

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Regina Sallete Fernandes Reis**

**A GEOMETRIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE**  
**PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS**  
**INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Itajubá - MG**

**2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Regina Sallette Fernandes Reis**

**A GEOMETRIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES  
QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Dissertação submetida ao programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Itajubá como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em ensino de ciências.

**Área de Concentração: Ensino de Ciências**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Flávia Sueli Fabiani  
Marcatto**

**Itajubá – MG**

**2016**

# **Folha de Aprovação**

## Dedicatória

### *O sonho*

*Sonhar é tão belo,  
Constrói-se, lindo castelo,  
Com vassallos a servir  
Págens e até grão-vizir.*

*No sonho acontece  
O que impossível aparece,  
Induz ser verdade  
Uma falsa realidade.*

*É bom sonhar e alto,  
Pois, o sonho é um aralto  
Que alerta a conquista  
Alcançando-a, aquele que insista...*

*Não sonhe, apenas por sonhar  
Assim, nada irás conquistar.  
Sonhe, com grandes coisas apenas  
Que fareis pelo menos as pequenas.*

*(Em 19/06/1985)*

*João José dos Reis*

*Homenagem ao meu pai, poeta e inspiração para as minhas conquistas...*

## **Agradecimentos**

A professora Flávia Sueli Fabiani Marcatto e seu esposo José Marcio Marcatto pela sua presença, dedicação, paciência, comprometimento, respeito e sobretudo pela confiança depositada na orientação dessa dissertação.

Aos professores colaboradores do curso de formação Bruno Sérgio de Andrade, Ana Paula de Souza e Paulo Sérgio de Oliveira pelas informações e experiências expressas em suas participações.

Aos professores, amigos e parceiros desse mestrado que contribuíram com o meu crescimento.

A todos os meus familiares, principalmente a minha mãe Santana, o meu companheiro Vanderlei, as minhas filhas Sara e Anelisa pelo apoio, incentivo, colaboração e compreensão nos momentos que estive ausente e ao meu filho João por todo o carinho que ele expressa nos seus abraços.

Aos professores que participaram do curso e contribuíram com a reflexão e o repensar da prática pedagógica, meu muito obrigada!

“Somente os homens que creem apaixonadamente nos valores e põem em jogo uma vontade apaixonada podem chegar a ser grandes cientistas.”

Sombart

## Resumo

Este trabalho teve como propósito proporcionar a reflexão de docentes das escolas municipais de educação básica de Piranguinho - MG, com um curso de formação continuada, no que se refere ao conteúdo de geometria para essa etapa de ensino, desenvolvendo uma abordagem de cunho qualitativo, no qual o pesquisador é participante e busca compreender, ressaltar, refletir, repensar e transformar a prática pedagógica dele e de outros professores que compartilham o conteúdo de geometria dos anos iniciais por meio desse curso. O objetivo é promover uma reflexão dos docentes com um olhar cuidadoso ao conteúdo de geometria, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de forma a facilitar a compreensão, o entendimento e, a partir daí, repensar a prática, desfazendo o receio dos professores em trabalhar com temas de geometria. Adotamos para essa pesquisa a metodologia de Thomas A. Romberg e por ser um mestrado profissional desenvolveu-se como produto final um material de apoio para os professores dessa etapa de ensino. Na pesquisa utilizamos questionários, entrevistas e relatos compondo a coleta de evidências. A insegurança e o receio dos professores em trabalhar com um conteúdo de matemática é grande, com isso, essa pesquisa proporcionou um curso de formação continuada em que os professores puderam fazer trocas e enriquecer seus conhecimentos, levando-os a repensar sua aprendizagem e sua prática, auxiliando na mudança de postura destes profissionais. Nos relatos e entrevistas percebemos que as atividades foram úteis e importantes para a reflexão dos professores, eles aplicaram em suas aulas e demonstraram em seus comentários que buscaram os conceitos quanto aos assuntos abordados durante o curso. É durante a formação continuada que o professor busca apoio e segurança para aprimorar sua prática pedagógica, complementá-la com a do outro, através da troca de experiência, da reflexão do repensar as suas aulas e seu conhecimento.

**Palavras chave:** Pensamento Geométrico. Teoria dos Van Hiele. Metodologia de Romberg.

## Abstrat

This work aimed to provide the reflection of teachers of municipal schools of basic education Piranguinho - MG, with a continuing education course, with regard to the geometry content to this teaching step by developing a qualitative study approach, which the researcher is a participant and seeks to understand, highlight, reflect, rethink and transform the pedagogical practice it and other teachers who share the geometry content from the early years through this course. The goal is to promote a reflection of teachers with a careful look at the geometry content in the early elementary school years in order to facilitate understanding, understanding and, from there, to rethink the practice, dispelling teacher reluctance to work with geometry topics. We adopted for this research methodology to Thomas A. Romberg and being a professional master developed as a final product support material for teachers of this educational stage. In the survey we used questionnaires, interviews and reports composing collecting evidence. Insecurity and teacher reluctance to work with a mathematical content is great, therefore, this research provided a continuing education course in which teachers were able to trade and enrich their knowledge, leading them to rethink their learning and practice , assisting in the change of attitude of these professionals. In the reports and interviews we realized that the activities were useful and important for the reflection of teachers, they applied in their classes and demonstrated in his comments that sought the concepts about the topics covered during the course. It is during the continuing education that the teacher seeks help and security to enhance their practice, complement it with the other, through the exchange of experience, reflection of rethinking their lessons and knowledge.

**Keywords:** Geometric thinking. Van Hiele theory. Romberg methodology.



## Lista de figuras

<b>Figura 1</b> - As atividades de pesquisa e como elas se relacionam – Van Hiele.....	15
<b>Figura 2</b> - As atividades de pesquisa e como elas se relacionam – Alevato.....	16
<b>Figura 3</b> - Primeiro grupo de atividades: VER.....	20
<b>Figura 4</b> - Modelo Preliminar.....	26
<b>Figura 5</b> - Segundo grupo de atividades: JULGAR.....	49
<b>Figura 6</b> - Terceiro grupo de atividades: AGIR.....	53

## **Lista de quadros**

<b>Quadro 1</b> - Levantamento bibliográfico.....	28
<b>Quadro 2</b> - Conteúdos de Matemática para o ensino fundamental.....	55
<b>Quadro 3</b> - Professores que trabalham com a geometria nos anos iniciais.....	22

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

CAPS - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática

EM - Educação Matemática

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	
1.1	Minha Trajetória	13
1.2	A trajetória da minha Metodologia de Pesquisa	16
<b>2</b>	<b>VER</b>	
2.1	A geometria na formação continuada dos professores dos anos iniciais	23
2.2	Organograma dos passos a seguir	25
2.3	Conhecer as ideias de outros pesquisadores	26
2.2.1	Revisão Bibliográfica	27
2.2.2	Referencial teórico	29
2.3.2.1	Teoria dos Van Hiele	31
2.3.2.2	Percepção espacial e o pensamento geométrico	41
2.4	A Questão de investigação	47
<b>3</b>	<b>JULGAR</b>	
3.1	Caminhos da Pesquisa	48
3.2	Procedimentos Específicos	50
<b>4</b>	<b>AGIR</b>	
4.1	A Busca por Evidência	53
4.2	Análise das Evidências	61
4.2.1	O que o curso provocou nos professores	66
4.2.2	Confirmações da necessidade de reflexão e o repensar da geometria no ensino fundamental I	68
4.2.3	A importância do curso de formação continuada	70
4.3	Transmitir o Resultado a Outros	71
4.4	Contribuições Sobre o Tema desta Pesquisa	73
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	75
<b>6</b>	<b>APÊNDICES</b>	79
<b>7</b>	<b>ANEXO</b>	85

# 1 INTRODUÇÃO

É habitual as pesquisas terem uma sequência em que se apresenta a introdução, desenvolvimento e conclusão, neste trabalho optou-se por uma sequência diferenciada, então para melhor entendimento do leitor iniciaremos explicando na introdução à metodologia adotada, por se tratar da metodologia de Thomas A. Romberg em que uma pesquisa é desenvolvida na sequência de dez atividades. Para nós essa metodologia foi importante e fundamental para a organização do trabalho. Este autor proporciona uma liberdade e delimita os passos para um pesquisador iniciante compreender como se deve realizar uma pesquisa.

Essa escolha se deu ao fato da pesquisadora ser professora dos anos iniciais do Ensino Fundamental e como aluna do mestrado profissional procurou auxílio para o seu entendimento do que é fazer uma pesquisa.

Organizamos as etapas da metodologia de Romberg em ver, julgar e agir. Em que no capítulo 2 deste trabalho, identificado por VER, relatamos sobre as quatro primeiras atividades, denominadas por Romberg de fenômeno de interesse, modelo preliminar, relacionar com ideias de outros e questões ou conjecturas.

No capítulo 3, chamado de JULGAR, procuramos relatar as duas atividades seguintes que são, segundo Romberg o selecionar estratégias de pesquisa e selecionar procedimentos de pesquisa.

Por fim, o capítulo 4, identificado por AGIR. Descrevemos as quatro últimas atividades da metodologia de Romberg, que são: o coletar evidências, o interpretar as evidências, o relatar resultados e o antecipar ações dos outros.

Nas primeiras etapas buscamos ver o problema de pesquisa e delineamos o trabalho, nas duas etapas seguintes julgamos para selecionar as estratégias e depois agir.

Com isso, o ponto de partida desta pesquisa está relacionado no interesse por investigar e construir o conhecimento sobre a prática docente dos primeiros anos de escolaridade acerca do conteúdo de geometria, desenvolvendo uma abordagem de cunho qualitativo, no qual o pesquisador é participante e busca compreender, ressaltar, refletir, repensar e transformar a prática pedagógica dele e de outros professores que compartilham o conteúdo de geometria dos anos iniciais por meio de um curso de formação continuada.

Portanto, decidimos planejar e aplicar um curso de formação continuada aos professores das escolas municipais de Piranguinho-MG. Para conhecermos o que os professores pensavam

sobre a geometria, realizamos um questionário a priori, com o intuito de coletarmos informações que ajudassem no planejamento do curso.

Durante o curso foi proposto que os participantes fizessem relatos sobre suas reflexões. Após, aplicamos o questionário a posteriori e realizamos entrevistas com os participantes que se disponibilizaram.

Foi pretensão nossa instigar os professores a refletirem, promovendo um olhar cuidadoso para o conteúdo de geometria, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de forma a facilitar a compreensão, o entendimento e a partir daí repensar a prática, desfazendo o receio dos docentes em trabalhar com temas de geometria.

Por isso, elaboramos a seguinte pergunta que norteou essa pesquisa: Como instigar os professores em um curso de formação continuada desfazendo os seus receios em trabalhar com o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

O objetivo do trabalho foi desenvolver e aplicar um curso de formação continuada, relacionado ao conteúdo de geometria, para que professores dos anos iniciais possam refletir e repensar sua prática pedagógica.

No curso de formação continuada procuramos estabelecer relação da teoria dos Van Hiele, a percepção espacial e o pensamento geométrico com atividades práticas, no qual proporcionou a elaboração do produto final da pesquisa, que é um material de apoio para os professores dos anos iniciais relacionado ao conteúdo de geometria.

Neste material procuramos esclarecer a teoria dos Van Hiele, que refere-se ao ensino e aprendizagem da Geometria numa progressão através de níveis de raciocínio geométrico e detalhamos atividades que possam auxiliar na percepção espacial e no desenvolvimento do pensamento geométrico.

## **1.1 Minha Trajetória**

A escolha de uma profissão é sempre um dilema para o jovem. Não tinha nítido o que queria fazer, por opção do pai professor matriculei-me no magistério. Após o primeiro ano, descobri a paixão de educadora em uma professora que me cativou esse desejo.

Por medo e insegurança, só dei sequência na graduação depois de alguns anos de prática e por conta do artigo 62 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) a qual orientava, que o professor da Educação Básica deveria ser em nível superior, tanto que incentivou-me a ingressar no curso Normal Superior.

Terminada a graduação, senti-me instigada a buscar soluções para os problemas e dificuldades dos alunos em sala de aula, percebendo desta forma que precisava continuar os estudos. Então, conclui três cursos de pós-graduação *latu sensu*. Em Educação para o Pensar, no ano de 2008, outro em Alfabetização e Letramento em 2009 e o terceiro em Psicopedagogia em 2011.

Ao ingressar no mestrado, com o objetivo de dar sequência aos meus estudos, durante as sessões de orientação, observei que não tinha nítido o que pesquisar. Sendo minha orientadora Doutora em Educação Matemática, fui trilhando um caminho nesta área a qual me senti segura, por gostar e ter facilidade no conteúdo.

