel ativo na sociedade, interagindo com outros de acordo artigo primeiro da LDB (Brasil (1996, art 1º)

A educação abrange processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

Em 1997, ocorreu a primeira publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que foram diretrizes elaboradas pelo Governo Federal. Tais diretrizes foram separadas por disciplinas, para orientar a Educação no Brasil, que, apesar de não terem um caráter oficial, no sentido de não determinarem linhas que devessem ser seguidas rigorosamente nas escolas. Esses parâmetros constituíram-se como uma das políticas públicas de grande referência em todo o país.

O PCN (BRASIL, 1998) destaca que a Matemática faz parte da vida das pessoas, ao mostrar que ela tem sido desenvolvida para dar respostas às necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos e o PCN da Matemática do Ensino Fundamental e do Médio mostram a importância de se trabalhar com régua e compasso para abordar espaços e

formas de ensinar, não só da Geometria, mas associados a outros conceitos nas aulas de Matemática. Dessa forma, enfatizará a visualização e a aplicação de propriedades das figuras e construção de outras relações. Confirma-se em Brasil (1999, p. 44)

Numa outra direção, as habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e de aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de Geometria, para que o aluno possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca.

Para o Ensino Médio, o PCN de Matemática defende que é preciso que os alunos percebam a Matemática como um sistema de códigos e regras que permitam modelar a realidade e interpretá-la. Dessa forma, o ensino da geometria deve ser enfatizado, pois leva o estudante a fazer uma leitura e interpretação do espaço em que o cerca.

Percebe-se nessa trajetória que houve avanços salientando a importância do ensino de Geometria, independente das abordagens metodológicas, pois pelo menos nos documentos oficiais passou a ser tratada de forma igualitária como os demais campos da Matemática.

2.3. PESQUISAS RELACIONADAS AO ENSINO DE GEOMETRIA

A importância do ensino da geometria é reconhecida por muitos pesquisadores, que desenvolveram seus trabalhos nessa área. Neste espaço serão relatados algumas destas pesquisas que foram encontrados na literatura estudada.

Pavanello (1989) em sua dissertação de mestrado abordou uma análise histórica do Ensino da Matemática no Brasil e no mundo, tendo como objetivo investigar a razão pela qual o Ensino da Geometria vem pouco a pouco desaparecendo do currículo das escolas brasileiras. Além disso, esta pesquisa analisou os currículos e programas escolares, observando que, nas primeiras séries escolares, os conceitos trabalhados em Matemática, eram quase todos, relacionados à aritmética, já os conceitos das séries finais do Ensino

Fundamental eram sempre, em sua totalidade, de álgebra, continuando pelas séries do Ensino Médio. Ainda segundo Pavanello (1989, p. 103)

A idéia central da Matemática Moderna consistia em trabalhar a matemática do ponto de vista de estruturas algébricas com a utilização da linguagem simbólica da teoria dos conjuntos. Sob esta orientação, não só se enfatizava o ensino da álgebra, como se inviabilizava o da Geometria da forma como este era feito tradicionalmente.

Pesquisas realizadas por Pavanello (1993) e Lorenzato (1995) mostram que tanto os professores, quanto os estudantes, ainda possuem muita dificuldade referente à geometria. Além desses autores, Pirola (2003), Passos (2000) e Pereira (2001) também destacam que a Geometria precisa de transformações no sentido de trazer o espaço da mesma no âmbito escolar e que tenham maiores investimentos para a melhoria do trabalho docente.

Para Pirola (2003), os estudantes têm grande dificuldade em trabalhar com conceitos geométricos. O autor aponta que existe grande resistência no ensino da Geometria, tanto na Educação Básica, quanto na Educação Superior, local onde se também explora pouco esses conceitos. Além disso, em sua pesquisa concluiu que as dificuldades dos professores ao ensinar a Geometria se devem, na maior parte das vezes, ao pouco acesso aos estudos referente a esses conceitos ou porque não se sentem seguros ao ensinar esta área da Matemática.

Arbach (2002), apresentou algumas contribuições para o ensino de Geometria Plana. O autor percebeu que uma prática docente tendo como base a participação e a argumentação dos estudantes nos conceitos pode favorecer o processo ensino e aprendizagem nessa área. Para Arbach (2002, p. 20)

O campo da Geometria foi e é decantado como privilegio para propiciar condições favoráveis de apropriação das competências essenciais ao aprendizado da Matemática, na medida que possibilita o desenvolvimento de habilidades lógicas.

Zulatto (2002) teve como objetivo conhecer a visão dos professores sobre o potencial educativo dos softwares, principalmente no processo de demonstração em Geometria. Os sujeitos da pesquisa foram professores do

Ensino Fundamental e Médio. Os mesmos concluíram que o dinamismo dos softwares, proporcionado pelo “arrastar”, é determinante, e possibilita a construção de figuras geométricas, a realização de atividades investigativas, a exploração e a visualização de propriedades, motivando os alunos. Porém cabe destacar, de acordo com o autor, que para que estes possam ser usados é necessário apropriação da ferramenta pelos usuários.

O foco da pesquisa de Oliveira (2004) foi discutir uma proposta de trabalho, a partir de temas regionais como uma alternativa para o ensino da Geometria. Foi desenvolvida em um ambiente de reflexão e investigação, caracterizado, pela pesquisadora, como Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática. Nesse estudo de caso, com enfoque qualitativo, sob forma de um curso de Geometria foram investigados que conhecimentos geométricos os professores de Manaus em formação continuada poderiam obter a partir de imagens da Amazônia. A análise dos dados obtidos mostrou a importância de um trabalho com a Geometria que estabeleça conexões com a realidade de alunos e professores de uma determinada região. Os resultados deste estudo apontaram que a existência de um ambiente para reflexão, investigação e discussão é uma necessidade “urgente” nas escolas da região.

O trabalho de Ferrarezi (2005) investigou as potencialidades didático-pedagógicas do jogo Tri-Hex e suas variações, enquanto produtor/revelador de conceitos geométricos em ambiente de formação continuada. Foram realizadas entrevistas e oficinas com professores de Matemática da Rede Pública Estadual, focando preferencialmente pontos notáveis do triângulo e sua determinação. A pesquisa permitiu associar as deficiências do ensino de Geometria com a formação inicial. O autor concluiu que, para os professores, o jogo constitui uma atividade lúdica embora estes reconheçam suas potencialidades didáticas.

Kochhann (2007) teve por objetivo investigar as possíveis contribuições de um projeto de formação de professores em serviço, o GESTAR – Gestão da Aprendizagem Escolar. O problema de pesquisa investigado foi: Em que medida um programa de formação de professores em exercício nos anos iniciais do Ensino Fundamental (GESTAR), contribui: 1º) para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes mais sólidos e positivos em relação à geometria; 2º) para uma prática educativa adequada

aos princípios e orientações do programa. Com o término da investigação, foram observadas melhorias nas aulas ministradas pelos professores quando precedidas por um planejamento adequado, fruto da reflexão teórico-metodológica desenvolvida ao longo do GESTAR.

A pesquisa de Oliveira (2008), de natureza qualitativa, teve por objetivo investigar as vantagens e limites de uma proposta didática baseada em uma sequência múltipla de situações de aprendizagem e como ela pode favorecer a aprendizagem significativa de conceitos geométricos envolvidos na relação espaço-plano. Para tanto, foram elaborados, aplicados e analisados uma sequência didática de situações de aprendizagem, que utilizou metodologia e recursos diferenciados, junto a 32 alunos de uma 5ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública. A análise dos resultados evidenciou que as seguintes características da sequência didática proposta foram decisivas para favorecer a aprendizagem significativa de conceitos referentes à relação espaço-plano: partir do conhecimento prévio dos alunos; desenvolver os conceitos por meio de uma rede de informações, relacionando-os; favorecer o estabelecimento de relações e regularidades entre objetos concretos e suas representações; utilizar metodologia e recursos pedagógicos diferenciados na execução das situações de aprendizagem; privilegiar ações do aluno, através das quais ele pode manipular e experimentar, conjecturar, representar, comunicar e validar suas ideias para formalizar os conceitos envolvidos ao final de cada situação de aprendizagem.

Soares (2008) analisou em sua pesquisa de Mestrado o potencial didático de um Objeto de Aprendizagem, que foi desenvolvido com recursos computacionais tendo como objetivo auxiliar no processo de ensino de geometria. Foi trabalhada a hipótese de que a utilização de objetos de aprendizagem nas aulas de Geometria poderá favorecer a aprendizagem significativa nos educandos. Na fala de Soares (2008, p. 102):

Acreditamos que a dinâmica oferecida pelo Objeto de Aprendizagem pode contribuir de modo relevante para o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Mas é óbvio que ao propormos o uso de softwares de Geometria para a melhoria do ensino, não iremos esperar que todos se convençam de que o uso de OA possa solucionar todos os problemas que envolvem o ensino da Geometria, até porque temos conhecimento das condições físicas e tecnológicas

cruciais que as escolas enfrentam, e sendo assim, as atividades aqui descritas e analisadas, ainda são raras. Mas, entendemos que num futuro bem próximo, os ambientes de aprendizagem deverão estar aptos para aulas que tenham como suporte Objetos de Aprendizagem.

Com essa análise o referido autor mostrou que, mesmo nos testes que foram classificados nas dimensões mais complexas, houve um crescimento importante no desempenho dos estudantes.

Becker (2009) objetivou criar uma sequência didática que aborde uma visualização geométrica e a representação de objetos tridimensionais em diagramas bidimensionais. Analisando os resultados obtidos, percebeu que a sequência das atividades propostas, ajudou os estudantes no desenvolvimento de sua capacidade de visualização geométrica. Dessa forma, o autor conseguiu trabalhar com os sólidos não elementares. Os diagramas utilizados auxiliaram os alunos na resolução de problemas. Ainda para Becker (2009, p. 10):

Foi observado que alguns livros didáticos de ensino médio, a Geometria Espacial é abordada com ênfase em cálculo de áreas e volumes. Sem um trabalho prévio que aprofunda o desenvolvimento da noção de formas e espaço, os alunos acabam por não associar a álgebra relacionada com os objetos em questão, ou seja, pedem fórmulas e não mostram interesse em entender a dedução das mesmas.

Para Leivas (2009), em sua tese de Doutorado, intitulada “Imaginação, Intuição e Visualização: a riqueza de possibilidades da abordagem geométrica no currículo de cursos de Licenciatura de Matemática”, é preciso uma renovação ou inovação nos processos da formação de professores de Matemática. O autor cogita a utilização de uma interdisciplinaridade dos saberes que permeiam as diversas disciplinas que compõem as grades curriculares dos Cursos de Licenciatura em Matemática, conforme Leivas (2009, p. 114):

Penso que, ao estruturar uma proposta curricular para a escola, em qualquer nível, não se pode esquecer que a Matemática, seja como área de conhecimento, ou como disciplina escolar, é uma prática social e, portanto a Matemática e a Educação Matemática têm um importante papel nesse processo. Em geral, a Matemática é considerada uma disciplina especial, diferente das demais, recebendo

um grau de importância maior do que as outras, sendo isso internalizado por muitos professores.

No mesmo estudo foi constatado que, tanto no Curso de Bacharelado em Matemática quanto na Licenciatura, a Geometria é uma parte obrigatória no currículo desses cursos. No Bacharelado, a Geometria aparece na Topologia e na Geometria Diferencial e na Licenciatura, como Fundamentos de Geometria e Geometria Analítica.

A pesquisa de Verone (2009) teve como foco a análise do Ensino da Geometria no Ciclo II do Ensino Fundamental e algumas implicações políticas pedagógicas que cercam este tema. Este trabalho foi realizado com um grupo de 20 alunos e 20 professores de Matemática. No universo de respostas analisadas pelos alunos, à luz de uma metodologia qualitativa, surgem apontamentos para a situação caótica do Ensino da Geometria. Quanto à categoria docente, observou que há uma grande carência de conteúdos geométricos na sua Formação Acadêmica, o que repercute na docência. Assim, percebeu necessidade urgente de maiores pesquisas e mudança significativa no fazer docente, que transforme esse cenário.

A dissertação de Mestrado de Zambon (2010) teve como foco investigar como a Geometria se faz presente em cursos de Pedagogia da Região administrativa de Presidente Prudente (SP). A metodologia da pesquisa foi de natureza qualitativa e de cunho analítico-descritivo. Compreendeu três momentos principais: análise das grades curriculares dos cursos de Pedagogia da região delimitada, análise dos planos de ensino das disciplinas relacionadas ao ensino de Matemática presentes nessas grades curriculares, acompanhamento e análise do desenvolvimento dos conceitos geométricos junto aos futuros professores. Com este trabalho descreveu e analisou a forma como a Geometria se fez presente em cursos de Pedagogia da região estudada e apontou indicativos que contribuam para reflexões futuras sobre o ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental e, sobretudo, sobre a formação dos professores desse nível de escolaridade.

O estudo de Ribeiro (2010) teve como objetivo investigar as concepções e ações pedagógicas relativas às noções geométricas, praticadas por professores da Educação Infantil, ao mesmo tempo em que discutiu a natureza

da formação de professores para realização desta tarefa. Para tanto, foram escolhidas duas turmas de Educação Infantil Rede Municipal de Educação de Marília (SP). A partir da análise dos documentos, Proposta Curricular do Município e planejamento dos professores, identificou o quanto a Geometria ainda é pouco explorada nesta faixa etária. Através das observações, percebeu que as atividades geométricas estão na maioria das vezes ausentes na prática docente, prevalecendo o desenvolvimento de noções numéricas. Por meio das entrevistas, notou o quanto a formação dos professores influencia suas práticas e concepções. O autor concluiu sua pesquisa apontando que o descaso em relação ao trabalho dos conceitos geométricos tem diversas origens, uma delas é o fato de que no decorrer da história, a Geometria ter estado normalmente ausente dos currículos escolares brasileiros. A outra está atrelada a não integração entre os conteúdos matemáticos nos documentos oficiais (Referencial Curricular da Educação Infantil e Proposta Curricular para Educação Infantil do Município). Também salientou que a formação do professor, tanto inicial como continuada, prepara precariamente os docentes para desenvolver esses conceitos, dado o domínio insuficiente desse conteúdo, sobretudo em se tratando do desenvolvimento do pensamento geométrico na infância

Nunes (2010) teve como fenômeno de estudo trabalhar a Geometria Euclidiana, numa abordagem dinâmica, com futuros professores, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia. O objetivo era investigar, compreender e evidenciar as potencialidades didáticas-matemáticas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas nos processos de ensinar e aprender Geometria. Nas conclusões, a autora destaca que a metodologia adotada para a sala de aula levou esses alunos a assumirem uma postura de investigadores, de professores reflexivos, situações a que não estavam habituados, pois pensar e comunicar suas ideias é muito diferente de resolver uma lista enorme de exercícios repetitivos, sem que para eles haja sentido.

Machado (2010) em sua dissertação de Mestrado intitulada, “O ensino de Geometria espacial em ambientes educacionais informatizados [manuscrito]: um projeto de ensino de prismas e cilindros para o 2º ano do Ensino Médio” fez uma investigação sobre as contribuições que um projeto de

ensino, desenvolvido em ambientes informatizados, poderia trazer para o ensino-aprendizagem de Geometria Espacial. Para o autor, a inserção das tecnologias no âmbito escolar representa uma nova tendência no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, em particular, conceitos que envolvam a Geometria. Para isso, utilizou o GeoGebra, para os cálculos de áreas e ao estudo de Prismas e Cilindros através do *Sketchup*, ambos softwares livres.

Segundo Machado (2010, p. 18):

O simples reconhecimento da existência de uma relação entre geometria e realidade não garante, na prática, a inserção desse conteúdo no dia a dia do aluno, muito menos sua compreensão a respeito desse fato. É necessária uma interferência da escola no sentido de flexibilizar essa relação.

Tempera (2010) em seu trabalho procurou proporcionar contributos para a caracterização dos conhecimentos factuais e relacionais em geometria dos estudantes do curso de licenciatura em Educação Básica de uma Escola Superior de Educação do centro do país. A pesquisa teve como objetivo propor melhorias na formação inicial de professores do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico e educadores de infância. Os resultados dessa pesquisa revelaram que os estudantes possuem conhecimentos errôneos em diversas áreas da Geometria. Este pesquisador identificou a necessidade de refletir acerca da formação inicial.

A dissertação de Silva (2010) objetivou verificar como um grupo de estudos formado por futuros professores de Matemática se apropria de um software de Geometria Dinâmica de forma a inseri-lo em sua prática docente e conhecer a natureza das dificuldades que surgiram durante os estudos, preparação de atividades e seu desenvolvimento em sala de aula. Para sua realização foi criado um grupo com estudantes de licenciatura em Matemática que elaboraram oficina com atividades de Geometria Dinâmica utilizando o software Geogebra. Essas atividades tiveram um caráter investigativo e foram trabalhadas com alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola estadual. Os resultados indicaram que trabalhar em um grupo de estudos é uma experiência relevante para professores em formação, já que propicia aos envolvidos uma busca por novas estratégias de ensino e aprendizagem, além

de ser um espaço no qual os participantes podem expor seus anseios e dificuldades.

Neves (2011) em sua pesquisa teve como objetivo produzir um conjunto de atividades para analisar que o uso do caleidoscópio associado ao estudo dos ornamentos planos pode contribuir no ensino de grupos de simetria e transformações geométricas em um curso de graduação em Matemática. A proposta de ensino foi baseada na metodologia de Resolução de Problemas aplicada a um grupo de professores de Matemática (alguns em fase de formação). O autor ressalta que o conjunto de atividades se constitui alternativa viável e interessante, que deve ser adaptada às circunstâncias e necessidades do professor.

A pesquisa de Baldovinotti (2011) teve a primazia de compreender as possibilidades para o ensino de Geometria Fractal perspectivadas por professores de Matemática e alunos do curso de Licenciatura em Matemática. Os sujeitos da pesquisa foram professores da Educação Básica e estudantes do curso de Licenciatura em Matemática. Os programas computacionais utilizados foram o Superlogo 3.0 e o Geometricricks.

Também foram usados materiais manipuláveis como: compasso, régua, tesoura e papel cartão. O autor percebeu que as possibilidades de contribuições da mesma não esgotaram o estudo do tema e espera que outras pessoas aprofundem e refinem o trabalho. A primeira contribuição é a de refletir sobre o impacto desse tema específico para a formação (inicial/continuada) do professor de Matemática; outro ponto importante é sobre os conceitos matemáticos envolvidos quando se exploram os fractais, quais os possíveis recursos didáticos para auxiliar no processo de aprendizagem deste tema e o desenvolvimento de atividades para sua exploração em sala de aula, focando as possíveis possibilidades e limitações de explorar os fractais com o auxílio de tecnologia informática e materiais manipulativos.

Mikuska (2011) apresentou um breve levantamento histórico do ensino da Geometria, seu abandono no Ensino Fundamental e a análise de uma grade curricular de um Curso de Formação de Docente da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na cidade de Curitiba, estado do Paraná. O acompanhamento durante um ano letivo de aulas de Metodologia do Ensino da Matemática nesse curso levou a afirmação de que o pouco tempo destinado a

Geometria neste curso possivelmente seja o fator que ocasiona o abandono do ensino da Geometria na Educação Básica: a falta na formação do professor.

O trabalho de Bedim (2011) teve por objetivo investigar quais as contribuições da Webquest “Viajando nas Obras de Arte” no ensino de formas geométricas para crianças do 2º ano do Ensino Fundamental. Tratou-se de uma pesquisa intervenção, desenvolvida com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, na faixa etária de 6 a 8 anos. Os dados, coletados por meio de observações, produções dos alunos, bem como fotos e vídeos, apontaram que somente a atividade Webquest “Viajando nas obras de Arte” não propiciou que a criança dessa faixa etária vivenciasse os quatro processos que devem estar presentes e articulados no ensino de Geometria, a saber, percepção, construção, representação e concepção. Com a Webquest a autora, conseguiu trabalhar a percepção e habilidades para visualizar as formas geométricas, mas seu uso não foi viável na construção e representação dessas formas. Outros processos se fizeram necessários, como uso de material concreto, planificação, produção de desenhos e de narrativas para a construção e representação das formas.

Waldomiro (2011) em sua dissertação de Mestrado fez uma investigação e análise sobre os efeitos de uma articulação entre o ensino da História da Matemática e o uso de ferramentas computacionais como solução para as dificuldades apresentadas no Ensino de Geometria, principalmente no Ensino Médio. Para a autora o aprendizado da Geometria é feito através das relações que o aluno faz. Para que os estudantes conseguissem fazer tais relações a pesquisadora utilizava alguns recursos, como pode-se observar em Waldomiro (2011, p. 25):

(...) recurso que utilizei em minhas aulas foi o de contar a história da Matemática para ilustrar os temas da Geometria Analítica à medida que lecionava no decorrer do bimestre, já que: “Os conhecimentos em História da Matemática permitem compreender melhor como chegamos aos conhecimentos atuais, porque é que se ensina este ou aquele capítulo.

Após a realização deste estudo a mesma acredita que a reflexão sobre a prática traga ao professor a discussão da importância de usar meios

diferenciados para o ensino de Matemática, principalmente na área da Geometria. Salienta a importância de pesquisar e criar novos materiais didáticos para suas aplicações pedagógicas. Assim ao repensar suas práticas, o professor irá buscar meios para romper os obstáculos os quais encontra no ensino de Geometria.

Cardoso (2012) traz alguns indicadores que podem estar interferindo no ensino e aprendizagem da Geometria visando entender os obstáculos envolvidos nesse processo sob um enfoque epistemológico, partindo da teoria de Raymond Duval sobre registros de representação semiótica.

Ainda para Lorenzato (1995) a Geometria é essencial na formação dos indivíduos, porque permite uma melhor interpretação do mundo, um entendimento mais abrangente de conceitos e uma visão mais equilibrada da Matemática. Isso também pode se confirmar em Fainguelert, (1999), quando a mesma fala que a Geometria é considerada um artefato importantíssimo para a compreensão, descrição e interrelação com o mundo em que vivemos.

Nas pesquisas relacionadas percebe-se a busca de justificativas do “por que” não ensinar Geometria, as contribuições para que o ensino da mesma seja levado a efeito mais contundente. Muitos outros estudos investigaram as atitudes e sua influência no ensino e aprendizagem desta área da Matemática, e cabe destacar que, na sua maioria, essas apontam que as atitudes realmente influenciam no ensino e aprendizagem dos sujeitos.

2.4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Entende-se a formação de professores como um processo de desenvolvimento para toda vida, o que inclui a formação inicial e continuada, ou seja, formação permanente. Segundo Mizukami et al (2003, p. 15)

A formação permanente tem como uma de suas funções questionar ou legitimar o conhecimento profissional posto em prática. A formação permanente tem o papel de descobrir a teoria para ordená-la, fundamentá-la, revisá-la e combatê-la, se for preciso. Seu objetivo é remover o sentido pedagógico comum, a fim de recompor o equilíbrio entre os esquemas práticos e os esquemas teóricos que sustentam a prática educativa.

Esta formação permanente, conforme relata o autor depende da atitude do docente no desenvolvimento de suas práticas pedagógicas. Atualmente o professor precisa ter uma postura diferente do passado. Assim, ele precisa estar em constante formação, atualizando seus conhecimentos e com capacidade de analisar a educação com um viés político, considerando sempre o desenvolvimento integral das pessoas.

Para Tardif (2002), o conhecimento não é algo que flutua no espaço, mas sim está relacionado com a pessoa, com a identidade de cada um, com a experiência de vida e com a história profissional de cada indivíduo de modo particular.

A partir de metodologias diferenciadas, é importante que o professor oportunize aos estudantes diferentes maneiras de participarem das aulas. Para tanto, é necessário intervir com situações no âmbito escolar que tragam problemas do cotidiano, de forma atrativa e motivadora. Tudo isso dá possibilidade para que o aprendizado se torne significativo, conforme Brasil (1997, p. 31–32):

(...) proporcionam contextos que geram a necessidade e a possibilidade de organizar os conteúdos de forma a lhes conferir significado. É importante identificar que tipos de projetos exploram problemas cuja abordagem pressupõe a intervenção da Matemática, e em que medida ela oferece subsídios para a compreensão dos temas envolvidos.

Segundo Lorenzato (1995), “a geração que não estudou Geometria não sabe como ensiná-la”, levando a outra geração sem conhecimento geométrico. Os educandos que não estudaram a geometria com a devida convicção de sua importância não conseguem perceber que essa área do conhecimento está presente em seu cotidiano, de certa forma, não conseguem fazer relações da mesma com objetos ao seu redor. Segundo Fainguelernt (1999, p. 20-21), nessa mesma perspectiva, sobre o ensino de Geometria:

(...) o ensino da Geometria, que não pode ser reduzido a aplicação de fórmulas e de resultados estabelecidos por alguns teoremas, se justifica pela preocupação com a descoberta de caminhos para a sua demonstração e também para a dedução de suas fórmulas, sem a

preocupação do compromisso de se apoiar no processo exaustivo de formalização.

Para que os estudantes entendam a importância de aprender a Geometria, é necessário, que os educadores percebam a importância de ensiná-la. Para isso, devem estar sempre se atualizando em cursos de formação continuada.

Pais (2006) destaca a importância em trabalhar em sala de aula o ensino de Geometria, pois o mesmo afirma que o aluno se interessa em estudar conceitos relacionados à Geometria, pela caracterização que o professor faz sobre esse conceito e dessa forma, o docente consegue perceber aspectos positivos e descobrir as limitações dos estudantes. Segundo Piaget (1981) apud Pais (2006), as crianças na faixa etária de 5 aos 8 anos de idade já conseguem fazer representações do espaço, embora ainda não tenham conceitos geométricos formalizados, mas são ideias que conseguem associar o saber escolar com o saber de seu cotidiano.

Começar a falar da importância da pesquisa na área da educação é fundamental. Nesta perspectiva não se pode deixar de mencionar Demo (1998), que defende que a pesquisa é o caminho possível para uma formação mais qualificada, por proporcionar uma reflexão sobre a prática. O autor entende também, que o questionamento (re)construtivo é a melhor maneira para transformar a realidade.

Concordando com essa fala, D' Ambrósio (1996, p. 81) afirma:

Sendo a pesquisa o elo entre a teoria e prática, parte-se para a prática, e, portanto se fará pesquisa, fundamentando-se em uma teoria que, naturalmente, inclui princípios metodológicos que contemplam uma prática.

Ainda para D'Ambrósio (1996), é um grande desafio desenvolver maneiras diferenciadas de trabalhar os conceitos no ambiente escolar, relacionando-os com problemas da atualidade e ao interesse dos estudantes.

Concordando com as palavras do autor, que a docência exige aperfeiçoamento a todo o momento. Neste contexto, a formação continuada aparece integrada ao processo de melhoria das práticas pedagógicas

desenvolvidas pelos professores em sua rotina de trabalho e em seu cotidiano escolar, conforme afirma Tardif (2002, p. 21):

Ensinar é mobilizar uma ampla variedade de saberes, reutilizando-os no trabalho para adaptá-los pelo e para o trabalho. A experiência de trabalho, portanto, é apenas um espaço onde o professor aplica saberes, sendo ela mesma saber do trabalho sobre saberes, em suma: reflexividade, retomada, reprodução, reiteração daquilo que se sabe naquilo que se sabe fazer, a fim de produzir sua própria prática profissional.