Sempre gostei dessa disciplina, talvez influenciada pelo meu pai que foi professor dessa mesma área de ensino. Em relação à geometria, uma lembrança da época de ginásio, é que ao questionar com o meu professor sobre a nota da minha avaliação, em que havia um exercício com uma figura geométrica impressa na folha, borrada pelo mimeógrafo, poderia estar correta se fosse considerada a imagem que enxerguei, então, meus cálculos estariam certos, porém o professor concordou comigo, mas a resposta que ele considerou foi a outra.

Mais tarde, quando comecei a lecionar para o ensino fundamental, a geometria era um dos conteúdos da matemática em que eu não apresentava dificuldades para entender e trabalhar os conceitos em sala de aula. Mas, na verdade desconhecia muitos desses conceitos, que por vezes, passou despercebido na minha prática pedagógica.

É comum no ensino fundamental o professor regente ser responsável por todas as disciplinas. Porém, na rede municipal da cidade de Piranguinho, onde leciono e foi realizada a pesquisa, houve uma época em que foi implantado aulas de literatura, cada turma tinha uma professora regente, que ministrava os conteúdos específicos dos anos, como matemática, língua portuguesa, história, geografia e ciências. Havia também duas aulas de literatura com outra professora.

Eu era uma das professoras que trabalhava o conteúdo de literatura. E como a geometria é o conteúdo que eu mais apreciava, sempre dava um jeito de trazer alguma atividade relacionada para minhas aulas. Com isso, para proporcionar um trabalho interdisciplinar, planejava as aulas de literatura reforçando o conteúdo de geometria que a professora responsável pela sala lecionava.

Por meio deste trabalho interdisciplinar, foi possível realizar uma mostra do conhecimento. Do qual uma turma confeccionou o cenário de uma história com figuras geométricas e uma outra com dobraduras. Foi uma experiência prazerosa deixar os alunos livres utilizando a régua, criando e construindo figuras geométricas de todos os tamanhos para compor

o cenário da história. Os alunos fizeram dobraduras de todos os tipos e até criaram novas dobraduras partindo das que aprenderam para representar os objetos que precisávamos no contexto da literatura. Mesmo como professora de literatura, intervia na aprendizagem dos conceitos de geometria reforçando o que a professora da sala já havia ensinado.

Em reuniões de planejamento da rede municipal as quais participei, sempre busquei incluir na discussão a importância do conteúdo de geometria. Ouvia professores dizerem que “não era um conteúdo muito importante”, e que “é perda de tempo construir figuras geométricas”.

Nos livros didáticos que utilizávamos, o conteúdo estava proposto no fim e talvez por isso quase sempre não era ministrado. Era frustrante.

As editoras, atualmente, começaram a modificar a apresentação do conteúdo de geometria, de cada ano escolar. Nas coleções atuais, o conteúdo está desmembrado e dividido em vários capítulos sendo mesclado entre os outros conteúdos, possibilitando um trabalho ao longo de todo o ano.

Nos planejamentos da rede municipal, haviam discussões sobre as habilidades que precisávamos desenvolver nos alunos e algumas delas se referiam a geometria, desta forma foi proposto aos professores que o conteúdo devesse ser trabalhado mais vezes e orientou-se que deveríamos abordá-lo ao menos uma vez na semana.

Nas reuniões pedagógicas sempre surgiam falas de professores que não havia tempo, que tinham outros conteúdos mais importantes em que os alunos precisavam de maior ênfase, também alegavam que os livros traziam pouca coisa e que era difícil de compreender.

Olhando minha experiência e não concordando com essa prática, ingressei no mestrado e ao repensar minha trajetória profissional descobri muitos questionamentos que me acompanhavam: que geometria devo trabalhar com meus alunos? Por que se deve valorizar e ensinar a geometria nos primeiros anos de escolaridade? Como trabalhar a geometria no ensino fundamental? Qual a importância da geometria para a aprendizagem dos alunos? Por que nos livros não é possível identificar um trabalho efetivo com a geometria?

Um levantamento bibliográfico feito sobre o assunto, este revelou pesquisas relacionadas a essa temática, mas que não respondiam as minhas dúvidas; ao contrário, fizeram surgir novos questionamentos, percebi que durante minha experiência trabalhei muito pouco com esse conteúdo e que a geometria não é separada da matemática e de outras áreas.

Depois de 26 anos, lecionando nos anos iniciais do Ensino Fundamental descobri que meus conhecimentos são restritos e que necessito aprimorá-los. Deste modo, percebi que era necessário estudar para obter uma melhor compreensão da geometria e, considerando que meus



colegas, professores que atuam nos anos iniciais, que possuem formação muito semelhante à minha, também necessitavam se aperfeiçoar para que a geometria seja trabalhada efetivamente, nas aulas de matemática. Motivada por esta trajetória, elaborei essa pesquisa, buscando levar aos professores uma reflexão e um repensar da geometria dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## **1.2 A metodologia de pesquisa**

Os estudos no campo da Educação Matemática (EM) segundo Romberg (2002, p. 1, tradução nossa) “é um campo acadêmico relativamente jovem, e a investigação sobre o ensino e a aprendizagem da matemática é ainda mais jovem”. Os estudos nesta área começaram a surgir na metade do século passado e para o autor o processo ainda está em curso.

No Brasil a EM teve início com o Movimento da Matemática Moderna, para Fiorentini e Lorenzato (2006) mais especificamente no final dos anos de 1970 e durante a década de 1980. É neste período que surge a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e os primeiros programas de pós-graduação em Educação Matemática.

Estes autores identificaram quatro fases de desenvolvimento da EM no Brasil enquanto campo profissional e área de investigação. Na última, a emergência de uma comunidade científica em EM, eles expressam um grande movimento nacional de formação de grupos de pesquisa, de consolidação de linhas de investigação e de surgimento de cursos de mestrado e doutorado em EM, surgindo novas linhas de pesquisa, dentre elas o ensino de geometria e o pensamento geométrico. (FIORENTINO E LORENZATO, 2006)

Compreendemos que Metodologia de Pesquisa são os caminhos e instrumentos que usamos para construir e produzir um conhecimento novo, fazendo avançar a área de conhecimento o qual nos dedicamos e ao considerar a Educação Matemática uma área rica de inesgotáveis investigações, procuramos nesta pesquisa estabelecer relações com a geometria.

As pesquisas em EM são recentes e muitos pesquisadores e educadores discutem sobre a sua importância. Para Romberg (2002) os pesquisadores e educadores têm aprendido muito sobre o ensino e a aprendizagem da matemática nos últimos anos e alega que ainda têm muito a aprender.

Segundo Romberg (1992, p. 49, tradução nossa) “os estudiosos de diversas áreas que abordam os problemas associados com o ensino e a aprendizagem da matemática têm seguido uma variedade de perspectivas no exercício das suas investigações”. Ele considera a EM como

um campo de estudo pois, as perspectivas e os procedimentos da investigação acadêmica de várias disciplinas, têm sido usados para pesquisa das questões decorrentes e inerentes aos processos envolvidos no ensino e aprendizagem da matemática nas escolas.

O autor esclarece que a inter-relação da sociedade, da matemática, da escola, dos professores e dos alunos desenvolvem-se através de cinco pontos básicos. O primeiro é que as escolas foram criadas para inserirem o jovem na sociedade; o segundo é que o ensino da matemática deve ser abordado com a preocupação de que as ideias da matemática devem ser ensinadas tendo uma finalidade; o terceiro é que o aluno deve ser levado em consideração, só assim o ensino da matemática fará sentido; o quarto ponto é que a eficácia do ensino da matemática pode ser realizado por meio de análise dos aspectos da educação e o quinto ponto é que o professor é o gestor, o guia, que faz do ensino um processo instrucional. (ROMBERG, 1992)

Inúmeras questões podem ser levantadas partindo desses pontos, Romberg (1992) considera que os estudiosos mergulhados em seus estudos podem usar diferentes métodos para estudar cada questão. Pesquisadores de diferentes áreas podem estudar as mesmas perguntas de maneiras diferentes.

[...] Isto é importante porque as diferenças nos métodos não apenas compreendem formas alternativas de investigar as mesmas perguntas. O que distingue um método de outro não é apenas a forma como a informação é recolhida, analisada e relatada, mas também os próprios tipos de perguntas normalmente feitas e os princípios ou paradigmas sobre os quais os métodos para investigar essas questões se baseiam (ROMBERG, 1992, p. 50, tradução nossa).

Romberg (1992) e Fabiani (1998) relatam que a pesquisa refere-se a processos, coisas que alguém faz, não relacionados a objetos que podemos tocar e ver, não como um conjunto de atividades pre-determinadas. Realizar uma investigação não quer dizer que você deve seguir um conjunto de atividades pre-determinadas ou obter desempenho mecânico. As etapas da pesquisa incorporam mais características de uma arte do que de uma disciplina puramente técnica. Como em todas as artes, há consenso sobre que procedimentos devem ser seguidos e o que é considerado aceitável.

Creemos que a arte de pesquisar envolve muitas habilidades para que no final possamos apreciar a beleza daquilo que se produziu e também do processo como um todo, longe de ser uma tarefa simples e fácil.

Desta forma Romberg (1992, p. 51, tradução nossa) descreve dez atividades ou procedimentos que podem ser seguidos para orientar uma pesquisa. Coloca que “não há nada

de especial sobre esta lista; na verdade, quase todos os textos sobre métodos de pesquisa delineiam um conjunto semelhante de atividades”. Mas, o autor esclarece que é para “destacar alguns dos problemas comuns que as pessoas não familiarizadas com a pesquisa enfrentam na compreensão” do processo de investigação.

Para esta dissertação seguiremos uma metodologia fundamentada na sequência de dez atividades que devem ser seguidas no desenvolvimento deste trabalho. Essas atividades são descritas por Thomas A. Romberg no seu artigo intitulado “*Perspectives on scholarship and research methods*” (Perspectivas sobre conhecimento e métodos de investigação) publicado no *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Grows, D. (Ed.), NCTM, 1992.

A seguir são apresentadas as dez atividades propostas por Romberg (1992) e que no decorrer deste trabalho iremos detalhá-las.

Embora as atividades são apresentadas numa ordem sequencial, elas não precisam estar necessariamente nessa ordem. A interação entre fatores tais como a intenção do pesquisador, suposições, conjecturas, a disponibilidade de informação, métodos e assim por diante não pode, na prática, ser separada tão nitidamente (ROMBERG, 1992, p. 51, tradução nossa).

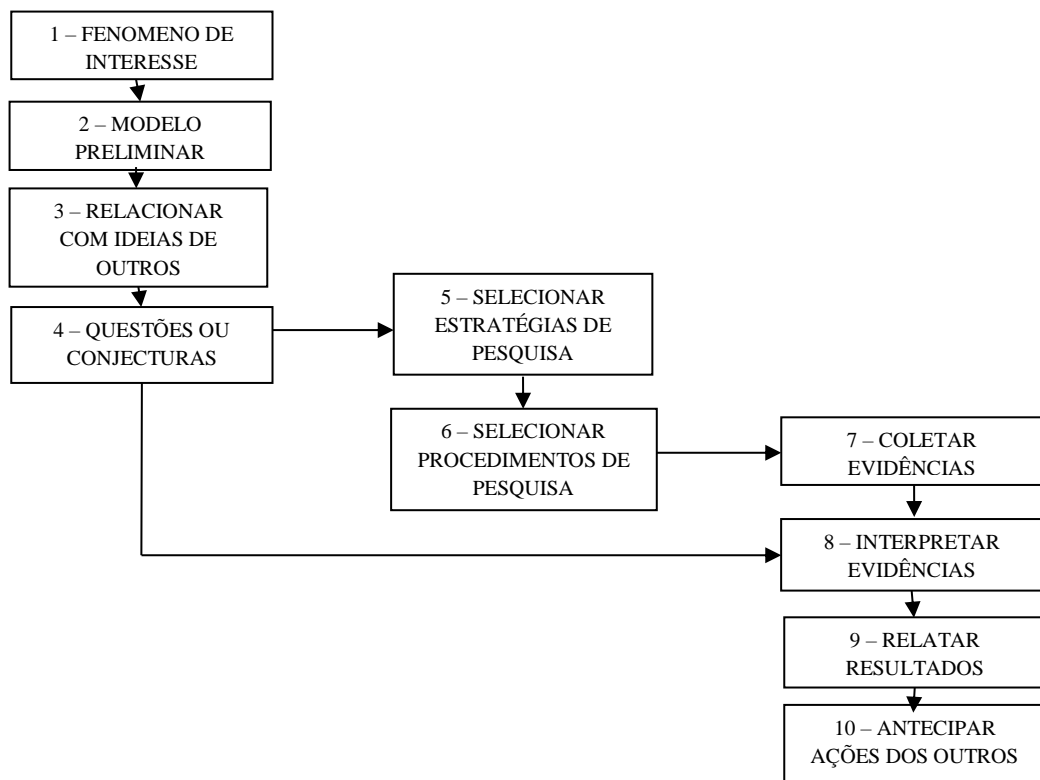


Figura 1 - As atividades de pesquisa e como elas se relacionam

Fonte: *Perspectives on scholarship and research methods* de Thomas A. Romberg (1992, p. 51)

Tomaremos como referência neste trabalho, a organização de Fabiani (1998), dividindo as etapas de Romberg (1992) em: VER, JULGAR e AGIR.