Os professores precisam sempre se atualizar sobre as novas metodologias de ensino e desenvolver práticas pedagógicas diferenciadas, pois esses requisitos são os principais desafios da profissão de educador, conforme Tardif (2002, p. 291)

A formação contínua concentra-se nas necessidades e situações vividas pelos práticos e diversifica suas formas: formação através dos pares, formação sob medida, no ambiente de trabalho, integrada numa atividade de pesquisa colaborativa, etc.

No momento em que o professor participa de uma formação continuada aliada as suas experiências, conseqüentemente acaba conquistando uma maior maturidade, fator este, primordial para o início de mais uma etapa na sua carreira profissional. A formação contínua faz com que o educador reflita sobre sua prática docente e suas vivências. Dessa forma, o professor não será apenas um reprodutor de conhecimentos, mas sim, se tornando um ser reflexivo sobre suas ações pedagógicas.

Temos a confirmação da contextualização anterior através do que afirma Alarcão (2003), quando a mesma diz que um professor reflexivo baseia-se na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores.

Uma vez discutida a importância do ensino de Geometria e formação de professores à luz das reflexões de alguns teóricos, apresenta-se a seguir as considerações sobre os aspectos metodológicos do fenômeno investigado nessa pesquisa.

3. CAMINHOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo foi realizada uma reflexão de cunho teórico sobre a metodologia utilizada nesta pesquisa. A opção foi pela pesquisa qualitativa, que na perspectiva de Minayo (2010) propicia um alibi para percorrer um número limitado de dados sem necessidade de justificar essa quantidade, recorrendo às proporções aceitas nos métodos qualitativos.

3.1 – METODOLOGIA DO CAMPO INVESTIGADO

Nesta investigação, ao utilizar a pesquisa qualitativa, buscou-se interpretar o objeto de estudo através da observação e do entendimento do fenômeno. Nesta perspectiva, Moraes e Galiazzi (2007, p. 11), afirmam que a pesquisa qualitativa:

(...) pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação. Não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados.

Ainda para os mesmos autores, na pesquisa qualitativa o conhecimento refere-se ao objeto estudado e não a quantidade que ele representa, não existindo hipóteses preconcebidas, pois elas emergem durante a observação e análise, ou seja, a ênfase está na forma pela qual é observado. Não existe a suposta certeza do método experimental. Nesse sentido, admite-se que o observador influencia e é influenciado pelo fenômeno pesquisado. Por isso, em um caminho investigativo como este, é importante considerar a trajetória do pesquisador, pois ela nos induz a uma determinada direção.

3. 2 - CONTEXTO DA PESQUISA

O cenário da pesquisa focando o ensino da Geometria surgiu de uma demanda apontada pelas Secretarias Municipais da Educação dos Municípios de Rio Grande e de Santa Vitória do Palmar para a formação continuada de seus professores nessa área do conhecimento. Dentro desse contexto, alguns

membros do grupo de pesquisa Educação a Distância e Tecnologia, do qual a pesquisadora faz parte, elaborou uma proposta para atender a referida demanda. Esta oficina foi inserida no Projeto Novos Talentos da Matemática/FURG⁴ e está publicada no Caderno Pedagógico Novos Talentos da Matemática: Problematizando e Vivenciando a Matemática no Ensino Básico (LAURINO et al, 2013), que contém várias atividades e temas referentes às ações do projeto. Este caderno contém roteiros, atividades e outros materiais que foram elaborados e discutidos nos encontros com professores e estudantes durante os anos de 2011 e de 2012, no âmbito do Programa Novos Talentos.

As ações da proposta tinham o intuito de trabalhar com o Ensino de Geometria para professores da Educação Básica destes municípios. Com isso, o grupo proponente organizou uma oficina com os seguintes objetivos:

- a) Problematizar os conceitos de: perímetro, área, formas geométricas, proporcionalidade a partir da planta baixa⁵ de uma residência;
- b) Aplicar conceitos de geometria a partir de situações problemas proposta no contexto de uma planta baixa;
- c) Propiciar discussões sobre práticas pedagógicas voltadas para o ensino de geometria.

Dessa forma foi elaborada a oficina “**A Geometria também está em Casa...**” que possibilitou aos participantes um espaço de discussões sobre as práticas pedagógicas voltadas a construção de conhecimentos geométricos abordados em sala de aula e aplicados no contexto vivenciados por estes sujeitos. A partir de situações problemas estruturadas no processo de construção do protótipo de uma planta baixa, conforme figura 3.1, teve-se a

⁴ Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública é um programa que envolve universidades públicas brasileiras e que visa à melhoria das condições de ensino de ciências a jovens carentes de todo o país. Seu principal objetivo é buscar novos caminhos para um ensino eficiente. Para isso, desenvolve metodologias que facilita o aprendizado, desmitificando a Ciência.

⁵ É o nome que se dá ao desenho de uma construção feito, em geral, a partir do corte horizontal a altura de 1,5 m da base. É um diagrama dos relacionamentos entre salas, espaços e outros aspectos físicos em um nível de uma estrutura.

intenção de entrelaçar a experiência obtida na construção da planta com os conceitos de geometria.

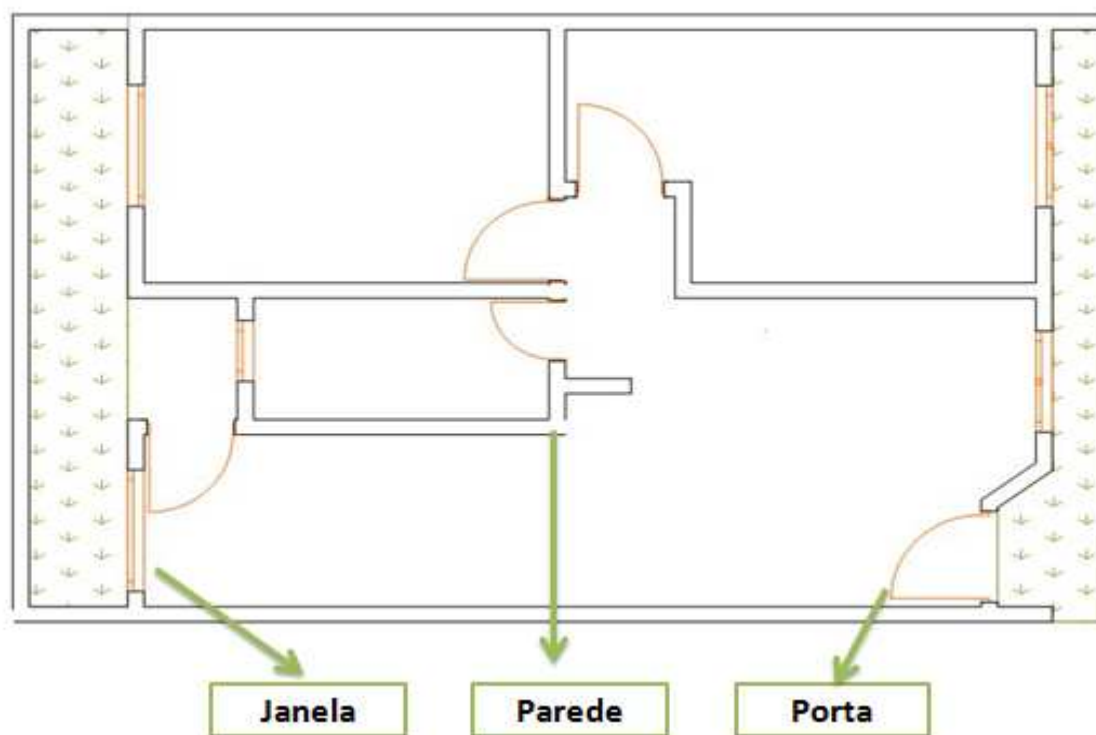


Figura 3.1 – Planta Baixa

De acordo com Biembengut (2011, pg. 54), a partir da planta baixa “(...) você pode apresentar os conceitos de Geometria que julgar procedente, fazendo fluir o diálogo entre você e seus alunos sobre o desenho que estão realizando ou já realizaram”.

Para dar maior ênfase as discussões sobre a temática abordada, a oficina foi organizada em três momentos. No primeiro momento foi propiciado um espaço de discussão e reflexão, norteado por alguns questionamentos sobre o ensino da Geometria, tais como:

- a) Quais as dificuldades percebidas pelos professores quanto à compreensão dos alunos em relação aos tópicos relacionados aos conhecimentos Geométricos?
- b) Quais os principais conceitos a serem explorados de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental e Médio na visão dos professores?

- c) Como podemos trabalhar com a geometria a partir dos diferentes contextos e realidades cotidianas dos nossos estudantes?
- d) Que recursos metodológicos podem ser utilizados para abordagem dos conceitos geométricos? E qual a importância e influência do livro didático para a realidade do Ensino de Geometria nas escolas públicas?
- e) De que forma podem-se abordar os conceitos de Geometria? Como é explorada a geometria nos espaços escolares?
- f) Quais são as dificuldades apontadas pelos professores no que se refere ao desenvolvimento de atividades voltadas para o Ensino de Geometria em sala de aula?

O segundo momento da oficina chamou-se “Mão na Massa”. Os participantes partiram para atividades práticas, pois foi proposto ao grupo de professores que esboçassem em um papel quadriculado a distribuição dos cômodos de suas casas.

Na sequência os integrantes da oficina foram divididos em grupos para confeccionar uma planta baixa, utilizando isopor, fitas, alfinetes, tiras de cartolina, etc. Diante das diferentes representações abordou-se que a planta baixa deveria ter dois quartos, uma sala, uma cozinha e um banheiro, utilizando a medida do terreno (na escala de 1: 20), sem esquecer-se de projetar as aberturas (janelas e portas). Segundo Biembengut (2011), mesmo que o assunto de escala não faça parte do plano principal da oficina, o mesmo poderá ser abordado. Na figura 3.2 tem-se a representação de um dos grupos.

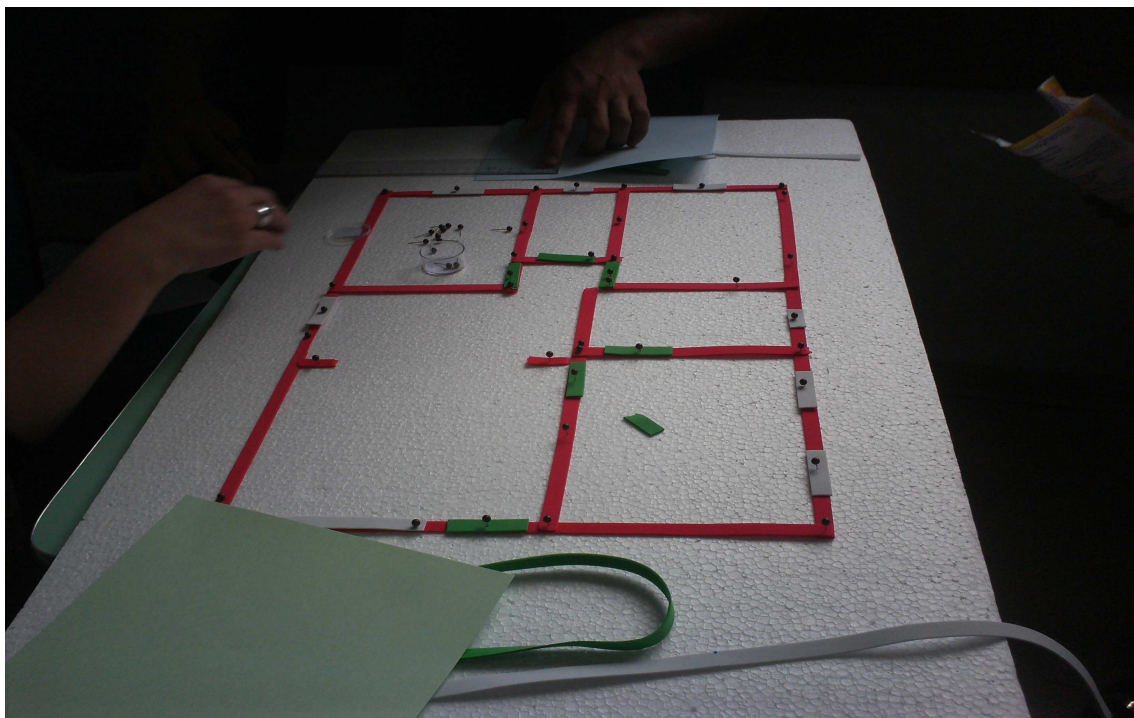


Figura 3.2 - Construção da Planta Baixa

No terceiro momento aconteceu à socialização e discussão com os grupos, fazendo um resgate dos conceitos utilizados durante a confecção da planta, explorando as aprendizagens construídas na oficina.

Após a realização da oficina no Município de Santa Vitória do Palmar, o grupo de pesquisa reuniu-se para refletir sobre o alcance dos objetivos propostos. Diante dos resultados positivos obtidos nas ações realizadas nessa cidade, optou-se em desenvolver as mesmas atividades aos professores de Matemática da Rede Municipal de Ensino da Cidade do Rio Grande.

Salienta-se que nas oficinas realizadas no município de Rio Grande, o envolvimento dos participantes foi se ampliando a medida que a proposta se desenvolvia. Destaca-se que aconteceram várias discussões e trocas de experiências de como trabalhar a Geometria em sala de aula.