As quatro primeiras atividades apresentadas por Romberg (1992) e identificadas por Fabiani (1998) como VER a pesquisa, são as mais importantes porque estão envolvidas em situarmos as ideias que temos sobre um determinado problema, relacioná-las ao trabalho de outros e decidir o que investigar. As atividades são: fenômeno de interesse, modelo preliminar, relacionar com ideias de outros e estabelecer a questão ou conjectura.

No segundo grupo, o JULGAR, define as duas atividades seguintes, Selecionar Estratégias de Pesquisa e Selecionar Procedimentos de Pesquisa que segundo Romberg (1992), corroborado por Fabiani (1998) é quando julgamos as ações do primeiro bloco, que envolve tomar decisões sobre que tipo de evidências coletar, levantando estratégias e procedimentos para depois agir.

O último grupo, o AGIR. Primeiro reunimos os dados que é o coletar evidências, na sequência é feita a análise interpretando as evidências, dando um sentido a elas para torná-las público, que é o transmitir os resultados a outros e antecipar as ações de outros.

Allevato (2008) apresenta as atividades de Romberg (1992) da figura 1 de uma outra forma, mas não deixa de ser a mesma representação apenas modifica o olhar, como pode ser observado na figura 2.

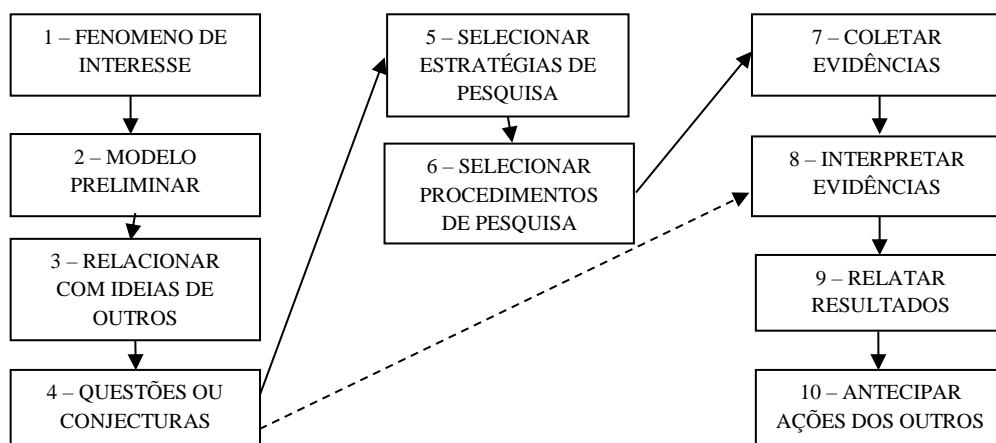


Figura 2 - As atividades de pesquisa e como elas se relacionam  
Fonte: Adaptação de Allevato (2008, p. 178)

Romberg (1992, p. 51, tradução nossa) descreve o Fenômeno de Interesse como necessário em “toda pesquisa que começa com a curiosidade sobre um determinado fenômeno no mundo real”.

Desse interesse “o pesquisador faz suposições sobre certos aspectos importantes como variáveis do fenômeno de interesse e de como estes aspectos estão relacionados, em seguida, ilustram-se estes em um modelo”, identificado por Modelo Preliminar que é “apenas um conjunto de descrições de variáveis-chave e a relação implícita entre estas variáveis”. Segundo o autor este modelo serve para iniciar, “como ponto de partida ou orientação para o fenômeno de interesse”. (ROMBERG, 1992, p. 51, tradução nossa)

Tendo delimitado o fenômeno de interesse e o modelo preliminar é importante “examinar o que as outras pessoas pensam sobre o fenômeno e determinar se as suas ideias podem ser utilizadas para clarificar, ampliar ou modificar o modelo proposto”. (ROMBERG, 1992, p. 51, tradução nossa)

Para o autor, o próximo passo é realizar perguntas específicas ou fazer uma conjectura fundamentada, pois quando se examina um fenômeno particular, uma série de questões inevitavelmente surgem. Decidir quais perguntas examinar, não é fácil. O autor, ainda reforça que dependendo das questões ou conjecturas, tomam as seguintes formas orientadas, para o passado, o presente e o futuro:

Como é que as coisas chegaram a ser assim? (orientadas para o passado), Qual é a situação das coisas? (orientadas para o presente), ou O que acontecerá se eu fizer o seguinte? (orientadas para o futuro). Por exemplo, um estudioso estudando o conceito de fração pode estar interessado em como os conceitos evoluíram em matemática ou possivelmente em como as frações foram definidas e ilustradas em livros didáticos neste século. De qualquer interesse pode levar a questões específicas orientadas para o passado. Como alternativa, pode-se estar interessado nos níveis de conhecimento dos professores atuais sobre o domínio dos números racionais, o que levaria a perguntas específicas orientadas para o presente. Ou pode-se argumentar que o ensino de cálculo contribuiria para a compreensão dos alunos em frações e, assim, levantar questões específicas orientadas para o futuro (ROMBERG, 1992, p. 52, tradução nossa).

A atividade seguinte é Selecionar Estratégias de Pesquisa, essa atividade refere-se aos métodos selecionados e eles dependem diretamente das perguntas, a partir da visão de mundo em que essas questões estão situadas e do modelo preliminar que foi construído a fim de explicar o fenômeno de interesse (ROMBERG, 1992).

Selecionar Procedimentos de Pesquisa é a atividade em que o pesquisador busca nesta etapa as técnicas de pesquisa. Para o autor “há um grande número de procedimentos específicos que se pode seguir para diferentes tipos de perguntas”. Ele acrescenta que é “necessário tomar cuidado para selecionar procedimentos que irá lançar luz sobre as questões” (ROMBERG, 1992, p.52, tradução nossa).

Romberg (1992, p. 52) expõem que Coletar Evidências é um passo que “pode ser simples uma vez que decidiu-se coletar algumas informações para construir um argumento a respeito das perguntas feitas”.

Por exemplo, se realizar uma pesquisa é necessário, os procedimentos de recolha de dados, embora muitas vezes complexo, pode ser planejado. Por outro lado, se a pessoa está a estudar a cultura de uma sala de aula, os procedimentos para a coleta de informações podem se expandir ou se tornar mais focada conforme se coleta dados (ROMBERG, 1992, p.52-53, tradução nossa).

Na atividade Interpretar Evidências o pesquisador “analisa e interpreta a informação que foi recolhida” (ROMBERG, 1992, p.53, tradução nossa).

A nona atividade diz respeito a Transmitir os Resultados Para Outros. Para Romberg (1992, p. 53, tradução nossa) “ser um membro de uma comunidade acadêmica implica na responsabilidade de informar aos outros membros sobre a investigação concluída e buscar seus comentários e críticas”.

Por último, a décima atividade é Antecipar a ação de outros.

Dados os resultados de uma investigação particular, cada estudioso está interessado no que acontece a seguir e deve antecipar as ações posteriores. Os membros de uma comunidade acadêmica discutem ideias uns com os outros, reagem a estudos prévios e sugerem novos passos, elaboram procedimentos, e assim por diante. Estudiosos tentam situar cada estudo em uma cadeia de indagações. Coisas que vieram antes e coisas que vêm depois de qualquer estudo em particular são importantes (ROMBERG, 1992, p. 53, tradução nossa).

O presente trabalho procura caminhos para investigar e construir o conhecimento sobre a prática docente dos primeiros anos de escolaridade acerca do conteúdo de geometria, desenvolvendo uma abordagem de cunho qualitativo, no qual o pesquisador é participante e busca compreender, ressaltar, refletir, repensar e transformar a prática pedagógica dele e de outros professores que compartilham o conteúdo de geometria dos anos iniciais por meio de um curso de formação continuada.

Para Garnica (1997) corroborado por Marcatto (2012) a pesquisa qualitativa é um saudável exercício para a Educação Matemática.

... nas abordagens qualitativas, o termo *pesquisa* ganha um novo significado, passando a ser concebido como uma trajetória circular em torno do que se deseja compreender, não se preocupando única e/ou aprioristicamente com princípios, leis e generalizações, mas voltando o olhar à qualidade, aos elementos que sejam significativos para o observador-investigador (GARNICA, 1997, p. 3, grifos do autor).

Segundo Marcatto (2012) essa abordagem ressalta a natureza socialmente construída da realidade, a íntima relação entre o pesquisador, e o que é estudado especificando as limitações que influenciam a investigação.

Goldemberg (2004) defende que a abordagem qualitativa permite o tratamento da subjetividade e da singularidade dos fenômenos sociais. Sua preocupação não é com a representação numérica, e sim com a capacidade de possibilitar a compreensão do significado e a “descrição densa” dos fenômenos estudados.

Este trabalho teve como pretensão desenvolver um curso de formação continuada com o objetivo de proporcionar a reflexão de docentes das escolas municipais de educação básica de Piranguinho-MG, no que se refere ao conteúdo de geometria para essa etapa de ensino.

Na pesquisa de um determinado conteúdo podemos encontrar várias abordagens e diferentes maneiras de pensar a realidade a partir da experiência e da apropriação de conhecimento de cada pesquisador, pois segundo Goldemberg (2004) a diferença de resultados indica não a falta de objetividade dos pesquisadores, mas que estavam observando coisas diferentes com enfoques teóricos e metodológicos diferentes.

Portanto, o enfoque de estudo desta pesquisa é: refletir sobre a prática pedagógica do professor que leciona geometria nos anos iniciais do ensino fundamental a partir da participação em um curso de formação continuada. Neste trabalho analisamos os questionários, entrevistas e relatos produzidos pelos professores participantes.

Para Goldemberg (2004) os questionários podem ser estruturados de diferentes maneiras. No caso dessa pesquisa ele oferece questões abertas e fechadas, para não limitar as respostas das alternativas fechadas, possibilitando que o pesquisado escreva livremente sobre o tema que lhe é proposto com as questões abertas, obtendo assim, amplos dados para análise. Fiorentini e Lorenzato (2006) denominam esse tipo de questionário de perguntas mistas, pois combinam perguntas fechadas e abertas.

No decorrer do trabalho, observando que poucos professores participantes responderam o questionário a posteriori, optou-se por incluir uma entrevista semi-estruturada. Deste modo os questionários, relato dos professores e as entrevistas compõem a coleta de evidências.

## 2 VER

Neste capítulo relataremos sobre as quatro primeiras atividades da metodologia de Romberg e relacionaremos cada uma delas com a nossa pesquisa. Na figura 3 apresentamos estas atividades com os respectivos nomes identificados para este trabalho.

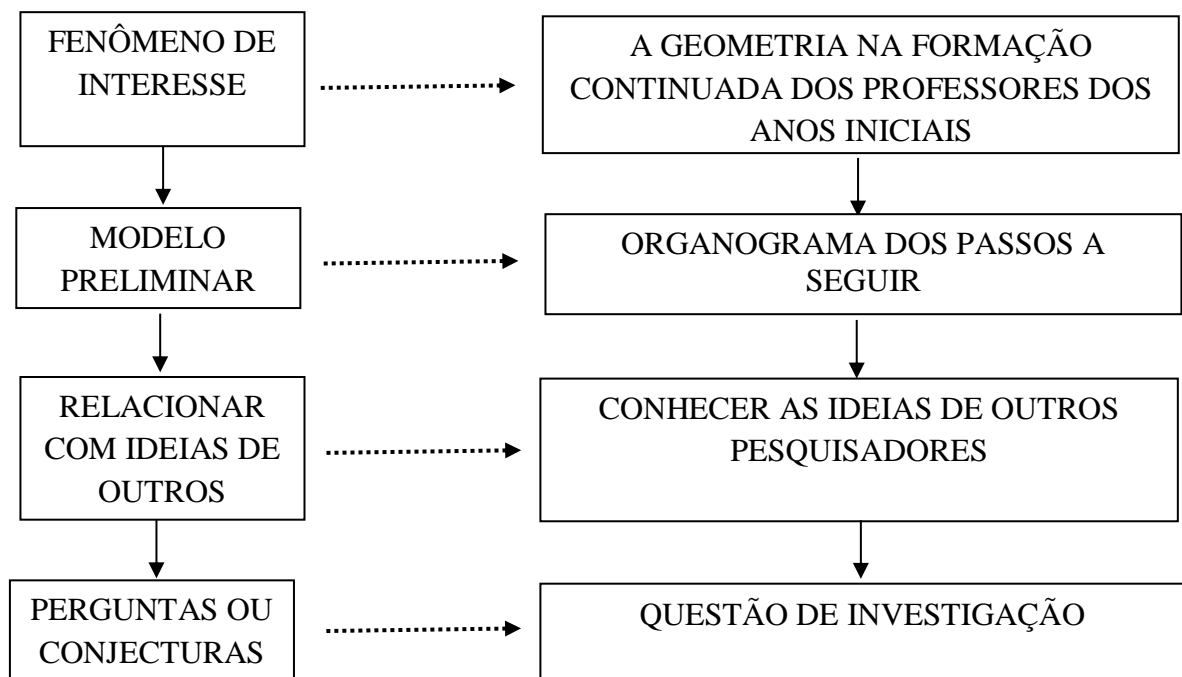


Figura 3 - Primeiro grupo de atividades: VER e os temas desta pesquisa  
Fonte: Fabiani (1998, p. 16) e elaborado pela pesquisadora

### 2.1 A GEOMETRIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

De acordo com Alevato (2008), o fenômeno de interesse é o tema geral, situa a curiosidade do pesquisador e representa o ponto de partida para um trabalho de pesquisa. Fabiani (1998) coloca que para Romberg (1992) o fenômeno de interesse de toda pesquisa começa com uma curiosidade sobre um fenômeno particular no mundo real.



Nosso interesse é pela geometria na formação continuada dos professores dos anos iniciais. Ao realizar leituras sobre este assunto percebemos que autores como Lorenzato (2006), Ponte e Serrazina (2000 apud AZEVEDO, 2013) destacam que a geometria é fundamental para o ensino da matemática e de outros conteúdos futuros.

Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) afirmam que o ensino de geometria tem sido recomendado nos currículos de todo o mundo, contestam a visão do Movimento da Matemática Moderna que destacava o papel da geometria para ilustrar o caráter dedutivo e axiomático da Matemática e desvalorizava os aspectos ligados à observação, à experimentação e à construção.

Confirmam, ainda que “as tendências curriculares atuais consideram essa área da Matemática fundamental para compreender o espaço em que nos movemos e para perceber aspectos essenciais da atividade matemática”. (PONTE, BROCARDI e OLIVEIRA, 2013, p. 82 – 83)

Fonseca *et al* (2005) procuram contribuir com uma reflexão sobre o que se tem ensinado de Geometria e sobre novas alternativas para uma aprendizagem significativa desse conteúdo. Os autores mostraram, que no PCN existem princípios norteadores para o ensino de geometria, com objetivos claros e desdobrados em habilidades e atitudes a serem alcançados e sugestões de conteúdo a serem desenvolvidos.

Em suas considerações finais colocam que o ensino da geometria

Trata-se de um olhar a Geometria para além de sua dimensão como conteúdo escolar – vê-la como experiência dos homens desde a pré-história, processo e produto de suas necessidades materiais e de seu pensamento. Ao lado da Aritmética, frequentemente privilegiada na prática das salas de aula da Educação Fundamental brasileira, a Geometria é uma das raízes da Matemática como campo científico, e, ao mesmo tempo, um conhecimento básico do patrimônio cultural de todos os grupos humanos (FONSECA *et al*, 2005, p. 118).

Concluem também, que pelas suas experiências de formação de professores que muitos dos educadores em exercício nos primeiros anos do ensino fundamental encontram-se distantes de todas essas considerações quanto à Geometria, faltam conhecimentos em relação aos conteúdos e que há necessidade de um trabalho mobilizador de todos os tipos de conhecimentos e práticas dos docentes para que a tarefa de formação seja mais adequada.

Para desenvolver o pensamento geométrico nos alunos é preciso abordar a geometria e pensando-a como uma aprendizagem natural que elaboramos essa proposta de pesquisa.

## 2. 2 ORGANOGRAMA DOS PASSOS A SEGUIR

Para Romberg (1992) um pesquisador faz suposições sobre certos aspectos importantes como as variáveis do fenômeno de interesse e como estes aspectos se relacionam e, depois, desenha isto em um modelo.

Fabiani (1998) afirma que o modelo preliminar é um conjunto de descrições de variáveis chave e a relação implícita entre essas variáveis. O modelo serve de ponto inicial ou orientação para a situação de interesse e pode ser abandonado com o decorrer da pesquisa.

Romberg (1992) corroborado por Alevato (2008) distingue o modelo preliminar dos outros autores, tornando o seu trabalho original, como um dispositivo heurístico que ajuda a clarear o fenômeno complexo e serve como ponto de partida e orientação para a pesquisa. É um esquema contendo as variáveis componentes do fenômeno e as relações entre elas. Reflete a ideia do pesquisador sobre o que pretende estudar. Ele poderá ser alterado, e a pesquisa ser reorientada em virtude de novos e inesperados fatos que possam surgir no decorrer da pesquisa.

No modelo proposto colocamos os documentos: Parâmetro Curricular Nacional (PCN) de Matemática, Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e os livros didáticos, em primeiro lugar, pois são documentos orientadores sobre quais tópicos da geometria são importantes no trabalho de sala de aula. Tendo a ideia destes conteúdos participamos das reuniões pedagógicas. Nestas reuniões os professores elaboravam um planejamento refletindo sobre os assuntos a serem trabalhados no trimestre e definindo quais seriam abordados em sala de aula.

Aplicamos um questionário a priori e relacionamos o conteúdo de geometria com as respostas dos professores e as leituras dos referenciais teóricos.

Com o conteúdo de geometria nos anos iniciais esclarecido, passaríamos a elaborar e desenvolver um curso de formação continuada, ao estabelecer relações das respostas obtidas no questionário a priori, nas reuniões pedagógicas e com os referenciais teóricos elaboramos atividades que possibilitassem aos professores dos anos iniciais do ensino fundamental refletirem e repensarem sobre sua própria prática.

O questionário a posteriori ajudaria a avaliar o curso, suas atividades, podendo assim perceber os impactos na formação continuada dos professores participantes, bem como no desenvolvimento profissional da pesquisadora.

Foi com o modelo preliminar elaborado que delineou-se este trabalho e através dele norteou o caminho na pesquisa.

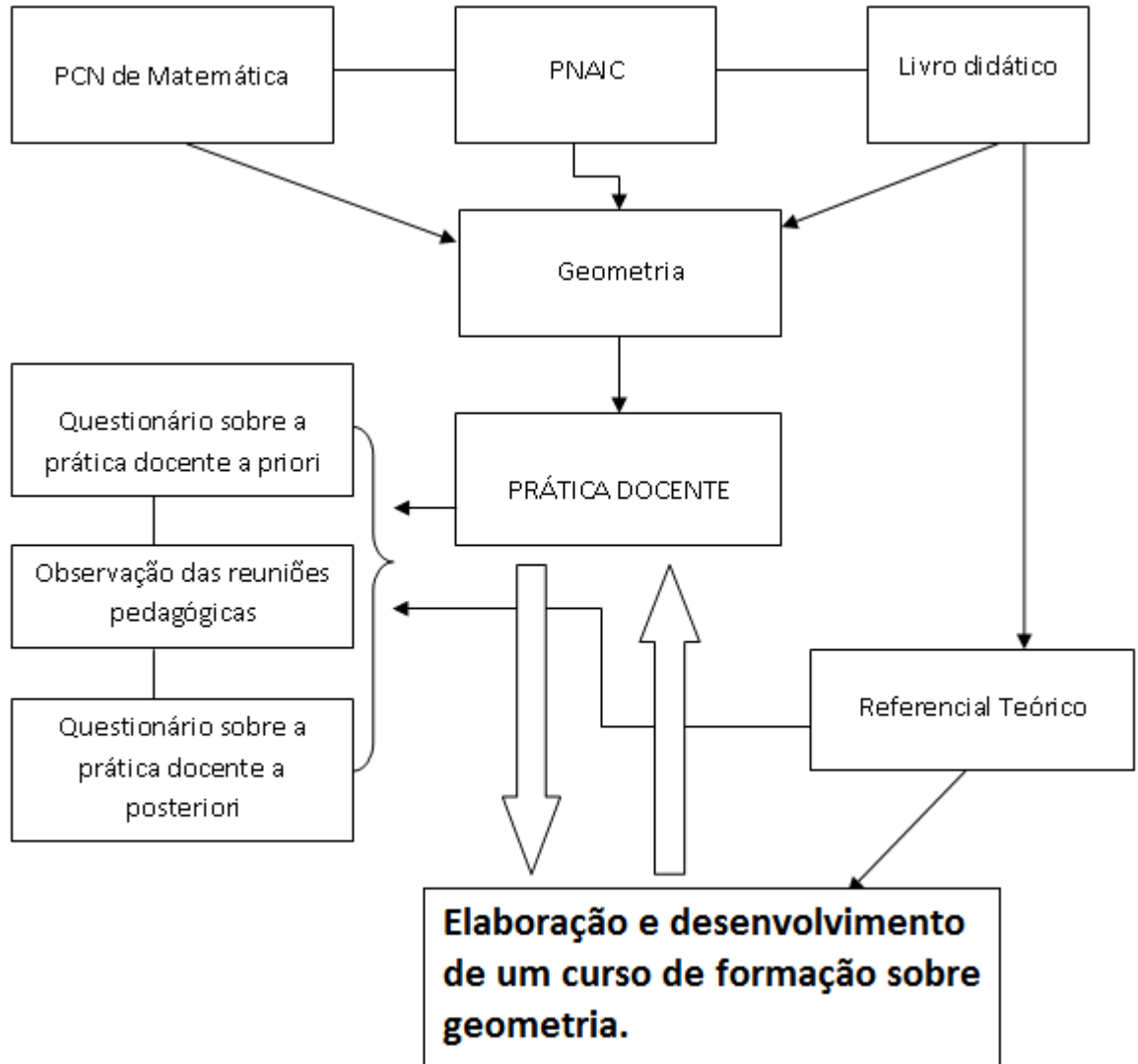


Figura 4 – Modelo preliminar  
 Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2015)

## 2.3 CONHECER AS IDEIAS DE OUTROS PESQUISADORES

Tendo elaborado o fenômeno de interesse e o modelo preliminar, é fundamental que se verifique o que outros autores pensam sobre o assunto que se pretende pesquisar.

Segundo Alevato (2008) e Romberg (1992) sugerem que os pesquisadores procurem conhecer as pesquisas já desenvolvidas por outros autores relacionadas ao tema. Conhecendo, assim, o que outros pesquisadores pensam e quais são suas ideias e concepções teóricas. Nesta

etapa é possível identificar lacunas e saber como tais ideias e concepções podem fundamentar ou modificar o modelo preliminar.

De acordo com Fabiani (1998) para Romberg (1992) esta é uma importante atividade para se examinar o que outras pessoas pensam sobre o meu fenômeno e determinar se suas ideias podem ser usadas para esclarecer, ampliar ou modificar o meu modelo proposto. Onuchic e Buero (2007, p. 7) acrescentam ainda que Romberg (1992, p. 51) ressalta que o “pesquisador deve reconhecer que cada investigador é um membro de um particular grupo de pesquisa que tem defendido uma determinada ‘visão de mundo’ ”.

Para conhecer as ideias de outros pesquisadores fez-se um levantamento bibliográfico do assunto desta pesquisa, buscando refletir, conhecer, entender e aprender sobre o conteúdo de geometria para os anos iniciais do ensino fundamental e quais pesquisas referente a essa área estão sendo defendidas por outros investigadores.

Para isso, na sequência trazemos um sub-item do levantamento das dissertações que realizamos e outro sobre os referenciais teóricos no qual fundamentamos nossa pesquisa.

### 2.3.1 Revisão bibliográfica

Foi interesse desta pesquisa realizar um levantamento bibliográfico no Banco de Teses e Dissertações da CAPES<sup>1</sup>, no google acadêmico e em sites de universidades, para conhecer o que outros pesquisadores já desenvolveram sobre o fenômeno de interesse.