Estas ações permitiram a coleta de dados dessa pesquisa. Participaram da pesquisa, dez (10) professores que aceitaram o convite, sendo 8 (oito) do município de Santa Vitória do Palmar e 2 (dois) do município de Rio Grande.

A coleta de dados deu-se por dois instrumentos. Um desses foi uma entrevista semiestruturada realizada com os sujeitos do município de Rio Grande. De acordo com Deslandes et al (2010), as entrevistas semi-

estruturadas, combinam perguntas fechadas e abertas, possibilitando discorrer sobre o tema em questão de forma mais flexível.

As entrevistas foram realizadas individualmente, através de gravação para registro das falas, as quais foram transcritas para a análise de dados. Tendo em vista, a falta de disponibilidade dos sujeitos que manifestaram interesse em participar, organizou-se um horário que não prejudicasse as atividades diárias dos participantes.

Outro instrumento de pesquisa foi um questionário utilizado para os pesquisados do município de Santa Vitória do Palmar, que encontra-se no Anexo 2. Segundo Trivinõs (1987, p. 145-146), o questionário “oferece um grande campo de interrogativas, frutos de novas hipóteses que vão surgindo à medida que recebemos as respostas dos informantes”.

Salienta-se que a opção pelo questionário se deu em razão das atividades profissionais desses sujeitos o que acarretaria na necessidade de deslocamento até o referido município em diferentes momentos.

Destaca-se que juntamente com estes instrumentos de pesquisa, acrescentam-se as anotações da pesquisadora como observadora dos momentos vivenciados durante a realização da oficina.

A cada um dos sujeitos da pesquisa foi entregue uma carta, solicitando colaboração e explicitando os objetivos da investigação e garantindo o sigilo das identidades. Esse instrumento de concessão encontra-se no Anexo 1.

A caracterização dos sujeitos pesquisados encontra-se na tabela 3.1, leva em conta os seguintes itens: sujeito da pesquisa (identificado por nomes fictícios para garantir o sigilo), gênero, idade e município.

Tabela 3.1 – Caracterização dos Professores

| Nome | Gênero | Idade | Município |
|-------------|---------------|--------------|-------------------------|
| Cavaliere | Feminino | 33 anos | Santa Vitória do Palmar |
| Arquimedes | Feminino | 36 anos | Santa Vitória do Palmar |
| Euler | Feminino | 37 anos | Santa Vitória do Palmar |
| Tales | Feminino | 55 anos | Santa Vitória do Palmar |
| Cramer | Feminino | 56 anos | Santa Vitória do Palmar |
| Descartes | Feminino | 33 anos | Santa Vitória do Palmar |
| Pitágoras | Feminino | 34 anos | Santa Vitória do Palmar |
| Aristóteles | Feminino | 52 anos | Santa Vitória do Palmar |
| Taylor | Feminino | 32 anos | Rio Grande |
| Euclides | Feminino | 48 anos | Rio Grande |

A partir da tabela 3.1, pode-se constatar que os participantes da pesquisa foram todos do gênero feminino, ao mesmo tempo que também tiveram participantes masculinos durante a realização da oficina. Todos os professores envolvidos no trabalho foram convidados a fazer parte desta pesquisa, mas somente dez professores do gênero feminino se dispuseram a participar deste trabalho.

De maneira que facilitasse a leitura dos dados obtidos foram organizados gráficos que podem ser visualizados nas figuras 3.3 e 3.4. A figura 3.3 representa a formação acadêmica dos participantes. Observa-se que 50% destes professores possuem somente Licenciatura em Matemática. Dos

restantes, 30% possuem pós-graduação a nível de especialização, 10% especialização em andamento e 10% mestrado em andamento.

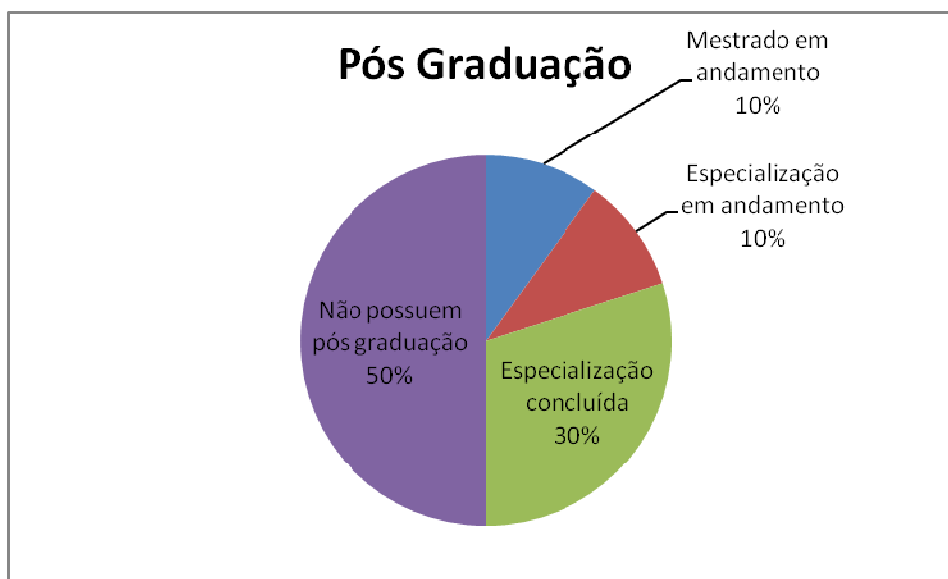


Figura 3.3 – Nível de Formação Acadêmica dos Sujeitos participantes da Pesquisa

Além disso, foi traçado o perfil dos participantes no que se refere à experiência docente na Educação Básica, conforme ilustrado na figura 3.4. Diante dos dados, observa-se que tem-se professores que possuem de 1 (um) a 5 (cinco) anos de atuação profissional, assim como professores com mais de 20 anos.

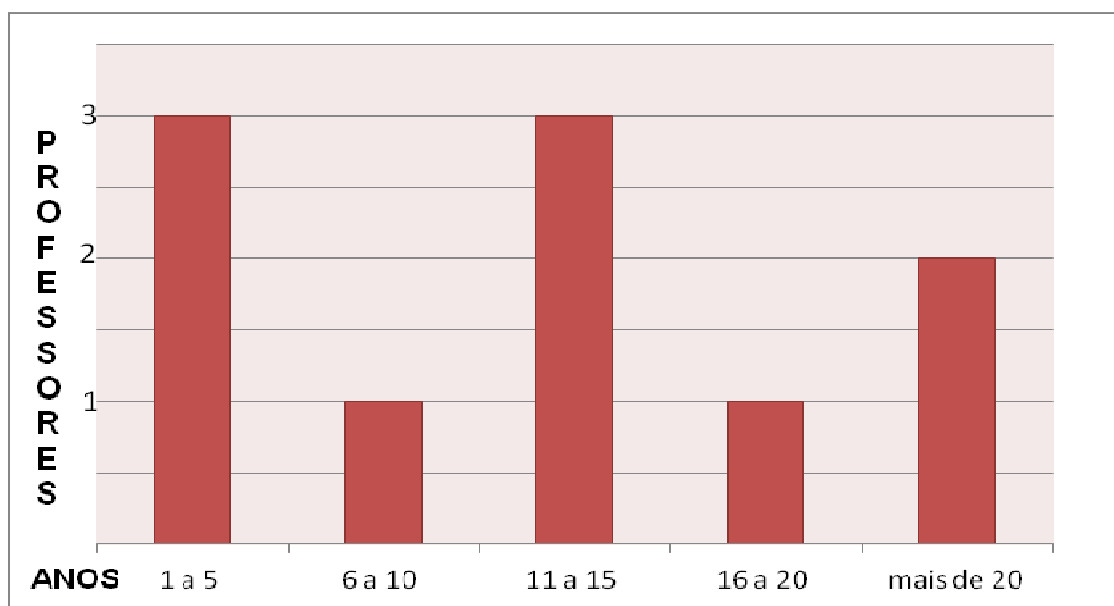


Figura 3.4 – Tempo de Docência no Ensino Básico dos participante

A partir dos registros realizados durante a oficina, os questionamentos e entrevistas tem-se um conjunto de documentos denominado “Corpus” da pesquisa. (MORAES E GALIAZZI, 2007). A partir desse tem-se condições de analisar os dados coletados, com o intuito de responder os objetivos do fenômeno estudado.

3.3 - ANÁLISE DOS DADOS

Para interpretar o objeto de estudo foi utilizado o método da Análise Textual Discursiva (ATD), proposto por Moraes e Galiazzi (2007), que constitui-se num ciclo de três elementos: Unitarização que é a fragmentação do texto, Categorização que é o estabelecimento de relações entre os elementos unitarizados e a Comunicação que é a constituição descritiva e interpretativa dos resultados obtidos. Segundo Moraes e Galiazzi (2007, p. 11-12) a metodologia da ATD é:

(...) um processo auto-organizado de construção em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desmontagem dos textos (unitarização); o estabelecimento de relações entre os elementos unitários (categorização); e o captar emergente desencadeado nos processos anteriores possibilitando uma compreensão renovada do todo.

As fragmentações dos discursos obtidos através dos questionários e entrevistas possibilitaram se chegar ao processo de unitarização, que pode ser entendido como pequenas unidades de significado. Com isso, aprofundou-se nos dados da pesquisa, emergindo assim vários significados do fenômeno em estudo. A partir desse entendimento, reorganizou-se as unidades, buscando identificar elementos que possuíam informações semelhantes, o que auxiliou na fase de categorização. Conforme Moraes e Galiazzi (2007, p. 49):

O momento da unitarização é um movimento desconstrutivo. Consiste numa explosão de ideias, uma imersão no fenômeno investigado, por meio do recorte e discriminação de elementos de base, tendo sempre como ponto de partida os textos constituintes do “corpus”.

A seguir traz-se detalhes do processo de unitarização, a partir da fragmentação do corpus, que consiste num processo de desmontagem dos textos, destacando as unidades de significado.

Depois de realizadas as fragmentações do texto, foi feito o processo de codificações das unidades de significado, para preservar a identidade dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Este processo serve para identificação das unidades de significado geradas pelos depoimentos dos sujeitos, que foram referenciados por nome de matemáticos ilustres, facilitando a associação da fala ao código determinado. Observa-se na tabela 3.2 um recorte do início do processo de análise dos dados, mostrando como ocorre a unitarização:

Tabela 3.2 - Processo de Unitarização

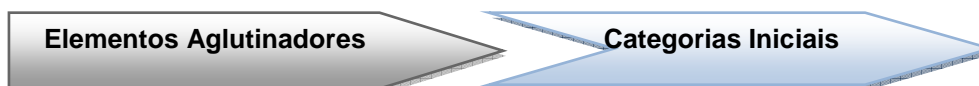
| Código | Unidade de significado | Elemento aglutinador |
|---------------|--|--|
| Euclides | É de suma importância trabalhar com material concreto, pois faz com que os alunos visualizem o que está sendo ensinado”. | Manipulação de diferentes materiais |
| Euclides | “Falta tempo para trabalhar a geometria, pois fica sempre para o final do ano”. | Pouco tempo para se trabalhar todos os conceitos |
| Euclides | “Os alunos hoje apresentam muita dificuldade de conceitos estudados em anos anteriores”. | Sem base dos anos anteriores |

Após a codificação, durante a desconstrução dos diálogos, elaborou-se a classificação das unidades, dispostas em conjuntos, concomitante a um processo de teorização dos fenômenos pesquisados. A partir disso, inicia-se a organização das categorias.

Para Moraes e Galiazzi (2007, p. 22), as categorias: “são constituintes do processo da compreensão que emerge do processo analítico, dessa forma podemos agrupar elementos semelhantes”. Assim, foram formados conjuntos de elementos de significados, os quais constituem as categorias.

Depois de concluído a elaboração das unidades de significado e elementos aglutinadores, passa-se para identificação das categorias. Essa etapa, também chamada de categorização, caracteriza-se pela construção de relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as. A reunião desses elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos resultam em sistemas de subcategorias iniciais. A tabela 3.3 mostra a esquematização dos elementos aglutinadores e as categorias iniciais emergentes por meio da utilização da ATD.

Tabela 3.3 - Esquema dos elementos aglutinadores e categorias iniciais



| | |
|--|---------------------------|
| Pouco tempo para trabalhar todos os conceitos | Falta de Tempo |
| Muitos conceitos | |
| Dificuldades para ensinar a Geometria | Professores despreparados |
| Não compreendem a Geometria | |
| Estudar sempre | Formação Continuada |
| Participar de cursos, eventos, estar sempre se atualizando | |
| Relações com o cotidiano | Cotidiano |
| Relacionar os conceitos | |
| Dinâmicas ao ensinar | Aprendizagem |
| Diferentes maneiras de ensinar | |
| Manipular diferentes materiais | Material Concreto |
| Explorar diferentes conceitos com materiais concretos | |
| Aula no laboratório de informática | Aulas Práticas |
| Construir Materiais | |
| Trabalhar com diferentes materiais | Criatividade |
| Dinâmicas diversificadas | |
| Sem base dos anos anteriores | Conhecimento Prévio |
| Investigar o conhecimento | |
| A Geometria na vida | Aplicação Conceitual |
| Para que serve a Geometria | |
| Falta de estudo | Falta de interesse |
| Desmotivação para estudar | |

Com as categorias iniciais evidenciadas na tabela 3.3 e com o desenvolver da análise e da interpretação dos dados, agrupando os mesmos, deu-se início a elaboração de novas categorias, mais complexas e abrangentes, que envolvem as anteriores. Assim, emergiram quatro categorias intermediárias. São elas: “Prática Docente”, “Geometria no Cotidiano”, “Estratégias para Ensinar” e “Construção de Saberes”.