A busca começou com o seguinte termo na palavra-chave “ensino de geometria nos anos iniciais” e “ensino de geometria no ensino fundamental”. Neste levantamento encontramos muitos trabalhos que ajudaram nas reflexões, auxiliaram na compreensão do referencial teórico, mostraram caminhos diversificados para o trabalho, atividades práticas para o curso de formação que nortearam esta pesquisa. Os trabalhos encontrados vão de encontro aos anseios, mas se diferenciam da proposta desta dissertação, alguns foram importantes para a pesquisa e apresentamos suas contribuições e objetivos em um quadro.

QUADRO 1: Levantamento bibliográfico

AUTOR / ANO	DISSERTAÇÃO / ARTIGO	OBJETIVOS	CONTRIBUIÇÃO PARA A PESQUISA
-------------	----------------------	-----------	------------------------------

<sup>1</sup> Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Villiers (2010), tradução de Abar (2010)	Artigo: “Algumas reflexões sobre a teoria de Van Hiele”	Apresentar a Teoria dos Van Hiele e implicações teóricas para a concepção de atividades em contexto de geometria dinâmica.	Auxiliou na busca de outros teóricos que falavam sobre a teoria dos Van Hiele.
Azevedo (2013)	Dissertação: “Atividades de Investigação em Geometria: uma experiência no 2º ano de escolaridade”.	Compreender como é que se desenvolve a atividade matemática dos alunos no decorrer de aulas investigativas em geometria, dando ênfase ao recurso de materiais manipulativos, como o geoplano <sup>2</sup> e o papel pontado <sup>3</sup> .	Este trabalho possibilitou conhecer outros autores que enriqueceram a pesquisa e aprofundaram o tema proposto.
Santos (2011)	Dissertação: “Fotografar, Escrever e Narrar: A Elaboração conceitual em geometria por alunos do quinto ano do ensino fundamental”	Analisar as potencialidades de utilização da máquina fotográfica pelos alunos nas aulas de Matemática, quando estes buscam registrar os espaços escolares; Analisar o movimento de elaboração de conceitos geométricos a partir das imagens produzidas e retratadas em narrativas orais e escritas; Analisar as percepções do espaço escolar pelos alunos, quando este é reproduzido em imagens fotográficas	Foi possível perceber uma ressignificação do papel do professor quanto a sua formação e a sua prática pedagógica.
Barbosa (2011)	Dissertação: “O pensamento geométrico em movimento: um estudo com professores que lecionam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG)”	Investigar a mobilização de saberes de três professoras que lecionam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG), ao participarem de um grupo de estudos voltado para o desenvolvimento do pensamento geométrico.	Indicou que as professoras refletiram sobre o pensamento geométrico e em alguns momentos transformaram a prática pedagógica.
Albuquerque (2011)	Dissertação: “A ideia de semelhança nas associações entre entidades da geometria, em livros didáticos de matemática para o ensino fundamental”.	Identificar e classificar os tipos de associação presentes em coleções de livros didáticos, quantificando suas ocorrências ao longo dos volumes das coleções escolhidas, 14 coleções destinadas às séries iniciais do ensino fundamental 1 (PNLD <sup>4</sup> 2010) e 10 coleções destinadas às séries finais (PNLD 2011).	Mostrou com relação ao conteúdo de geometria, há conflito entre o conceito matemático de semelhança e a ideia de semelhança subjacente aos textos dos livros didáticos, investigou também a existência de algum padrão, ao longo dos nove anos do ensino fundamental, com relação aos tipos de associação e às expressões verbais

<sup>2</sup> O geoplano é um material criado pelo matemático inglês Caleb Gattegno. Constitui-se por uma placa de madeira marcada com uma malha quadriculada ou pontilhada. Em cada vértice dos quadrados formados fixa-se um prego, onde se prenderão os elásticos, usados para “desenhar” sobre o geoplano. Podem-se criar geoplanos de vários tamanhos, de acordo com o número de pinos de seu lado, por exemplo, 5x5, ou seja, cada lado do geoplano tem 5 pinos (pregos).

<sup>3</sup> Papel pontado é uma malha de pontos que se assemelha ao papel quadriculado, porém apenas com pontos (ver material de apoio desta pesquisa)

<sup>4</sup> Programa Nacional do Livro Didático

			encontradas dos textos da amostra.
Oliveira (2011)	Dissertação: “Método tradicional e método lúdico: uma comparação no ensino de conceitos de geometria no 5º ano do ensino fundamental”.	Comparar o método Tradicional com o método Lúdico no ensino de conceitos de geometria no 5º ano do Ensino Fundamental em uma Escola da rede Municipal de Ensino da Cidade de Manaus/AM e contou com a participação de 6 professores e 215 alunos; Entender como ocorre o ensino dos conceitos de geometria na prática pedagógica; Elaborar e aplicar jogos pedagógicos no ensino dos conceitos de geometria e estabelecer a diferença do aprendizado de conceitos geométricos quando usado o Método Tradicional ou Método Lúdico.	Um Kit com 5 jogos pedagógicos para o processo formativo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Um olhar para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de geometria utilizando o Método Lúdico com o uso de jogos pedagógicos e materiais manipulativos.
Rodrigues (2012)	Dissertação: “Potencialidades e possibilidades do ensino das transformações geométricas no ensino fundamental”	Examinar as possibilidades e potencialidades do ensino das Transformações Geométricas no Ensino Fundamental. Segundo a autora é um conteúdo pouco abordado. Ela realiza um resgate histórico sobre o ensino da Geometria e constata que a introdução do tema das transformações se dá a partir do Movimento da Matemática Moderna.	A produção de um livro paradidático chamado Matemática das Transformações, muito rico com atividades para o professor trabalhar nas suas salas de aula o referido conteúdo.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, 2015.

Os trabalhos de pesquisas selecionados orientaram na busca dos referenciais teóricos, iluminaram com ideias e fomentaram reflexões para guiarem a resposta da pergunta de investigação desta pesquisa.

### 2.3.2 Referencial teórico

Ao pensar na geometria buscamos teóricos que orientavam e enriqueceram nossos conhecimentos, conduziram a pesquisa na fundamentação das ideias que nos propusemos buscar com a questão de investigação.

Sendo a questão de investigação: “Como instigar os professores em um curso de formação continuada desfazendo os seus receios em trabalhar com o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental?”, era imprescindível que encontrássemos autores que embasassem o conteúdo de geometria.

Portanto, trazemos reflexões desses autores fundamentando nossas ideias referentes ao conteúdo de geometria procurando esclarecer as reflexões propostas no curso de formação continuada que esta pesquisa estabeleceu como meta, a fim de levar a reflexão e o repensar da geometria aos professores dos anos iniciais.

A geometria é um conteúdo que está relacionado com todas as outras áreas de conhecimento, está presente no mundo, na natureza, nos objetos e em tudo que está em nossa volta. Considerando que a construção do conhecimento de cada um se dá através das relações que estabelecemos durante toda a vida e é através dessas relações que apreendemos o mundo a nossa volta, um mundo cheio de linhas, de formas, de tamanhos, de larguras, de comprimentos, de diferentes cores, tudo ao alcance das mãos.

Para Lorenzato (2006) as crianças lidam espontaneamente com as noções matemáticas de número, de medida e de geometria, imitando-as do meio cultural onde vive. Assim, a criança cita a sequência numérica, repete medidas de peso, altura, volume e tempo e identifica formas. Então, porque não aproveitar esses conhecimentos naturais das relações que as crianças fazem para explorar os conceitos e evoluir seus conhecimentos através da geometria?

Segundo este mesmo autor muitas pessoas relacionam a matemática apenas com números e operações e a escola tem sido influenciada por esse preconceito reducionista, enfatizando o ensino das quatro operações em detrimento do ensino da geometria.

É vendo, ouvindo e manuseando que as crianças realizam suas primeiras experiências de vida, ou seja, com a ajuda da linguagem, mas é principalmente com o auxílio da percepção espacial que as crianças iniciam suas descobertas. Somente por isso a percepção espacial já deveria merecer especial atenção dos professores de educação infantil. A importância que a percepção espacial assume no desenvolvimento infantil torna-se maior ainda se considerarmos que a criança se utiliza dessa percepção ao tentar ler, escrever, desenhar, andar, jogar (com objetos ou com o próprio corpo, sobre tabuleiros ou em quadras), pintar ou escutar uma música. Portanto, a percepção espacial da criança não serve apenas para auxiliá-la na exploração das formas geométricas, embora quanto maior ela for, mais fácil será a aprendizagem da geometria (LORENZATO, 2006, p. 41).

É experimentando, tocando, sentindo que a criança desenvolve essas noções e as utilizam no seu meio. A criança precisa desse contato físico com o mundo para poder aprender e desenvolver as orientações espaciais, depois utilizá-las no meio em que vive.

Segundo Clemente e Sarama (apud AZEVEDO, 2013) a orientação espacial é o conhecimento que temos acerca do mundo que nos rodeia, que nos permite movimentar e operar perante as relações entre as diferentes posições no espaço, seja em relação ao nosso próprio corpo, seja numa perspectiva mais abstrata que inclui mapas e coordenação a vários níveis.

Quando bem trabalhada a criança poderá melhorar e ampliar as suas capacidades matemáticas através de experiências que tem no espaço a sua volta.

Lorenzato (2006) ressalta que para trabalhar com a investigação matemática<sup>5</sup> é necessário conhecer os processos mentais básicos para a sua aprendizagem e que se não forem bem explorados as crianças terão grandes dificuldades para aprender os números e a contagem, entre outras noções. Ele também coloca que sem a mediação de pessoas mais experientes a criança não elabora novos conhecimentos.

Para conhecer os processos mentais que auxiliam na aprendizagem da geometria, foi fundamental a apropriação da teoria dos pesquisadores Dina e Pierre Van Hiele, desenvolvida na década de 50. Eles identificaram níveis de raciocínio geométricos e fases de aprendizagens para auxiliar na compreensão da geometria. Esta teoria proporcionou uma visão mais abrangente de como trabalhar a geometria, o que é necessário conhecer e o que buscar para proporcionar aos alunos a aprendizagem do pensamento geométrico.

Portanto, consideramos que se os professores refletissem sobre como se dá a aprendizagem da geometria nos alunos, poderia auxiliá-los a repensar a sua prática pedagógica para que a geometria faça parte de suas aulas em muitos momentos.

### **2.3.2.1 Teoria dos Van Hiele**

Dina Van Hiele-Geldof e seu esposo Pierre Van Hiele eram professores de geometria do ensino médio. Segundo Pereira, Silva e Motta Jr. (2005) eles estavam preocupados com seus alunos ao trabalhar com conceitos geométricos, e percebendo a dificuldade destes, vieram os estudos, que os levaram a tese de Doutorado na Universidade de Utrecht, na Holanda, em 1957, segundo Villiers (2010), Dina morreu<sup>6</sup> logo após concluir sua tese e Pierre foi quem, mais tarde, reformulou, desenvolveu e disseminou a teoria em publicações posteriores.

Segundo Matos (1999, p. 37, tradução nossa) eles foram orientados de Hans Freudenthal. “Pierre era essencialmente preocupado com o estudo da visão geométrica e Dina

---

<sup>5</sup> A investigação matemática citada por Lorenzato (2006) não se refere ao estudo da investigação matemática proposto nos trabalhos de Ponte, Brocardo e Oliveira (2013), em Investigação Matemática na Sala de Aula ou mesmo por Pólya (1978), na Arte de resolver problemas. Refere-se a investigação em termos gerais, uma busca de explorar e entender o assunto estudado.

<sup>6</sup> Alguns autores, como Villiers (2010), falam que Dina faleceu logo após concluir sua tese de Doutorado em 1957, já Kaleff relata que seu falecimento ocorreu logo após a sua publicação em 1959.

([http://www.uff.br/leg/publicacoes/01\\_18\\_Desenvolvimento\\_do\\_Pensamento\\_Geom%EA99trico\\_-\\_O\\_Modelo\\_de\\_Van\\_Hiele.pdf](http://www.uff.br/leg/publicacoes/01_18_Desenvolvimento_do_Pensamento_Geom%EA99trico_-_O_Modelo_de_Van_Hiele.pdf) acesso em: 17/06/2015)

Em minhas pesquisas não encontrei dados que confirmassem a data correta de seu falecimento.



estava preocupada em desenvolver uma abordagem didática no ensino de geometria para crianças de 12 e 13 anos”.

Para este autor eles desenvolveram sua pesquisa em meio a grandes mudanças no campo da educação matemática, desempenhando um papel muito importante. As discussões da comunidade internacional eram sobre os novos métodos, novos efeitos e novo conteúdo curricular, que muito influenciou em seus trabalhos. É fato que o contexto era de um currículo de geometria euclidiana. Mas, seus olhares eram de uma abordagem contemporânea e viram a geometria como um instrumento para o exercício de habilidades lógicas da mente.

Matos (1999) acrescenta que as pesquisas do casal foram baseadas em três elementos. Uma base estruturalista, isto é, estruturas que permearam a sua visão do mundo, da organização da cognição, do ensino da matemática e da aprendizagem. Tiveram influência da Psicologia Gestalt que proporcionou um enquadramento para a análise da percepção e interpretação dessas estruturas. E, por último, eles estavam preocupados com a didática da matemática, especialmente o desenvolvimento de uma visão para a sala de aula. Enquanto Dina Van Hiele-Geldof desenvolvia novos métodos de ensino, Pierre Van Hiele incluía na teoria as interações que ocorrem em uma sala de aula.

Para os Van Hiele (1986) referenciado por Matos (1999, p. 40, tradução nossa), “aprender é uma diferenciação progressiva e reestruturação de campos que produzem estruturas mentais novas e mais complexas”. Em outras palavras, são estruturas mentais mais simples, de observação visual que com o tempo vão se modificando e transformando em estruturas mais complexas. Na teoria dos Van Hiele, essas estruturas visuais originais são gradualmente transformadas em estruturas abstratas.

Van Hiele (1984a) citado por Matos (1999) coloca que a criação de estruturas mentais tem dois atos de pensamento distintos, o primeiro é uma identificação indiferenciada da estrutura sob observação. Isto é, no início o pensamento geométrico da criança evoca estruturas visuais indiferenciadas com a apresentação do material concreto. Elas se familiarizam com essas estruturas desde muito cedo. As estruturas indiferenciadas não são verdadeiramente matemáticas, elas são estruturas baseadas no visual. Após a primeira identificação, a análise do objeto permite abstrair e eliminar um certo número das suas qualidades, o que leva a novas formas de identificação e, assim, a novas estruturas mentais.

Um segundo ato de pensamento proposto por Van Hiele é a classificação de estruturas inter-relacionadas. Quando temos vários princípios de classificação, os princípios de classificação em si são uma nova estrutura indiferenciada. Em seguida, o processo inicia-se de novo, de forma recursiva, resultando em uma nova estrutura com

princípios de classificar os próprios princípios de classificação. Van Hiele (1986) chamou este novo processo de pensamento de um "maior nível de pensamento", e sustentou que "ele ocorre sob a influência de um programa de ensino-aprendizagem" (VAN HIELE, apud MATOS, 1999, p. 41, tradução nossa).

Dessa forma o pensamento geométrico evolui para o nível seguinte, por exemplo, passando do nível de Visualização para o nível Análise, mas que só ocorre se houver influência de um estímulo instrucional.

A teoria dos Van Hiele refere-se ao ensino e aprendizagem da Geometria e propõe uma progressão na aprendizagem deste tópico através de cinco níveis cada vez mais complexos. Essa progressão é determinada pelo ensino. Assim, o professor tem um papel fundamental ao definir as tarefas adequadas para os alunos progredirem para níveis superiores de pensamento. Sem experiências adequadas, o seu progresso através dos níveis é fortemente limitado. (PONTE e SERRAZINA, 2000)

Os cinco níveis de raciocínio geométrico da teoria dos Van Hiele, seguem uma hierarquia e sequência, isto é, o pensamento evolui seguindo uma ordem. Percebe-se que nessa sequência de aprendizagem há uma ampliação do conhecimento que o aluno adquire. Primeiro ele observa e visualiza um objeto no espaço físico, depois interioriza formando a imagem mental desse objeto, possibilitando que ele possa evocar a imagem na ausência do mesmo, passa a identificar suas propriedades e começa a relacioná-las. Podemos dizer que é a passagem do concreto para o abstrato.

O PCN de matemática propõem no estudo do espaço e forma, que

Num primeiro momento, o espaço se apresenta para a criança de forma essencialmente prática: ela constrói suas primeiras noções espaciais por meio dos sentidos e dos movimentos.

Esse espaço percebido pela criança – espaço perceptivo, em que o conhecimento dos objetos resultará a construção de um espaço representativo – em que ela é, por exemplo, capaz de evocar os objetos em sua ausência (BRASIL, 1997, p. 81).

Este documento sugere ainda, que multiplicando as experiências das crianças sobre os objetos do espaço em que vive ela aprenderá a construir uma rede de conhecimentos relativos à localização, à orientação, que lhe permitirá penetrar no domínio da representação dos objetos mentalmente, distanciando do concreto. (BRASIL, 1997)

Os Van Hiele (1958) referenciado por Matos (1999) afirmam que a aprendizagem é um processo de forma recursiva progredindo através de níveis discretos de pensamento que pode ser reforçada através de um processo didático adequado. Eles assumiram que existem vários

níveis de aprendizagem geométrica e que a passagem de um nível para o seguinte deve ocorrer através de uma sequência de fases de instrução.

Estes autores caracterizaram os níveis, como segue:

Nível 1 (Visualização) - As figuras são julgadas por sua aparência.

Nível 2 (Descritivo) – As figuras são portadoras de suas propriedades.

Nível 3 (Teórico) - As propriedades são logicamente ordenadas.

Nível 4 (Lógica formal) – A Geometria é entendida como um sistema axiomático (Van Hiele de 1986, Van Hiele & Van Hiele-Geldof, 1958 apud Matos, 1999, p. 41, tradução nossa).

Matos (1999) coloca que em algumas obras dos Van Hiele é também proposto um quinto nível (a natureza da lógica formal, em que os sistemas axiomáticos são estudados), ou níveis ainda mais elevados. O autor diz que Pierre Van Hiele advertiu que todos os níveis são importantes, porém, argumentou que os pesquisadores devem concentrar-se nos três primeiros níveis.

Nosso objetivo aqui é descrever os cinco níveis de raciocínio geométrico propostos pelos Van Hiele com um pouco mais de detalhes. É importante esclarecer que nesta pesquisa encontramos várias nomenclaturas diferentes para o mesmo nível e que alguns autores nomeiam a ordem numérica dos níveis de zero a quatro. Optamos nos subtítulos, pelos nomes estabelecidos na pesquisa de Matos (1999).

### **Nível 1: Visualização**

Segundo Ponte e Serrazina (2000) as crianças reconhecem as figuras visualmente por sua aparência global. Reconhecem as figuras por sua forma, mas não identificam as propriedades das figuras explicitamente. Eles nomeiam esse nível de visualização ou reconhecimento.

Já Pereira, Silva e Motta Jr. (2005) colocam esse nível como sendo nível 0 e o nomeiam de visualização. Para eles os alunos veem o espaço como algo que existe em torno deles, reconhecem as figuras apenas pela sua aparência física, não conseguindo identificar suas partes ou propriedades. São capazes de reproduzir figuras dadas e aprender um vocabulário geométrico básico.

Segundo Pereira (2012) além do que já foi citado acima, no final do primeiro nível, os alunos são capazes de identificar retângulos, porque este se parece com a porta, quadrado,

losangos e outras figuras básicas, sempre com relação a algo conhecido. Essa autora também nomeia de visualização.

Em Villiers (2010) esse nível aparece como reconhecimento. Nele os alunos reconhecem as figuras visualmente por sua aparência global. Reconhecem triângulos, quadrados, paralelogramos, entre outros, por sua forma, mas não identificam as propriedades de tais figuras explicitamente.

Esse autor também demonstra em seu estudo que Burger & Shaughnessy (1986) ao usar em entrevistas com base em tarefas, caracterizam os níveis de pensamento com exemplos claros do que a criança realiza, nesse nível:

- (1) Costumam usar propriedades visuais irrelevantes para identificar figuras, comparar, classificar e descrever.
- (2) Normalmente se referem a protótipos visuais de figuras e são facilmente enganados pela orientação das figuras.
- (3) Incapacidade de pensar em uma variação infinita de um tipo de figura (por exemplo, em termos de orientação e forma).
- (4) Classificações inconsistentes de figuras, por exemplo, uso de propriedades incomuns ou irrelevantes para classificar as figuras.
- (5) Descrições (definições) incompletas de figuras ao ver condições necessárias (normalmente visuais) como condições suficientes (VILLIERS, 2010, p. 4-5, tradução nossa).

## **Nível 2: Descritivo**

Para Ponte e Serrazina (2000) os alunos iniciam a análise dos conceitos geométricos através de observações e experimentações, começam a discriminar algumas características das figuras, que vão ser utilizadas para a classificação e aprendem a terminologia técnica adequada para descrevê-las, mas não correlacionam figuras ou propriedades das mesmas.

De acordo com Pereira, Silva e Motta Jr. (2005) este é o nível 1, no qual começa a análise dos conceitos geométricos. Para eles os alunos começam a discernir as características e propriedades das figuras, mas não conseguem estabelecer relações entre essas propriedades e nem entendem as definições ou veem inter-relações entre figuras.

Todos os autores citados acima, nomeiam esse nível de Análise.

Pereira (2012) acrescenta que neste nível os alunos são capazes de enumerar várias propriedades que cada uma das figuras possui. A autora também chama este nível de Descrição/Análise.

Para Villiers (2010) esse nível é Análise e ele demonstra suas características segundo Burger & Shaughnessy (1986) nas atitudes das crianças:

- (1) Uma comparação explícita de figuras com relação às propriedades subjacentes.
- (2) Evitam inclusões de classe entre as diferentes classes de figuras, por exemplo, quadrados e retângulos são considerados disjuntos.
- (3) Classificação de figuras somente com relação a uma propriedade, por exemplo, propriedade dos lados, enquanto outras propriedades, como simetrias, ângulos e diagonais, são ignoradas.
- (4) Exibem uma utilização não econômica das propriedades das figuras para descrevê-las (defini-las), em vez de usar apenas as propriedades suficientes.
- (5) Rejeição explícita de definições oferecidas por terceiros, por exemplo, um professor ou livro, favorecendo apenas suas próprias definições pessoais.
- (6) Abordagem empírica no estabelecimento da verdade de uma declaração, por exemplo, o uso de observação e mediação com base em diversos rascunhos (VILLIERS, 2010, p. 5, tradução nossa).

### **Nível 3: Teórico**

Pereira (2012) nomeia este nível de Dedução Informal. Nele os alunos começam a estabelecer relações de propriedades dentro das figuras e entre figuras, deduzindo propriedades e reconhecendo classes de figuras. As definições começam a ter significados, mas ainda não compreendem a dedução como um todo ou o papel dos axiomas. Ela cita que é neste nível que os alunos concordam com a usual classificação hierárquica dos quadriláteros, ou seja, que um quadrado é um tipo especial de retângulo e que ambos são paralelogramos especiais.

Para Pereira, Silva e Motta Jr. (2005) este é o nível 2, os autores também nomeiam de Dedução Informal e estabelecem esse nível como inter-relações de propriedades dentro de figuras e entre figuras, deduzindo propriedades e reconhecendo classes de figuras. A definição já tem um significado, mas o aluno não entende o significado da dedução como um todo ou o papel dos axiomas nas provas formais.

Segundo Ponte e Serrazina (2000) neste nível os alunos realizam a ordenação lógica das propriedades de figuras por meio de curtas sequências de dedução e compreendem as correlações entre as figuras (por exemplo, inclusões de classe). Eles nomeiam esse nível de ordenação.

Esse nível Villiers (2010) também nomeia de ordenação e coloca que os autores Burger & Shaughnessy (1986) afirmam que há:

- (1) Formulação de definições econômicas e corretas para as figuras.
- (2) Capacidade de transformar definições incompletas em definições completas e uma aceitação e uso de definições para novos conceitos.
- (3) A aceitação de diferentes definições equivalentes para o mesmo conceito.
- (4) Classificação hierárquica de figuras, por exemplo, quadriláteros.

- (5) Uso explícito da forma lógica “se... então” na formulação e tratamento de conjecturas, além do uso implícito de regras lógicas, como modus ponens<sup>7</sup>.
- (6) Incerteza e falta de clareza com relação às respectivas funções de axiomas, definições e provas (VILLIERS, 2010, p. 5).

#### **Nível 4: Lógica Formal**

Para Ponte e Serrazina (2000) e Pereira (2012) assim que os alunos começam a dominar as características do nível 3 eles passam a entender a geometria como um sistema dedutivo.