Na continuação do processo de construção das categorias, foram realizadas novas leituras dos dados, com o intuito de reunir as que estavam mais próximas em termos de informação. Neste processo sucessivo, surgiram novas compreensões sobre o fenômeno investigado, emergindo duas categorias finais: **“Vivenciando a Docência”** e **“Ensino e Aprendizagem da Geometria”**.

A tabela 3.4 mostra o processo completo da categorização, começando das categorias iniciais, passando para as intermediárias, chegando-se nas categorias finais.

Tabela 3.4 - Esquema da categorização

| Categorias iniciais | Categorias intermediárias | Categorias finais |
|---------------------------|---------------------------|------------------------|
| Falta de tempo | Prática Docente | Vivenciando a Docência |
| Professores despreparados | | |
| Formação Continuada | | |
| Cotidiano | Geometria no Cotidiano | |
| Aprendizagem | | |
| Material Concreto | Estratégias para Ensinar | |
| Aulas Práticas | | |
| Criatividade | | |
| Conhecimento Prévio | Construção de Saberes | |
| Aplicação Conceitual | | |
| Falta de Interesse | | |

Essas categorias finais serão discutidas e analisadas a partir de dois metatextos. De acordo com Moraes e Galiazzi (2007, p. 128), a produção de metatextos é:

Um processo de construção e reconstrução recursivo, em que o pesquisador, ao mesmo tempo que compreende de forma mais complexa os fenômenos que investiga, consegue comunicar os resultados da análise cada vez com maior precisão e qualidade.

Nos metatextos, expressa-se as principais ideias que emergiram das análises e as argumentações construídas na investigação, baseados nos referencias teóricos utilizados, os quais estão expressos nos dois capítulos a seguir. Dessa forma, as categorias “Prática Docente” e “Geometria no

Cotidiano”, deram origem ao metatexto “Vivenciando a Docência”, enquanto as categorias “Estratégias para Ensinar” e “Construção de Saberes” encontram-se discutidas no metatexto “Ensino e Aprendizagem da Geometria”.

4 - Vivenciando a Docência

A discussão do ensino de Geometria e a vivência docente no cotidiano escolar desdobram-se em possibilidades que remetem a reflexão sobre a prática desenvolvida em sala de aula. Neste contexto, salienta-se algumas questões sobre o ensino de Geometria. Por que a Geometria, geralmente, não é ensinada na Educação Básica? Por que o tempo não é suficiente para ensinar Geometria? Por que o ensino de Geometria está atrelado ao uso de fórmulas?

Para aprofundar o tema, este capítulo reporta-se aos principais atores mediadores dessa pesquisa, os professores, buscando suas percepções nos depoimentos gravados, obtidos na coleta de dados. Estes argumentos são evidenciados nas falas dos sujeitos quanto a sua vivência como professor de Matemática ao ensinar a Geometria. Neste quesito, respeita-se a voz dos sujeitos, conforme afirma Freire (1998) ao comentar que saber ouvir e respeitar o discurso do outro, não é apenas uma virtude ou qualidade, mas sim um dever que sempre deve ser preservado por cada um de nós.

Nesse sentido, pretende-se apresentar a vivência dos sujeitos ao ensinar a Geometria. Para tal, este capítulo foi dividido em duas seções denominadas Prática Docente e Aplicações de Geometria no Cotidiano.

4.1 – PRÁTICA DOCENTE

Para refletir sobre a temática prática docente no ensino de Geometria, é preciso questionar sobre os saberes dos professores e sua relação com os conceitos geométricos. Assim a questão investigada que trouxe esclarecimentos mais consistentes a pesquisa desenvolvida refere-se ao nível de preparo do docente frente aos conhecimentos geométricos, o que pode ser confirmado na fala do Professor *Aristóteles*:

“As vezes me sinto despreparada para ensinar a geometria aos meus alunos.” (Professor Aristóteles)

Esta foi uma questão, possivelmente, das mais difíceis de ser declarada, pois se configurava como uma constatação pessoal da fragilidade de formação. Em algumas oportunidades os professores deixavam transparecer suas frustrações quanto ao desconhecimento ou a fragilidade em sua formação nessa área do conhecimento.

A maioria dos professores assumiram tal fragilidade, constatando que possuem pouca vivência na aplicação dos conceitos que envolvem Geometria, conforme afirmação de Brasil (2000, p. 37):

Os professores precisam ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções.

Nesse sentido, faz-se necessário, então um resgate do ensino da Geometria. A formação continuada é uma forma de buscar estratégias metodológicas para adquirir subsídios que permitam ser professores com os saberes geométricos necessários para se tornarem profissionais competentes.

Também é apontado pelos professores a falta de tempo para desenvolver atividades diferenciadas e para estudos de aperfeiçoamento de sua prática docente. Como consequência o professor ensina Geometria através de fórmulas, teoremas, gráficos, exercícios específicos voltados para fixação dos conteúdos. Além disso, o educador, geralmente, precisa trabalhar em mais de uma escola, desperdiçando assim, muito tempo na locomoção. Este argumento podem ser confirmado na fala do professor *Cramer*:

“Tenho dificuldade com o tempo, precisaria de mais aulas para ensinar a geometria.” (Professor Cramer)

O argumento “falta de tempo”, para desenvolver atividades em sala de aula é apontado como uma das causas do não desenvolvimento da Geometria de forma interessante e agradável. S

Segundo, Shmitz (2000, p. 101):

Qualquer atividade, para ter sucesso, necessita ser planejada. O planejamento é uma espécie de garantia dos resultados. E sendo a educação, especialmente a educação escolar, uma atividade sistemática, uma organização da situação de aprendizagem, ela necessita evidentemente de planejamento muito sério. Não se pode improvisar a educação, seja ela qual for o seu nível.

Ainda concordando com Shmitz, tem-se Luckesi (2001, p.106) que afirma “o ato de planejar, na educação, tem sido considerada como uma atividade sem significado, ou seja, os professores estão muito preocupados com os roteiros bem elaborados e esquecem do aperfeiçoamento do ato político do planejamento”.

Para que haja uma mudança na qualidade do ensino, o professor precisa de tempo para seu preparo pessoal e desenvolvimento de novas formas de pensar para a garantia das transformações advindas de uma prática inovadora. Dessa forma, no campo da Geometria, percebe-se a grande necessidade de oferecer aos alunos a possibilidade de vivenciar o concreto e ter a chance de experimentá-lo de fato, para poder construir os seus conceitos, ser capaz de fazer avaliação do que constrói e do que reconstrói.

Frente a este argumento, Demo (2002) expressa que a formação do professor consiste muito mais no aprender a aprender, e que para tanto é necessário o tempo para a formação do saber/fazer fazendo.

Ver a Geometria trabalhada em pouco tempo e descontextualizada, consiste em um grande desafio na busca de novos caminhos para se ter uma educação de qualidade. A formulação de uma proposta para trabalhar a Geometria na escola exige tempo, clareza, dedicação que implica a seleção de estratégias que fundamentem e apontem para uma articulação do fazer, do representar e do exprimir. A formação continuada permite a reformulação de objetivos, aplicações e ideias novas advindas da troca de experiências.

Percebe-se que existe um crescente interesse por parte dos professores por um ensino que satisfaça a comunidade escolar. No entanto, não é por comodismo que o docente fica sem formação, mas sim, porquê não está suficientemente em condições ou preparado para mudanças na sua forma de trabalhar.

Outro fator a considerar quanto a não atualização de conhecimentos em Geometria é a condição financeira inadequada. Tal condição, deve-se ao fato de existir uma desvalorização do trabalho exercido pelos professores, pois tanto culturalmente como financeiramente, a sociedade não leva em conta a responsabilidade intrínseca a ação docente, isto é, a formação da cidadania de crianças, jovens e adultos.

O desconhecimento de como apresentar os conteúdos geométricos está claramente evidenciado nas falas expressas por alguns sujeitos. Ao mesmo tempo é demonstrado o desejo de uma formação que contemple o saber/fazer em sala de aula, o que pode ser destacado na fala do Professor *Euclides*:

“É importante fazer formações continuadas, porque o professor deve estar sempre estudando, e mesmo assim, muitas vezes não sei dizer qual a maneira 100% correta para ensinar.” (Professor Euclides)

Sobre a importância deste aperfeiçoamento pedagógico de forma sistematizada pode-se citar Tardif (2002, p. 291):

A formação contínua concentra-se nas necessidades e situações vividas pelos práticos e diversifica suas formas: formação através dos pares, formação sob medida, no ambiente de trabalho, integrada numa atividade de pesquisa colaborativa, etc,

Neste sentido, entende-se que com a experiência da prática diária em sala de aula o saber docente é construído. O professor se torna mais autônomo e seguro com sua prática em sala de aula, o que é evidenciado na fala do professor *Arquimedes*:

“O professor deve estar sempre se atualizando, pois somente assim, conseguirá passar segurança a seus alunos ao ensinar e também apreender com os mesmos”.
(Professor Arquimedes)

Na falta de uma formação atualizada, professor e aluno aceitam os conhecimentos como verdades absolutas e acabadas, sem nenhum questionamento. Os currículos pré estabelecidos são sempre os mesmos sem atualizações e, sendo assim, não permitem que os envolvidos nesse cenário consigam perceber a importância da reconstrução dos novos conhecimentos.

Assim, Demo (2000) defende:

Se o professor voltar a aprender, voltar a estudar, voltar a se valorizar, ele passa a cuidar bem do aluno, e o aluno cresce de maneira impressionante. Não sou contra a tecnologia, os computadores, as antenas parabólicas, mas digo sempre: a peça principal da tecnologia é o professor. (Pedro Demo, Jornal do Brasil, 08/10/00)

Para o autor, uma reestruturação do ensino é uma mudança que deve iniciar pelo professor. Além disso, nenhuma ação perseverará e nem acontecerá, sem a intervenção do docente, pois ele é o principal agente modificador no sistema educacional.

Sabe-se que não adianta mudar o processo de ensinar, se essa mudança não partir do educador, uma vez que o aprender não depende somente do aluno. Assim, em relação a prática docente, conclui-se com as falas dos professores, sujeitos desta pesquisa, que estes compartilham da ideia da necessidade de atualização permanente em projetos de formação continuada.

4.2 - APLICAÇÕES DE GEOMETRIA NO COTIDIANO

Na atualidade, muitos professores estão em busca de maneiras diferenciadas visando a motivação em sala de aula. Para tal, faz-se necessário a interação entre professor e aluno, facilitando a compreensão e construção do conhecimento.

O ensino e aprendizagem são faces de uma mesma moeda, nessa perspectiva uma saudável interação entre professor e aluno é fator determinante para que ocorra a aprendizagem. Para tornar esse processo bem sucedido o professor deverá dirigir e propiciar atividades prazerosas aos alunos em sala de aula. Entende-se que o professor deverá esquematizar ações que

promovam entrosamentos entre o ambiente escolar com o cotidiano. Conforme Libâneo (1994, p. 249):

A interação professor-aluno é um aspecto fundamental da organização da situação didática, tendo em vista alcançar os objetivos do processo de ensino: a construção e assimilação dos conhecimentos, hábitos e habilidades. Entretanto, esse não é o único fator determinante da organização do ensino...

Desta forma, o aprender e o ensinar se tornam mais agradáveis tanto para o professor, quanto para o aluno. Para que isso se torne rotina no ambiente escolar, o professor deve constantemente despertar a curiosidade de seus alunos, acompanhando o desenvolvimento das atividades.

Demo (2002), define o professor como orientador do processo de questionamento reconstrutivo do aluno, no qual o “aprender a aprender” representa um processo dinâmico, que não busca apenas armazenar conteúdos, mas também visa à construção e compreensão de conceitos.

Os conteúdos trabalhados precisam deixar de serem distantes e estranhos aos educandos. Para isso deve-se trabalhar a partir da realidade dos alunos, com recursos que possibilitem uma melhor compreensão dos conceitos abordados, tentando sempre relacionar com o cotidiano dos mesmos. A escola deve levar em consideração a vivência do aluno, para que dessa forma esse possa se sentir seguro frente as novas aprendizagens, tornando o ensino mais agradável e com mais simplicidade.

Conforme as falas dos professores *Cavalieri* e *Arquimedes*, observa-se o quanto os mesmos buscam aplicar os conceitos abordados nos espaços escolares nas vivências cotidianas dos sujeitos:

“Trabalho o conceito fazendo com que os alunos encontrem dentro da sala de aula os conceitos em estudo”. (Professor Cavalieri)

*“Trabalho com eles (alunos) mostrando o desenho das figuras geométricas, associa a forma de um quadrado, por exemplo, com uma janela ou outros objetos.”
(Professor Arquimedes)*

Quando trabalha-se com materiais diferenciados, como por exemplo com os materiais concretos, deve-se ter clareza dos objetivos pretendidos com a atividade. O professor deve conhecer o material utilizado, experimentar todas as possibilidades de utilização dos mesmos.

Além disso, é necessário que tenha domínio do conteúdo, saiba algumas das suas aplicações, permitindo estabelecer relações com o cotidiano e o principal, sem utilizar como se fosse um passatempo ou brincadeira, conforme relata o Professor *Tales*:

“as oficinas contribuem para que o aluno integre a geometria a sua vida e em situações do cotidiano”.
(Professor *Tales*)

As atividades diferenciadas, como por exemplo, a realização de uma oficina, que trabalhe com conceitos de Geometria, os quais devem estar presentes no cotidiano das pessoas, podem desenvolver o raciocínio visual. Essa percepção contribui na resolução de situações do cotidiano que forem geometrizadas. De acordo com Lorenzato (1995, p.5):

Sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das idéias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida.