Este sistema dedutivo considera o todo para ir para as partes, o aluno passa a perceber as partes do todo, por exemplo, em uma janela há várias divisões que podem ser retângulos ou quadrados.

Para Pereira, Silva e Motta Jr. (2005) este é o nível 3. Colocam que neste nível o aluno analisa e compreende o processo dedutivo e as demonstrações com o processo axiomático associado, afirmam que neste momento o aluno já consegue construir demonstrações e desenvolvê-las de formas variadas, e que também faz distinções entre uma afirmação e sua recíproca.

Villiers (2010) diz que os autores Burger & Shaughnessy (1986) afirmam que há: 1) Compreensão das respectivas funções (papéis) dos axiomas, definições e provas e 2) Realização espontânea de conjecturas e esforços iniciados por vontade própria para verificá-los de maneira dedutiva.

Para Ponte e Serrazina (2000), Villiers (2010) e Pereira, Silva e Mora Jr (2005) esse nível é chamado de dedução e Pereira (2012) nomeia de dedução formal.

#### **Nível 5: A Natureza da Lógica Formal**

Neste nível os alunos são capazes de trabalhar com diferentes sistemas axiomáticos. É atingido um nível de abstração capaz de estabelecer a diferença entre os objetos e sua essência. (PONTE e SERRAZINA, 2000).

Pereira (2012) relata que os alunos estudam diversos sistemas axiomáticos para a geometria.

---

<sup>7</sup> Modus ponens: é uma forma válida de argumento em que a primeira premissa de um argumento modus ponens é uma condicional. (BRZOSOWSKI, 2011) <http://jeiks.net/wp-content/uploads/2012/10/falacias-form.pdf> acesso em: 30/10/2015.

Já Pereira, Silva e Motta Jr. (2005) nomeiam de nível 4, nele o aluno é capaz de trabalhar em diferentes sistemas axiomáticos; analisa e compreende geometrias não euclidianas. A geometria é entendida sob um ponto de vista abstrato.

Para Ponte e Serrazina (2000), Pereira (2012) e Pereira, Silva e Motta Jr. (2005) este nível é nomeado de rigor e Villiers (2010) não faz nenhuma referência sobre ele.

Em resumo podemos constatar que todos apresentam os mesmos níveis, porém de formas diferentes. Em síntese no nível 1, Visualização, os alunos reconhecem figuras e nomeiam algumas sem se preocuparem com suas particularidades, são apenas objetos do seu meio. No nível 2, Descritivo, os alunos começam a analisar algumas propriedades, sem relacioná-las. No nível 3, Teórico, começam a fazer relações entre algumas propriedades, fazem inclusões de classe e classificam figuras relacionando suas propriedades. No nível 4, Lógica Formal, há um grande desenvolvimento, passam a perceber as partes do todo, é o sistema dedutivo. No nível 5, A Natureza da Lógica Formal, há um alto entendimento abstrato, conseguem relacionar vários sistemas axiomáticos.

Matos (1999) faz uma analogia entre a descrição dos níveis e o trabalho realizado por um carpinteiro, o que possibilita um clarear no entendimento dos níveis.

No início, o carpinteiro tem certas ferramentas com as quais ele ou ela pode fabricar novas ferramentas. Uma vez produzido, estas tornam-se disponíveis novas ferramentas para a construção de ferramentas ainda mais complexas. Agora aplique esta metáfora para os níveis de Van Hiele.[...] Por exemplo, ao nível 1 o estudante constrói a imagem de uma figura por observá-la. No final do nível 2, depois que a imagem foi manipulada, uma nova estrutura vai emergir, e ele ou ela será capaz de observar as propriedades da figura em que está a nova estrutura. No nível 3, o aluno reflete sobre as propriedades e, eventualmente, ordena-as logicamente. Esta ordem vai se tornar a base para um sistema axiomático no nível 4. No nível 5, o aluno reflete sobre os sistemas axiomáticos e vai entender a lógica formal (MATOS, 1999, p. 43, tradução nossa).

Matos (1999, p. 44, tradução nossa) afirma que o que era intrínseco em um nível torna-se extrínseco no nível seguinte. “Isto significa que a relação entre os níveis não é de subordinação, mas de ‘tematicidade’ ”, isto é, não é possível pular níveis ou passar por eles em uma ordem diferente. Cada nível possui sua própria linguagem, o que torna difícil a comunicação entre as pessoas, que operam em diferentes níveis.

... se o professor está falando sobre propriedades, tentando mostrar as suas relações lógicas (Nível 3), mas a linguagem que os alunos possuem apenas lhes permite compreender a manipulação de figuras (Nível 2), Van Hiele alegou que a comunicação é impossível. Ele pensou que este problema explica queixa freqüente dos alunos de geometria que não entendem o que o professor está falando (MATOS, 1999, p. 44, tradução nossa).

A teoria dos Van Hiele sugere que o pensamento geométrico evolui desde as formas iniciais de pensamento até as formas dedutivas finais, desta forma a intuição e a dedução vão se articulando. As crianças começam por reconhecer as figuras e diferenciá-las pelo seu aspecto físico e só posteriormente o fazem pela análise das suas propriedades. Assim, é fundamental que nos anos iniciais se privilegie a abordagem intuitiva e experimental do conhecimento do espaço e o desenvolvimento das formas mais elementares de raciocínio geométrico em ligação com as propriedades fundamentais das figuras e das relações básicas entre elas. Por isso, Dina e Pierre Van Hiele, ao descreverem as fases de aprendizagem, elaboram uma proposta para dar uma organização e um esquema gradativo das atividades que serão desenvolvidas em sala de aula. (KLAUS E PAZOS, 2014)

Como já dito os Van Hiele (1986) citado por Matos (1999, p. 44) propôs que “a transição de um nível para o seguinte não é um processo natural: ela ocorre sob a influência de um programa de ensino-aprendizagem. A transição não é possível sem a aprendizagem de uma nova linguagem”. Portanto, eles afirmam que para o aluno evoluir de um nível para o outro é preciso ensinar os conceitos geométricos e uma linguagem própria de cada nível. Essa aprendizagem não acontece apenas com a manipulação é preciso adquirir esse conhecimento no contato com o outro que já o possui ou domina.

Por isso, na teoria dos Van Hiele, eles elaboram uma proposta de fases de aprendizagem, diferente dos níveis de raciocínio, essas fases instrui o professor nas atividades em sala de aula. Podemos dizer que é uma sequência que direciona o planejamento do professor, buscando primeiro conhecer o que o aluno já sabe e depois propõem atividades em que os alunos vão investigar, discutir e refletir sobre o assunto estudado.

As fases de aprendizagem são denominadas de informação, orientação guiada, explicitação, orientação livre e integração. Klaus e Pazos (2014), Matos (1999) e outros nos ajudam a esclarecer essas fases da seguinte maneira:

### **Fase 1 – Informação**

Nesta fase o professor faz uma conversa com os alunos sobre o material e o assunto a ser estudado. Ele busca conhecer os conhecimentos prévios dos alunos e inicia uma linguagem matemática apropriada, como por exemplo, nomeando os objetos ou figuras geométricas, mostra quadrados e informa aos alunos que eles são chamados de quadrados.

### **Fase 2 - Orientação Guiada**

Nessa fase os alunos exploram o material selecionado pelo professor ou por eles mesmos buscando encontrar redes de relações entre os objetos que estão manipulando. Segundo Matos



(1999, p. 45) “o objetivo é orientar os alunos através da diferenciação de novas estruturas das observadas na primeira fase”.

Para Klaus e Pazos (2014, p. 3) “as atividades deverão proporcionar respostas específicas e objetivas”. Esses autores nomeiam essa fase de Orientação direta.

### **Fase 3 - Explicitação**

Segundo Matos (1999) nesta fase os alunos dão suas opiniões sobre as regularidades observadas na manipulação, tomam consciência das relações que fazem e transformam-nas em palavras, isto é, esta fase envolve fazer as novas estruturas observadas na fase anterior e expressá-las por meio da linguagem. As discussões realizadas em sala durante as investigações ajudam o aluno a aprender uma linguagem apropriada para expressar o que descobriram.

O papel do professor além de ser o de observador, introduz nesta fase toda a linguagem técnica.

Matos (1999, p. 45, tradução nossa) afirma que “para os Van Hiele, a verdadeira compreensão exige a realização bem sucedida desta fase”.

### **Fase 4 - Orientação Livre**

Klaus e Pazos (2014, p. 4) colocam que nessa fase as tarefas são “constituídas de várias etapas, possibilitando diversas respostas, a fim de que o aluno ganhe experiência e autonomia”.

Para Matos (1999) o professor dá aos alunos tarefas gerais, possibilitando oportunidades de se familiarizar com o tema em todas as direções.

### **Fase 5 - Integração**

Nessa fase o professor auxilia no processo de síntese, fornecendo experiências e observações globais, sem apresentar novas e discordantes ideias, os alunos fazem um levantamento geral do que foi aprendido, no qual “o papel do professor é ajudar os alunos a ver como tudo se encaixa” (MATOS, 1999, p. 45, tradução nossa).

Ainda de acordo com Ponte e Serrazina (2000) no 1º ciclo<sup>8</sup> é importante se preocupar em fazer com que os alunos progridam do nível visual para o nível de análise. Portanto é necessário que eles comecem por identificar, manipular (construir, desenhar, pintar, etc) e descrever figuras geométricas. Por exemplo, desenhar figuras no geoplano e procurar retas

---

<sup>8</sup> Com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, em 1996, abriu-se a possibilidade de estados e municípios organizarem seus sistemas de ensino de forma autônoma. Podendo, assim, modificar as séries em ciclos. O 1º ciclo refere-se ao 1º, 2º e 3º anos do ensino fundamental I, antigas pré-escola, 1ª e 2ª séries do ensino fundamental, isso no Brasil. Aparentemente pelas leituras realizadas coincide com os ciclos de Portugal.

paralelas ou perpendiculares, atividades com *puzzles*<sup>9</sup> como o tangram<sup>10</sup>, que permite a construção de figuras geométricas, enriquecem a capacidade de visualização e de identificação das propriedades das figuras, favorecendo o progresso na aprendizagem.

Matos (1999) organiza um exemplo dos Van Hiele (1986) e o expõem para clarear as fases de aprendizagem:

Suponha que um professor está a preparar um grupo de lições para levar seus alunos a partir do nível 1 ao nível 2 sobre o tema "losango" (Van Hiele, 1986, p. 54). O professor vai mostrar a seus alunos vários losangos e vai perguntar se outras figuras são losangos ou não. Isto constituirá a primeira fase do nível 1. Neste ponto, seria sem sentido discutir razões lógicas porque a figura é um losango, pois no nível 1 as figuras são visualmente percebidas. Embora os alunos possam distinguir e nomear losangos, realiza essas ações com base em um reconhecimento visual global. Durante a segunda fase, outros tipos de atividades serão executadas no losango. Por exemplo, o losango vai ser dobrado em seus eixos de simetria, e os ângulos e os lados vão ser medidos. Estes serão seguidos, na terceira fase, por uma discussão entre os alunos sobre o que eles descobriram. Para a próxima fase, o professor vai colocar o problema de desenhar um losango dado alguns dos seus lados e vértices. Finalmente, na última fase, as propriedades serão resumidas e memorizadas (MATOS, 1999, p. 45 – 46, tradução nossa).

Creio ser essencial o professor acrescentar em seu planejamento as fases de aprendizagem, pois elas direcionam o trabalho da sala de aula para desenvolver nos alunos o pensamento geométrico e auxiliá-los na transição de um nível ao outro.

### 2.3.2.2 Percepção espacial e o pensamento geométrico

Desde que nascemos, estamos em contato com o mundo. São os nossos sentidos que nos levam a apreender o que está a nossa volta. Acreditamos que todo conhecimento passa pelos sentidos. É por meio do tato, do paladar, da visão, da audição, dos movimentos, que exploramos, conhecemos e interpretamos o mundo ao nosso redor, tudo que está presente no espaço físico torna-se conhecido e interiorizado por nós.

Segundo Toledo (2009) a construção da noção de espaço inicia-se nos primeiros contatos da criança com o berço e com os objetos que o rodeiam e amplia-se até chegar a etapa de representação desse espaço, que é quando conseguimos localizar objetos por meio de um

---

<sup>9</sup> São jogos de quebra-cabeça.