Ainda em relação às aplicações do cotidiano, Machado (1993) afirma que em um ambiente de manipulação e investigação o aluno encontra

condições para produzir o conceito, o conhecimento, experimentar combinações, expressar-se livremente, desenvolver a criatividade e ampliar recursos para resolução de problemas.

Essas estratégias de aprendizagens muitas vezes ao serem aplicadas fazem que os próprios professores, proponentes da ação, consigam perceber certas relações ainda não observadas. O professor *Taylor* cita que:

“quando eu proponho algumas atividades diferentes, elas me fazem refletir sobre o quanto a geometria é importante, pois ela está contida em nossa vida”.
(Professor Taylor)

Trabalhar com atividades diferenciadas é importante para o desenvolvimento do aluno, podendo auxiliar na aquisição de novos conhecimentos em sala de aula, facilitando o processo ensino-aprendizagem. É através dessas atividades, que o educando pode explorar sua criatividade, melhorando seu desempenho no processo de construção do conhecimento.

Também é possível observar que trabalhar com materiais concretos e com aplicações dos conceitos geométricos no dia-a-dia dos alunos, não significa trabalhar os conceitos e ao mesmo tempo fazer as relações entre a teoria e prática. Muitas vezes, isso se torna difícil para o professor, pois é necessário fazer com que o estudante consiga abstrair os conceitos ensinados ao realizar atividades práticas. Conforme relata *Cavalieri*:

“Tento sempre trazer algumas atividades diferentes para meus alunos, busco alguns materiais concretos e algumas aplicações dos conteúdos no cotidiano. Sinto dificuldade de aproximar os dois momentos em sala de aula”.
(Professor Cavalieri)

Entende-se que o papel do educador na atividade é de orientação, como aquele que auxilia na construção do conhecimento. Isso se confirma em Demo (2002), quando diz que a tarefa do professor é cuidar para que o aluno construa o conhecimento e acima de tudo aprenda a pensar.

Para que isso ocorra o educador deve buscar em espaços de formação continuada a possibilidade de estar sempre atualizado. Assim o educador estará melhor preparado para os possíveis questionamentos de seus alunos e também, para que tenha a possibilidade de ter contato com outras práticas, buscando novos recursos para serem trabalhados em sala de aula.

Segundo Tardif (2002, p. 120) “a tarefa do professor consiste, a grosso modo, em transformar a matéria que ensina para que os alunos possam compreendê-la e assimilá-la”. Dessa forma, os alunos se tornarão mais motivados com as atividades trabalhadas no ambiente escolar. Conseguirão também, relacionar o que aprenderam em sala de aula com suas ações no seu dia-a-dia.

Percebe-se a partir da fala do professor *Arquimedes* que o ensino de Geometria possibilita uma abordagem mais concreta, através de estratégias diferenciadas servindo para despertar o interesse e chamar a atenção dos alunos.

*“Os alunos mostram-se mais motivados e interessados quando utiliza-se algum material diferenciado.”
(Professor Arquimedes)*

A construção do conhecimento não se dá apenas com a exposição de informações e exemplos sobre o conteúdo. No contexto da Matemática, a construção dos conceitos, neste caso, os geométricos, será facilmente compreendida se houver uma correlação entre a teoria e os materiais concretos que exemplifiquem tais conceitos. Afirma Pereira, et. al. (2010, p.75) que:

A linguagem geométrica está de tal modo inserida no cotidiano, de maneira que a consciência desse fato não é explicitamente percebida. Assim sendo, é dever da escola explicar tal fato a fim de mostrar que a geometria faz parte da vida, pois vivemos num mundo de formas e imagens.

Com base nas considerações dispostas no PCN de Matemática (1998), “os recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem”, pois estes facilitam a construção dos conceitos matemáticos. Destaca-se também, o posicionamento de Dana (1998) que afirma que o professor muitas vezes se sente inseguro ao ensinar a geometria pelo simples motivo de não ter aprendido esses conceitos durante sua vida escolar. Ainda de acordo com Dana (1998, p. 28)

A decisão dos professores sobre a geometria a ser ensinada é profundamente influenciada pela geometria que eles tiveram (geralmente uma pincelada durante o primeiro grau seguida de um curso com definições e demonstrações no segundo grau.

De acordo com a autora, alguns professores licenciados em Matemática Licenciatura, ao ensinar Geometria, não tem o embasamento ou os subsídios necessários para modificar sua metodologia de ensino. Este fato é apontado pelo professor *Pitágoras*, que afirma:

“... sinto-me despreparado para trabalhar alguns conteúdos de geometria, vejo que faltam alguns conceitos importantes que tenho dificuldade de entender, com isso para não passar uma insegurança ou alguma coisa errada, escolho não trabalhar”. (Professor Pitágoras)

Estes recursos que faltam para alguns professores não são abordados durante suas formações, pois, algumas vezes, seus formadores também não sabiam utilizar tais recursos. Outro fator que contribui para a dificuldade de aprender os conteúdos relativos à Geometria é o fato de que muitos professores/acadêmicos não complementaram sua formação por falta de tempo disponível ou falta de participação em projetos ou oficinas de

aperfeiçoamento. Por isso, a necessidade que o docente esteja em constante atualização. Como pode-se notar em Sacristán (1998, p. 74):

A competência docente não é tanto uma técnica composta por uma série de destrezas baseadas em conhecimentos concretos ou na experiência, nem uma simples descoberta pessoal. O professor não é um técnico nem um improvisador, mas sim um profissional que pode utilizar o seu conhecimento e a sua experiência para se desenvolver em contextos pedagógicos práticos preexistentes.

Desse modo salienta-se que formação inicial do futuro professor necessita permear pelo domínio das relações que se estabelecem no trabalho da escola. No entanto os conteúdos, teorias e conhecimentos estudados nos cursos de licenciatura precisam articular-se com o contexto social no qual o mesmo irá atuar, de modo que as teorias aprendidas sejam passíveis de reformulações no âmbito da prática pedagógica.

Com tudo isso, o ensino exige muito interesse, força de vontade e aprofundamento de conhecimentos por parte do professor, de forma a complementar sua formação. Segundo Freire (1996, p.53) “o professor que não leve a sério sua formação, que não estude que não se esforce para estar à altura de sua tarefa não tem força moral para coordenar as atividades de sua classe”.

Assim, é necessário que os conceitos matemáticos ou geométricos e suas aplicações, sejam aprimorados por professores e acadêmicos, com atividades práticas, durante a graduação, bem como após a formação inicial. Dessa forma, possibilitará que estes propiciem aos estudantes atividades que relacionem os saberes oriundos do cotidiano com os saberes construídos no ambiente escolar, fazendo com que os conceitos explorados em sala de aula, possibilitem construção de novos conhecimentos. Conforme Pais (2008), o saberes construídos nos espaços escolares servem, em particular, para modificar o *estatuto dos saberes* que o aluno já aprendeu nas situações vivenciadas em seu contexto. Dessa forma, o estudante relaciona as vivências de seu cotidiano com situações do mundo, de sua história de vida, de seus saberes, do sentido que isso tem em sua vida.

Uma vez discutida a categoria “Vivenciando a Docência”, passa-se a abordar no próximo capítulo a segunda categoria emergente, “Ensino e Aprendizagem de Geometria”.

5 – ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

Cada vez mais busca-se estratégias para ensinar, com o propósito de que os alunos possam aprender de forma a utilizar esse aprendizado sempre que necessário. Assim sendo, entende-se que o estudante terá condições de decidir de modo sistematizado e coerente como usar o conhecimento construído.

Cabe, portanto, discutir a importância de métodos para ensinar Geometria, buscando uma ligação com a manipulação das formas geométricas e a sua representação espacial com o reconhecimento de figuras e a resolução de problemas. Por isso, o professor deve buscar alternativas que possibilitem desafiar o aluno a criar relações entre a Geometria e a expressão desta no mundo que o rodeia.

5.1 – ESTRATÉGIAS PARA ENSINAR

No ambiente escolar requer-se hoje professores criativos, os quais formem estudantes criadores e críticos. Nesse contexto, o docente busca utilizar diferentes estratégias no processo de ensino e aprendizagem, que possibilitem atingir o conhecimento. Para que isso ocorra, o professor deve ser criativo e instigar a todo o momento a atenção de seus alunos, encorajando-os para que busquem, de forma independente, a construção do conhecimento. Além disso, deve levar em consideração as sugestões de seus alunos, dando a oportunidade de trabalharem com diferentes materiais e sob diferentes situações, motivando de inúmeras maneiras aqueles alunos que, muitas vezes, se sentem frustrados em determinadas situações.

Segundo D'Ambrosio (2001, p.14), desenvolvendo “uma metodologia que valorize a manifestação do aluno pode aumentar a capacidade de matematizar situações reais, que permitam identificar o tipo de informação adequada para certa situação”. Isso se pode perceber na fala do professor *Arquimedes* quando o mesmo destaca a importância de se trabalhar com metodologias diferenciadas no ambiente escolar.

“Com uma atividade dinâmica e diferenciada, eles realmente observam como a matemática é fascinante e interessante. Com a construção da planta baixa apresentada, abrem-se diferentes portas para a abordagem de geometria”. (Professor Arquimedes)

O professor que trabalha atividades diferenciadas em sala de aula permite ao seu aluno pensar, fazer escolhas, valorizando assim, o interesse desse aluno em buscar o conhecimento. Sabe-se que, de nada adianta o professor trabalhar com metodologias diferenciadas no processo de aprendizagem, se os estudantes não mostram interesse. Com isso o educador deve buscar meios diferenciados para motivar os alunos, pois só assim, tanto os docentes como os discentes se tornarão criativos. Isso pode-se constatar com as palavras de D' Ambrósio (1996, p. 98): *“Tudo o que se passa na sala de aula vai depender dos alunos e do professor, de seus conhecimentos matemáticos e, principalmente, do interesse do grupo”*.

Para que aconteça essa interação, o professor precisa dialogar com os estudantes de modo a descobrir quais são as dificuldades enfrentadas em relação ao que está sendo explorado no ambiente escolar. Dessa forma, a construção da aprendizagem acontecerá de maneira prazerosa.

Os sujeitos da pesquisa, em relação a tornar a existência de uma interação professor-aluno, apontaram a utilização do Material Concreto⁶ como uma das estratégias metodológicas para a construção dos conceitos da Geometria. A importância dos materiais concretos está ligada nas pesquisas do psicólogo Piaget (1973), quando afirma que a aprendizagem da Matemática envolve o conhecimento físico e lógico-matemático. Para o autor o conhecimento físico ocorre quando o estudante manipula, analisa, observa, identifica e opera com o material concreto. Já o lógico-matemático flui quando

⁶ Entende-se Material Concreto como qualquer objeto que se possa manipular, explorar as características (formas, espessuras, tamanhos e dimensão) e associá-las aos conceitos matemáticos (LORENZATO, 2006)

se opera sem ter o material nas mãos, o que denomina-se de raciocínio abstrato.

Nesse sentido, analisando a planta baixa como um estratégia metodológica, a fala do professor *Pitágoras* destaca as possibilidades que podem ser alcançadas com a utilização do material. De acordo com esse professor, o recurso revelou ser um instrumento facilitador na articulação e na construção de conceitos relacionados com a Geometria, uma vez que:

“Com a planta baixa é bem produtivo e prático, consegue-se ter várias ideias para utilizar em várias situações, como o cálculo de área, perímetro, cálculo da quantidade de piso e/ou tinta necessária para pintar-se determinada área”. (Professor Pitágoras)

A realização efetiva desse tipo de proposta depende da mediação do professor, da disponibilidade dos materiais, do apoio da comunidade escolar, bem como, do entusiasmo da turma.

Segundo Lorenzato (2006, p.27) em seu estudo sobre os materiais, comenta que:

Todo o material tem um poder de influência variável sobre os alunos, porque esse poder depende do estado de cada aluno e, também, do modo como o material é empregado pelo professor. Assim, por exemplo, para um mesmo material concreto, há uma diferença pedagógica entre a aula em que o professor apresenta oralmente o assunto, e a aula em que os alunos manuseiam os materiais. O material é o mesmo, mas os resultados do segundo tipo de aula serão mais benéficos à formação dos alunos porque, de posse do material, as observações e reflexões deles serão mais profícuas, uma vez que poderão, em ritmos próprios, realizar suas descobertas e, discutir os resultados obtidos durante suas atividades.

Nesse sentido, ao mesmo tempo em que o professor *Pitágoras* afirmou ser a planta baixa uma alternativa para o ensino de Geometria, já o professor

Euclides salienta a utilização do Tangran⁷, como uma possibilidade trabalhar conceitos de área entre outros, como se pode constatar em sua fala:

“Em minha sala de aula utilizo muito o Tangran, com o mesmo eu trabalho os conceitos de área, com perímetro das figuras, identificação dos e seus lados. Além disso, trabalho com ângulos das figuras, entre outros conceitos”. (Professor Euclides)

A diversificação entre prática e teoria na dinâmica das aulas leva os estudantes a fazer novas descobertas envolvendo conceitos matemáticos e por sua vez, os que envolvem a Geometria. Segundo Lorenzato (2006, p. 25):

Para o aluno, mais importante que conhecer essas verdades matemáticas, é obter a alegria da descoberta, a percepção da sua competência a melhoria da auto-imagem, a certeza de que vale a pena procurar soluções e fazer constatações, a satisfação do sucesso, e compreender que a matemática, longe de ser um bicho-papão, é um campo de saber onde ele, aluno, pode navegar.

Tanto a planta baixa, Tangran ou qualquer outro material concreto podem ser considerados como estratégias metodológicas diferenciadas para ensinar vários conceitos da Geometria. Dessa forma, o ensino fica menos maçante e mais atrativo, tornando a aprendizagem significativa para o aluno, o que pode ser percebido na fala do professor *Tales*:

“A proposta da construção de uma planta baixa, abre diferentes portas para a abordagem da Geometria em sala de aula”. (Professor Tales)

⁷ Tangram é um quebra-cabeça chinês formado por 7 peças (5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo) Com essas peças podemos formar várias figuras, utilizando todas elas sem sobrepô-las.

Nas falas dos professores percebe-se considerações em relação ao desenvolvimento de aulas práticas no ensino da Geometria. Nessas aulas, o importante não é a manipulação de objetos e artefatos concretos, e sim respostas e/ou soluções bem articuladas.

Defini-se por 'resultados satisfatórios' como sendo a capacidade e a habilidade do aluno pensar, criticar, criar e entender matematicamente o que lhe esta sendo proposto. Quando isto ocorre, os estudantes, por sua vez, mostram-se mais entusiasmados, pois essas aulas práticas, propiciam contatos com outros tipos de abordagens metodológicas, visualizando como fuga de uma aula que tem por objetivo apenas o decorar de fórmulas matemáticas.

Também é, necessário que o estudante entenda quais são os objetivos que o professor pretende alcançar com esta ou aquela atividade. Tanto o educador quanto os alunos devem trabalhar juntos nessa proposta, pois assim conseguirão alcançar os objetivos, previstos anteriormente.

Isso pode ser evidenciado na fala de D' Ambrósio (2007, p.90) quando diz que:

A função do professor é a de um associado aos alunos na consecução da tarefa, e conseqüentemente na busca de novos conhecimentos. Alunos e professores devem crescer, social e intelectualmente, no processo.

Trabalhar nas aulas com materiais diferenciados é um desafio que faz parte do cotidiano do professor, motivando e desafiando seu aluno a construir seu próprio conhecimento de forma sistematizada em sala de aula.

Nesse sentido, o professor tem nas mãos instrumentos que auxiliam os estudantes, tanto na análise de uma situação crítica, quanto na busca por alternativas para resolver um problema.

5.2 – Construção dos Saberes

Trabalhar para que se consiga, de forma prazerosa, a construção do processo de ensino e aprendizagem é o que todo docente espera conseguir no meio em que atua.

Os sujeitos pesquisados admitem, que em alguns momentos, na sua trajetória docente, demonstraram resistência a mudanças. Também mencionaram o desinteresse, por parte de alguns alunos, ao trabalharem com atividades diferenciadas em sala de aula.

Outro fator relevante para discussão, no processo de aprendizagem, são a falta de conhecimentos prévios de alguns alunos. Isso faz com que o professor, muitas vezes, precise dedicar momentos da aula para relembrar os assuntos que não foram trabalhados em anos anteriores. Este fato pode ser percebido na fala do *Professor Descartes*:

“O que falta para os alunos é o conhecimento prévio dos conteúdos a serem ensinados, pois a grande maioria não possui nenhuma base dos anos anteriores”. (Professor Descartes)

Ao mesmo tempo, que é necessário instigar e valorizar todo o conhecimento prévio que alguns alunos já tenham em relação ao que se está propondo explorar em sala de aula, é preciso estar atento aqueles que não trazem em sua bagagem tal conhecimento. Nesse caso, o professor precisa planejar nova estratégia que faça com que todos os estudantes sejam inseridos.

Para que o conhecimento prévio seja instigado, cabe ao docente explorar o ato de pesquisar com seus alunos, o que pode se confirmar em Demo (1998, p.16), *“A pesquisa é processo que deve aparecer em todo trajeto educativo, como principio educativo que é na base de qualquer proposta emancipatória”*.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, em sua introdução (2001, p. 107), os objetivos gerais do Ensino Fundamental determinam que os alunos, entre outras competências, sejam capazes de:

- posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar

conflitos e de tomar decisões coletivas;

- desenvolver o conhecimento ajustado de si mesmo e o sentimento de confiança em suas capacidades afetiva, física, cognitiva, ética, estética, de inter-relação pessoal e de inserção social, para agir com perseverança na busca de conhecimento e no exercício da cidadania;
- saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos;
- questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

Todos esses objetivos podem ser alcançados se a pesquisa for inserida no cotidiano escolar. Esse processo é um desafio, pois visa preparar o aluno para enfrentar o seu trabalho e, futuramente, os desafios da vida acadêmica.

Demo (2000) comenta que o conhecimento deverá ser reconstruído a partir do que já existe e já sabem. Dessa forma, o professor conseguirá explorar o pensamento crítico dos estudantes. Além disso, precisa cuidar para que a aprendizagem seja significativa e forme seres pensantes, de ideias próprias.

Para que isso ocorra, o docente deve estar sempre motivando o estudante a fazer suas próprias interpretações, fazer com que deixe as atitudes passivas e passe a ter atitudes críticas. Dessa forma, a partir do conhecimento prévio, “aprenderá a aprender”, e não apenas memorizar e reproduzir informações.

Além de considerar o conhecimento prévio dos alunos, também é importante que o professor consiga aplicar os conceitos explorados na sala de aula nas atividades vivenciadas no dia-a-dia do estudante. Este fato faz com que o ambiente escolar, torne-se mais atrativo, fazendo com que o aluno consiga relacionar outras áreas do conhecimento, o que é comprovado na fala do Professor *Cramer*:

“Através da construção da planta de uma casa consigo trabalhar não só conceitos envolvendo a Geometria, trabalho também envolvendo outras áreas do conhecimento, como por exemplo, o conceito de Escala”. (Professor Cramer)

A constatação do Professor *Cramer* pode ser apoiada no que diz *Biembengut* (2011, p.52), quando nos remete que determinados problemas práticos podem ser amplos ao ponto de trabalhar questões de assuntos diferenciados :

“... as questões permitem abordar geometria plana e espacial; sistemas de medidas (linear, superfície, volume, capacidade e massa); produto notável; relações métricas do triângulo retângulo; porcentagem, dentre outros. Podendo ser adaptada para qualquer etapa de ensino, do fundamental ao superior”.

Para isso, o docente cria momentos de discussão e reflexão, onde todos poderão dar a sua opinião frente à ação em questão. Quando o professor tem a possibilidade de trabalhar com novas ideias

e, consegue estabelecer relações dos conceitos da sua área com outras áreas do conhecimento, motivará o aluno a buscar mais informações sobre os assuntos estudados no ambiente escolar.

Ainda segundo *Biembengut* (2011, p.11), *“Muitas situações do mundo real podem apresentar problemas que requeiram soluções e decisões”*. Ao buscar respostas ao objeto investigado, os estudantes se tornarão mais críticos, relacionando com as situações do cotidiano e os assuntos estudados em sala de aula.

Comenta-se cada vez mais a importância de ações diferenciadas em sala de aula, motivadoras da aprendizagem, no entanto, muitas vezes, alguns alunos não demonstram interesse em atividades desse tipo, como é demonstrado na fala do professor *Pitágoras*:

“Observo que muitos alunos não gostam de trabalhar com aulas diferenciadas, muitas vezes acabam se recusando de fazer simples tarefas, como por exemplo fazer representações (desenhos) sobre o que está em discussão em sala de aula. Muitas vezes preferem realizar tarefas tradicionais e principalmente, aquelas que não necessitam de leitura (interpretação)”. (Professor Pitágoras)

Quando o professor observar em suas aulas que os alunos estão desatentos é preciso que crie estratégias para motivar a aprendizagem. Segundo Gasparin, (2005, p. 15):

O educando deve ser desafiado, mobilizado, sensibilizado; deve perceber alguma relação entre o conteúdo e a sua vida cotidiana, suas necessidades, problemas e interesses. Torna-se necessário criar um clima de predisposição favorável à aprendizagem

Entretanto, o conteúdo a ser trabalhado, muitas vezes, não está devidamente relacionado com a vivência do aluno, que não consegue estabelecer utilidade desta aprendizagem para si. Diante disso, o estudante não se interessa pelo assunto e passa a atrapalhar o andamento da aula.

Sendo assim, entende-se que o professor conseguindo chamar a atenção dos alunos que estão apáticos em sala de aula, mostra para o estudante que se importa com seu aprendizado. Desse modo o aluno se sentirá valorizado, aprendendo de forma prazerosa e ao mesmo tempo em que terá mais confiança e entusiasmo para enfrentar novas tarefas, no processo de construção do conhecimento.

6 - CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESTUDO E PERSPECTIVAS

Nesse capítulo, serão apresentadas algumas considerações e reflexões da pesquisadora acerca do fenômeno investigado e os aspectos relevantes observados no desenvolvimento do trabalho, portanto adotarei a primeira pessoa do discurso. Foram investigados e analisados as percepções dos professores de Matemática da Educação Básica, ao ensinar Geometria. Tudo isso tem o propósito de contribuir para reflexões dos educadores matemáticos.

Resgatando o leitor ao objetivo desse trabalho que é: - Problematizar o ensino de geometria na formação continuada de professores. Tendo em vista os seguintes objetivos específicos:

- Identificar qual conhecimento que os professores de Matemática, possuem sobre os conteúdos de Geometria;
- Analisar as estratégias utilizadas pelos sujeitos a partir de situações propostas ;
- Propiciar discussões sobre práticas pedagógicas voltadas para o ensino de geometria;
- Identificar as aprendizagens adquiridas ao longo da pesquisa.

Esses objetivos foram discutidos em dois metatextos, “Vivenciando a Docência” e “Ensino e Aprendizagem da Geometria”.

Neste estudo, percebeu-se que todos os sujeitos, professores da rede pública, entendem a importância de ensinar Geometria nas escolas, mas apontam algumas dificuldades em conseguir explorar esses conceitos em sala de aula, agravados pela falta de preparo na formação inicial e em alguns casos a falta de interesse por parte de alguns alunos.

Entendendo a importância de problematizar o ensino de Geometria na formação continuada de professores, os participantes desta pesquisa, tiveram a oportunidade de dialogar e refletir sobre suas ações em sala de aula. Nas ações desenvolvidas durante a realização do trabalho foi possibilitado aos participantes a oportunidade de realizar sistematizações envolvendo conceitos geométricos e produzir reflexões a respeito do que sabem e realizam no ambiente escolar.

Mediante a análise dos registros e depoimentos dos docentes, observei que a maioria, não se sentia totalmente apto para ensinar e conduzir seus alunos a aprendizagem da Geometria em sala de aula. Agravado pelo fato que muitos deles não tinham vivenciado esses conceitos durante sua formação

escolar. Segundo Lorenzato (1995), quem não estudou a geometria, não saberá ensiná-la.

Durante a realização da coleta de dados, percebi a importância das discussões e reflexões geradas em um ambiente coletivo, quando os docentes socializavam suas ações de sala de aula. Com isso, percebi a importância da socialização das práticas pedagógicas entre professores da mesma área de ensino, no caso em questão, a Matemática. Além da troca de saberes e práticas discutidas, as oficinas permitiram abrir um “leque” para reconstruir conceitos geométricos e aspectos metodológicos.

Além disso, tive a certeza, através das discussões entre os professores, que os mesmos almejam ensinar Geometria de forma significativa, e não aquela que eles aprenderam durante a sua educação básica. Para que isso aconteça será necessário investir na formação continuada, instigar a criatividade do professor, para que entendam a importância de ensinar os conceitos geométricos e que possibilitem a seus estudantes uma aprendizagem significativa relacionada ao cotidiano.

A Rede Nacional de Formação Continuada foi criada em 2004 com o objetivo de contribuir para a melhoria da formação dos professores e alunos. O público-alvo prioritário da rede são professores de educação básica dos sistemas públicos de educação e uma das áreas de formação é educação matemática e científica. Segundo Nery e Maldaner (2012) na formação continuada o professor não pode ficar atrelado ao papel de simples executor e aplicador de receitas, o que na realidade não dá conta de resolver os complexos problemas da prática pedagógica.

Nesse contexto, foi possível perceber que o professor almeja realizar algo diferente em sala de aula, mas em muitos casos, encontram-se desmotivados pelo excesso de carga horária e baixos salários. Pesquisas têm mostrado que a desvalorização da profissão docente reflete nos Cursos de Licenciaturas, onde, geralmente, sobram vagas. Entendo que a formação continuada não pode ser uma ação estanque, tem de haver o *feedback* da ação, para que através de reflexões e do ato de refazer possa se contribuir para uma formação efetiva. Esta ação exige tempo e comprometimento do

sistema de ensino para que o professor possa participar e se envolver nesse processo.

Diante de todas as discussões e reflexões desenvolvidas, espero que esta pesquisa possa contribuir para futuros trabalhos, não apenas envolvendo o Ensino de Geometria, mas que apontem caminhos de formação continuada para professores, para que todos estes compreendam a importância do aprender e ensinar de forma diferenciada, com novas ideias, meios e estratégias de ensinar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBACH, N. **O Ensino de Geometria Plana: O saber do aluno e o saber escolar**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo SP, 2002. Dissertação de Mestrado.

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2003.

ALMEIDA, L. M. W; MARTINS, N. **Modelagem Matemática: uma aplicação usando a merenda escolar**. *Anais eletrônicos do VII ENEM* – Encontro Nacional de Educação Matemática. Rio de Janeiro, 2001.

BALDOVINOTTI, N. J. **Um Estudo de Fractais Geométricos na Formação de Professores de Matemática**. Rio Claro, SP, Universidade Estadual Paulista, 2011. Dissertação de Mestrado.

BECKER, Marcelo. **Uma alternativa para o ensino de Geometria: visualização geométrica e representações de sólidos no plano**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS. Dissertação de Mestrado, 2009.

BEDIM, A. A. P. **O Ensino de Conceitos Geométricos no 2º ano do Ensino Fundamental usando Webquest “Voajando nas Obras de Arte”**. Presidente Prudente, SP, Universidade Estadual Paulista, 2011. Dissertação de Mestrado

BIEMBENGUT, Maria Sallet e Nelson Hein. **Modelagem matemática no ensino**. 5ª ed., Contexto, 2011. São Paulo, SP.

BOYER, Carl. B. **História da Matemática**. 6. Ed. São Paulo, SP: Edgard Bucher, 1986.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB n. 9394**. Brasília, 1996.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. – Brasília: 1999.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – PCN**. Brasília: MEC/SEF, 2ª ed. 2000.

CARDOSO, F. C. **O Ensino de Geometria e os Registros de Representação sob um enfoque Epistemológico**. Anais do IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, pag 1-13, 2012

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: Da Teoria à Prática**. Campinas, SP: Editora Papyrus, 1996.

_____, Ubiratan. **Educação para uma sociedade em transição**. 2 ed. Campinas-SP: Papyrus, 2001.

_____, Ubiratan. **Educação Matemática da teoria à prática**. Campinas: Papyrus, 2007.

DANA, Márcia E. **Geometria – um enriquecimento para a escola elementar**. In: LINDQUIST, M. M; SHULTE, A. P. organizadores. **Aprendendo e Ensinando Geometria**. São Paulo. Atual, 1998. Pág 141 a 155.

DEMO, Pedro. **Formação Permanente e Tecnologias Educacionais**. Vozes, Petrópolis, 2006 (2ª Ed., 2011).

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 1998.

_____, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

_____, Pedro. **Pesquisa-princípio científico e educativo**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2000. v. 14

_____, Pedro. **Conhecer & Aprender** - Sabedoria dos limites e desafios. ARTMED, Porto Alegre- RS, 2000.

_____, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campina, SP: Autores Associados. 2002

_____, Pedro. **Educação & Conhecimento** - Relação necessária, insuficiente e controversa. Vozes, Petrópolis, 2a ed. 2001.

_____, Pedro. **Pesquisa**: Princípio científico e educativo. 9ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DESLANDES, S. F. GOMES, R. MINAYO, C. S. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 29 ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

FAINGUELERNT, Estela K. **Educação Matemática: representação e construção em geometria**. Porto Alegre – RS. Artes Médicas Sul, 1999.

FERRAREZI, L. A. **Criando novos tabuleiros para o jogo Tri-Hex e sua validação didático-pedagógica na formação continuada de professores de Matemática**: uma contribuição para a Geometria das séries finais do ensino fundamental. Rio Claro, SP, Universidade Estadual Paulista, 2005. Dissertação de Mestrado.

FIORENTINI, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil**. Revista Zetetiké, Campinas, n 4, 1995, p. 1-37.

FONSECA, Ramon Carvalho da. **Uma abordagem geométrica para cálculo do volume das quádras**. Universidade Severino Sombra – RJ, 2011. Dissertação de Mestrado.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo. Ed. Paz e Terra, 1996.

_____, Paulo. **Trabalho e Sobrevivência**. São Paulo. SP Editora Ática, 1998.

GASPARIN, João Luiz. **Uma didática para a pedagogia histórica-crítica.**

Campinas: Autores Associados, 2005.

GATTI, B. A. **Formação do professor pesquisador para o ensino superior: desafios.** IV CONGRESSO PAULISTA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – Águas de Lindóia, 2003.

HADAMARD, Jacques. **Psicología de la invención en ele campo matemático.** Buenos Aires: Espasa-Calpe Argentina, 1945. Trad. L.A. Santaló Sores.

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>, acessado em 27/05/2012.

KOCHHANN, M. E. R. **Gestar: Formação de Professores em Serviço e a Abordagem da Geometria.** Bauru, SP, Universidade Estadual Paulista, 2007. Tese de Doutorado.

LAURINO, Débora P., SILVEIRA, Daniel da S., MORAES, Maritza c. (orgs.). **Novos Talentos da Matemática: problematizando e vivenciando a matemática no ensino básico.** Rio Grande – RS: FURG, 2013.

LEIVAS, José C. P. **Imaginação, Intuição e Visualização: a riqueza de possibilidades da abordagem geométrica no currículo de cursos de licenciatura de matemática.** Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR. Tese de Doutorado 2009.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar Geometria?** *In*: Educação Matemática em Revista – SBEM 4, 1995, p. 3-13

_____, S. (orgs.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 11 ed. São Paulo: Cortez, 2001. (p.102 a 119)

MACHADO, Ronaldo A. **O ensino de geometria espacial em ambientes educacionais informatizados [manuscrito] : um projeto de ensino de prismas e cilindros para o 2º ano do ensino médio**. Universidade Federal de Ouro Preto – MG. Dissertação de Mestrado 2010.

MACHADO, R. M. **Números: a filosofia dos gregos que ainda sobrevive**. Dissertação de Mestrado, FE-Unicamp, 1993.

MIGUEL, A; FIORENTINI, D; MIORIM, M. A. **Álgebra ou Geometria: para onde pende o pêndulo? Pró-posições**, v.3., no 1(7), 1992, p. 39-54.

MIKUSKA, M. I. S. Uma **Análise do Ensino da Geometria no Curso de Formação de Docentes do Ensino Fundamental**. Anais do X Congresso Nacional de Educação. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pag 6951-6963, Curitiba, 2011

MIORIM, M. A; MIGUEL, A; FIORENTINI, D. **Ressonâncias e dissonâncias do movimento pendular entre álgebra e geometria no currículo escolar brasileiro**. Revista Zetetiké, Campinas, n 1, 1993, p. 19-39.

_____, Maria Angela. **O ensino de Matemática: evolução e modernização**. Campinas/SP: Faculdade de Educação/Unicamp. Tese de doutorado, 1995.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. (Coleção temas sociais).

MIZUKAMI, Maria da G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdUFSCar, 2003. 203 p

MOCROSKY, L. F.; MONDINI, F. e ESTEPHAN, V. M. **O Ensino de Geometria no Brasil: Alguns aspectos da sua origem nos livros didáticos**. Anais do III Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia, Ponta Grossa, Paraná, pag 01-10, 2012.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007

NACARATO, A. M; MENGALI, B. L. da S; PASSOS, C. L. B; **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

NERY, B.; MALDANER, O. A. Formação continuada de professores de química na elaboração escrita de suas aulas a partir de um problema. **Revista Electrónica de Enseñanza de las ciências**. Vol. 11, No 1, ,2012p.120-144.

NEVES, P. R. V. **O Uso de Caleidoscópicos no Ensino de Grupos de Simetria e Transformações Geométricas**. Rio Claro, SP, Universidade Estadual Paulista, 2011. Dissertação de Mestrado

NUNES, C. B. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas**: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática. Rio Claro, SP, Universidade Estadual Paulista, 2010. Tese de Doutorado.

OLIVEIRA, E. A. **Relação Espaço-Plano: Uma Intervenção Pedagógica para o desenvolvimeto do Pensamento Geométrico**. Presidente Prudente, SP, Universidade Estadual Paulista, 2008. Dissertação de Mestrado

OLIVEIRA, S. S. **Temas Regionais em Atividades de Geometria**: Uma Proposta na Formação Continuada de Professores de Manaus (AM). Rio Claro, SP. Universidade Estadual Paulista, 2004. Dissertação de Mestrado.

PAIS, Luiz C. **Ensinar e aprender Matemática**. Belo Horizonte – MG. Autêntica, 2006.

PASSOS, C.L. **Representações, Interpretações e Prática Pedagógica: a Geometria na**

Sala de Aula. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação de Educação. Campinas, 2000. Tese de Doutorado.

PCN fáceis de entender. **Revista Nova escola**. São Paulo, edição especial. Ed. Abril, 1998, p. 51 – 62.

PAVANELLO, R. M. **O Abandono do Ensino de Geometria**: uma visão histórica. Campinas, SP, UNICAMP, 1989. Dissertação de Mestrado.

_____, R. M. **O abandono do ensino de geometria no Brasil**: causas e consequências. Revista Zetetiké, Campinas, n 1, 1993 p 7-17.

PEREIRA, M. R. O. **A geometria escolar: uma análise dos estudos sobre o abandono do seu ensino**. Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2001. Dissertação de Mestrado.

PEREIRA, P. S.; BRAUN, E. L.; ANDRADE, S. V. R de. **Trabalhando a geometria no Ensino Fundamental por meio da construção de pirâmides: relato de uma experiência**. IN: LOPES, A. R. L. V.; PEREIRA, P. S. Ensaios em Educação Matemática: Algumas possibilidades para a Educação Básica. Campo Grande: Editora UFMS, 2010.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1973.

PIROLA, N. A. **Solução de Problemas Geométricos: Dificuldades Perspectivas**. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas, 2003. Dissertação de Mestrado.

RIBEIRO, A. S. **A Geometria na Educação Infantil**: Concepções e Práticas de Professores. Presidente Prudente, Universidade Estadual Paulista, SP, 2010. Dissertação de Mestrado

SACRISTÁN, G. **Consciência e ação sobre a Prática como Libertação Profissional dos Professores**, In Nóvoa, A. (org.) Profissão Professor. Lisboa, Porto Editora, 1998, p. 63-91.

SCHMITZ, Egídio. **Fundamentos da Didática**. 7ª Ed. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, 2000. (p. 101 a 110)

SILVA, G. H. G. **Grupos de Estudo como possibilidade de Formação de Professores de Matemática no contexto da Geometria Dinâmica.** Rio Claro, SP, Universidade Estadual Paulista, 2010. Dissertação de Mestrado.

SOARES, L. H. **Aprendizagem Significativa na Educação Matemática: uma proposta para a aprendizagem de Geometria Básica.** João Pessoa, PB, Universidade Federal da Paraíba, 2008. Dissertação de Mestrado.

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

TEMPERA, Tiago B. C. **A geometria na formação inicial de professores: contributos para a caracterização do conhecimento dos estudantes.** Escola Superior de Educação de Lisboa, 2010. Dissertação de Mestrado.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987

VERONE, P. C. F. **O Ensino de Geometria no Ciclo II do Ensino Fundamental: Um estudo analítico,** Marília, SP, Universidade Estadual Julio de Mesquita Filho, 2009. Dissertação de Mestrado

VITRAC, B. **A invenção da geometria.** In Scientific American-História: n 3. São Paulo: Ediouro, 2006.

WALDOMIRO, Tatiana de Camargo. **Abordagem histórico - epistemológica do Ensino da geometria fazendo uso da geometria dinâmica.** São Paulo: s.n., 2011. Dissertação de Mestrado.

ZAMBON, A. E. C. **A Geometria em Cursos de Pedagogia da Região de Presidente Prudente-SP.** Presidente Prudente, SP, Universidade Estadual Paulista, 2010. Dissertação de Mestrado

ZULATTO, R. B. A. **Professores de Matemática que utilizam Softwares de Geometria Dinâmica: suas características e perspectivas.** Rio Claro, SP, Universidade Estadual Paulista, 2002. Dissertação de Mestrado.

ANEXOS

ANEXO 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTES DO PROJETO DE PESQUISA

- **Objetivo do projeto:** Problematizar o ensino de geometria na formação inicial de professores, a fim de apontar as aprendizagens adquiridas.

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O ENCONTRO:

- ✓ Você está sendo convidada(o) para participar da coleta de dados para fins da dissertação de mestrado que será realizada na Formação Inicial de professores de Matemática da FURG e Formação Continuada de professores de Matemática.
- ✓ Para melhor compreensão das informações, as produções realizadas no encontro serão fotocopiadas.
- ✓ Os participantes da pesquisa não serão identificados.
- ✓ Essa oficina faz parte do projeto de pesquisa para a dissertação da mestrandia Sandra Christ Hartwig, do Mestrado em Educação em Ciências da FURG.
- ✓ Caso você deseje obter alguma informação relacionada a esta pesquisa, contate a orientadora Prof^a. Dr^a. Elaine Pereira, através do telefone 3233-6603 (FURG).
- ✓ Sua participação é voluntária.

VERIFICAÇÃO DO CONSENTIMENTO

Declaro que li o termo de consentimento acima e aceito participar da pesquisa, bem como autorizo a publicação de imagens registradas durante a presente pesquisa em futuras publicações científicas.

CPF do participante: _____

Assinatura do/a participante

Assinatura do pesquisador

/ / 2012.

ANEXO 2



Universidade Federal do Rio Grande – FURG
 Laboratório de Educação Matemática e Física
 Instituto de Matemática, Estatística e Física IMEF
 Projeto Novos Talentos da Rede Pública
 OFICINA: A GEOMETRIA TAMBÉM ESTÁ EM CASA



Prezados (as), esse questionário tem por objetivo conhecer a formação de cada participante da oficina, e também, para coletar dados que serão usados no Projeto de Pesquisa: **Ensino de Geometria na formação inicial e continuada de professores** no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências na Universidade Federal do Rio Grande - FURG.

Desde já agradeço sua participação na pesquisa, pois o resultado nos auxiliará na elaboração de propostas futuras.

Seus dados serão mantidos em anonimato.

1) Nome: _____

2) Onde você concluiu a Educação Básica:

() Escola Pública

() Escola Privada

() Escola Técnica

() EJA

() Outros.Qual? _____

3) Graduação: _____

Pós-Graduação: _____

4) Você leciona na Educação Básica? () Sim () Não

Ensino Fundamental ()

Ensino Médio ()

Quanto tempo você tem de docência? _____

5) Como você costuma abordar a geometria? Quais recursos e/ou metodologias utiliza? _____

6) Quais as dificuldades que você encontra ao ensinar a geometria? Por quê?

7) De que maneira você trabalharia a geometria na sala de aula a partir da proposta

apresentada? _____