<sup>10</sup> Consiste em um material de forma quadrada, subdividido em sete partes. Vários lados dessas partes possuem as mesmas medidas, o que possibilita formar novas figuras ao justapor algumas ou todas as sete partes do tangram. Na educação infantil, o tangram pode ser útil para facilitar a reprodução ou a representação de figuras, desenvolver a criatividade, apresentar as diferenças entre os movimentos de rotação, reflexão e translação e induzir a noção de contorno e de perímetro de figuras. (LORENZATO, 2006)

sistema de coordenadas, com uma operação mental, por exemplo, saber onde estamos e para onde vamos seguindo um mapa.

Piaget (1937) citado por Lorenzato (2006) coloca que a percepção do espaço pela criança começa com a percepção de objetos por meio da imagem visual, depois com a exploração desse espaço ela consegue pegar o que vê e então seu espaço é ampliado; em seguida, desloca-se por entre objetos e seu espaço é ampliado ainda mais, pois, nessa percepção de espaço, tanto ela como o objeto fazem parte do ambiente espacial; e, finalmente, a criança chega a perceber-se como um objeto a mais no espaço.

Então, sendo o mundo cheio de formas, de diferentes tamanhos, de um espaço físico percebido, tocado, explorado e conhecido, um mundo de ordem espacial, podemos concluir que o conhecimento geométrico é um campo fundamental no ensino da matemática.

Dienes e Golding (1977) referenciado por Silva e Valente (2014) colocam que os textos desses autores chegaram ao Brasil nos finais da década de 1960 e que na III edição da coleção de Dienes, com o título de: “Exploração do espaço e prática da mediação”, iniciam o texto com o item “ideias fundamentais” em que destaca que:

A geometria é a exploração do espaço. Uma criança, desde seu nascimento, explora o espaço. Primeiramente o olha, depois o sonda com seus braços e pernas visando à descoberta, e enfim se desloca nele. É preciso um tempo bastante longo para desenvolver as ideias de perspectiva, de distância, de profundidade (DIENES e GOLDING, 1977, apud SILVA E VALENTE, 2014, p. 72).

Silva e Valente (2014) acrescentam que estes autores ponderam que é por meio das primeiras noções geométricas que se deve iniciar o ensino com as crianças e que essas noções são denominadas em geometria de “topológicas”.

Historicamente o conhecimento geométrico iniciou quando o homem começou a geometrizar por conta da necessidade de estabelecer limites em terras, as fronteiras, de construir artefatos, ornamentos ou instrumentos, de fazer suas moradias, de navegar, de se orientar, etc.; depois de muito tempo o conhecimento adquirido foi organizado por Euclides, nascendo a geometria euclidiana, no século XVII surgiu a geometria projetiva e no século XX a geometria topológica (LORENZATO, 2006).

Para este autor a ordem da evolução das noções espaciais nas crianças ocorre ao contrário, primeiro ela inicia o processo de domínio das relações espaciais, referente a geometria topológica, por meio de noções básicas de vizinhança, contorno, ordem, separação, continuidade dentre outras, pois, nessa fase a geometria infantil não passa de uma geometria do objeto observado. Na fase seguinte, a projetiva, o espaço vai sofrer uma ampliação de

percepção, a criança começa a perceber que as formas e dimensões dos objetos dependem do ponto de vista de quem os observa. E assim, ela chega na fase da geometria euclidiana, há a percepção de que o espaço é constituído de objetos e do próprio observador, ambos móveis. A criança entra nesta fase quando percebe que ângulos, distâncias e formas são conservados, mesmo quando as figuras estão ou foram submetidas a movimentos (LORENZATO, 2006).

Lorenzato (2006) afirma ainda que primeiro a criança observa, manipula, decompõe, monta, enquanto no segundo ela operacionaliza, constrói um espaço interior fundamentado em raciocínio. Em outras palavras, é a passagem do concreto ao abstrato. Silva e Valente (2014, p. 85) afirmam que “a passagem do físico e perceptível para o abstrato é um dos objetivos centrais do ensino e da aprendizagem da geometria, e isso nunca deve ser perdido de vista”.

Para que esse processo ocorra é preciso considerar as características da fase de desenvolvimento em que a criança está e como as crianças interpretam o espaço de modo topológico, devemos iniciar o estudo do espaço geométrico justamente pela topologia.

O importante é o professor saber e entender como acontece a aprendizagem do pensamento geométrico nas crianças para estimular a aprendizagem ampliando o seu conhecimento.

Segundo Del Grande (1987 apud AZEVEDO, 2013, p. 9 - 10) as crianças começam a entrar em contato com as noções de espaço assim que iniciam a compreensão do mundo através da linguagem. Neste período o pensamento das crianças é dominado pela interpretação que dão a suas experiências de visão, audição, tato, movimento, etc. Ou seja, a sua percepção de espaço.

A percepção espacial é a capacidade de reconhecer e discriminar estímulos vindos do espaço e interpretar estes estímulos de acordo com suas experiências anteriores. São as relações pessoais que estabelecemos uns com os outros que nos fazem humanos, é ao explorar o mundo que a criança adquire conhecimento de tudo que a rodeia, faz relações com tudo e com todos.

Para Lorenzato (2006) os primeiros contatos da criança com o mundo são de ordem espacial, para ele a percepção de espaço está presente em qualquer atividade da criança.

Lorenzato (2006) e Manoel (2014) apontam que para favorecer a percepção espacial é necessário desenvolver habilidades infantis que segundo eles foram apresentadas por Del Grande em 1994.

Essas habilidades conforme Lorenzato (2006) são seis, Manoel (2014) refere-se a elas com algumas diferenças ao nomeá-las. Descreverei sobre elas por serem de fundamental importância para a compreensão do desenvolvimento do pensamento geométrico.

#### 1. Discriminação visual

Segundo Lorenzato (2006) é a habilidade de perceber semelhanças e/ou diferenças entre dois objetos tridimensionais ou entre duas figuras desenhadas. Como por exemplo, discriminar figura fundo, andar, correr, isto é, em todas as atividades da criança.

Fonseca *et al* (2005) colocam que quando a criança chega à escola já possui um conhecimento intuitivo do espaço perceptivo, também proposto no PCN de Matemática (1997) e citado anteriormente, elas exploram esse espaço com seus órgãos dos sentidos. E esse conhecimento intuitivo deve ser explorado e ampliado pela escola para que a criança identifique as características geométricas desse espaço, apreendendo as relações espaciais entre objetos nesse espaço.

O ensino de geometria deve contribuir para ampliar e sistematizar o conhecimento espontâneo que a criança tem do espaço em que vive. Perceber e organizar o mundo físico leva à representação e à modificação desse espaço, que é o que fazem, por exemplo, os desenhistas, os topógrafos, os engenheiros e os arquitetos (FONSECA et al, 2005, p. 47 – 48).

## 2. Memória visual

É a capacidade de lembrar-se daquilo que não está mais na sua frente, que ficou armazenado em sua memória. Manoel (2014) esclarece que quando apresentamos um objeto para a criança ela captura algumas propriedades desse objeto, por exemplo, um dado, tem cantos, não rola como a bola, possui seis faces. Contudo a criança terá que recorrer a imagem mental quando lhe for pedido utilizando apenas a palavra dado e esse objeto não estiver mais sobre o seu campo de visão.

A Geometria na pré-escola e no primeiro grau inicia-se pela ‘percepção de’ e ‘ação sobre’ os objetos do mundo exterior. Esses objetos são inicialmente percebidos no espaço, depois observados e analisados, muitas propriedades são identificadas e descritas verbalmente, levando a uma classificação e mais tarde uma conceituação (FAINGUELERNT, 1999 apud MANOEL, 2014 p. 32).

## Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997),

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades (p. 82).

## 3. Decomposição de campo

É a habilidade de isolar o campo visual em subpartes. Em outras palavras, é a focalização da parte no todo. Em uma atividade de pintura a criança precisa identificar as partes

que compõem a figura, ou ainda ao realizar uma atividade de ladrilhamento e construção de mosaicos, ou até mesmo ao identificar uma determinada figura intercalada com outras, etc.

Segundo Del Grande (1994 apud MANOEL, 2014) ao desenvolver essa habilidade a criança consegue centrar-se em um foco, descarta o entorno e deixa de lado os estímulos irrelevantes. Essa é fundamental para a criança realizar a separação do todo em partes ou vice versa como em um quebra-cabeça.

#### 4. Conservação de forma e de tamanho

É a habilidade de perceber que os objetos possuem propriedades invariantes, isto é, que não mudam de forma e de tamanho se colocados em posições diferentes. Quanto mais experiências geométricas, mais facilmente as crianças descobrem que a forma e o tamanho dos objetos que nos rodeiam não se modificam, apesar de, dependendo das posições dos objetos e do observador, a forma e o tamanho parecem modificados. Assim sendo, é preciso oferecer às crianças oportunidades de observação de um mesmo objeto de duas maneiras: mantendo a posição das crianças e mudando a posição do objeto e mudando a posição das crianças e mantendo a posição do objeto. (LORENZATO, 2006)

Essa habilidade está presente quando a criança empina pipa, encaixa objetos ou figuras, quando transportada de um lugar para o outro.

#### 5. Coordenação visual-motora

É a habilidade que permite realizar as ações de olhar e de agir ao mesmo tempo. Em quase todas as atividades da criança é exigido um domínio simultâneo do olhar e do agir ao mesmo tempo, como por exemplo, andar de bicicleta, copiar do quadro, jogar bola, etc (LORENZATO, 2006).

#### 6. Equivalência por movimento

É a habilidade que permite identificar a equivalência entre duas figuras, desde que uma delas seja movimentada. Esse movimento pode ser de três tipos:

- a) Translação: quando todos os pontos da figura obedecem a uma mesma direção. Esse tipo de movimento está presente quando abrimos uma gaveta, um estojo, uma porta de correr, etc.;
- b) Rotação: quando a figura gira em torno de um ponto ou eixo. É o caso da porta com dobradiças, relógio com ponteiros, ventilador, pião, etc.;
- c) Reflexão: quando ocorre imagem espelhada da figura. Observar no espelho a imagem de sua mão direita é uma oportunidade para constatar que ela está invertida e que, por isso, parece ser sua mão esquerda.

Clements e Sarama (2007 apud AZEVEDO, 2013) consideram que a visualização espacial é a habilidade de gerar e manipular imagens, que envolve a compreensão e a capacidade de imaginar objetos em movimento, a duas e a três dimensões.

Azevedo (2013) cita vários autores como Del Grande (1990), Gordo (1994), Gutiérrez (1996) e Bishop (1996) que apresentam capacidades de visualização espacial, sendo fundamentais para o desenvolvimento da geometria.

Ao nível do 1º ciclo, a aprendizagem da geometria deve ser feita de modo informal, valorizando a manipulação de materiais e a reflexão sobre as atividades realizadas, o que conduzirá os alunos à construção de conceitos neste domínio. Ou seja, é fundamental que tenham a oportunidade de explorar, visualizar e comparar objetos de forma concreta (PONTE e SERRAZINA, 2000 apud AZEVEDO, p. 8, 2013).

O PCN de matemática (1997) valoriza a importância da geometria e propõe como devem ser trabalhados,

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque desenvolve no aluno um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.

A geometria é um tema fértil para se trabalhar com situações-problemas pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. E que o trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa.

Se o trabalho com a geometria for feito a partir da exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, ele permitirá ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1997, p. 39).

Pensando na teoria dos Van Hiele como uma indicação dos processos mentais básicos, observamos que para que aconteça a aprendizagem na geometria é fundamental que as crianças iniciem suas relações explorando, experimentando, relacionando e intervindo no seu meio, para que possam construir os conceitos necessários a sua aprendizagem.

Fonseca *et al* (2005) apontam que o exercício de observação, descrição, representação e análise das formas geométricas encontradas ao nosso redor e destacadas pelas crianças favorece a formação de imagens mentais, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de visualização que fundamenta o pensamento geométrico. Propor ao professor pensar e refletir sobre a compreensão dos aspectos cognitivos e dos valores socioculturais que interferem no processo de construção dos conceitos e relações geométricas vivenciados pelos alunos é que orientará as suas decisões a respeito da abordagem do estudo da geometria.

## 2.4 A QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO

De acordo com Fabiani (1998) a medida que alguém pesquisa um fenômeno em particular, surgem muitos questionamentos. Decidir que perguntas examinar não é tarefa fácil.

Mais do que simplesmente levantar questões interessantes, os pesquisadores fazem geralmente uma ou mais conjecturas (suposições ou predições racionais) sobre o que seria necessário para responder as questões. As conjecturas baseiam-se na relação entre as variáveis que caracterizam o fenômeno e nas ideias sobre aquelas variáveis-chave e sua relação com o esboçado no modelo (ROMBERG, 1992, p. 52).

Considerando o fenômeno de interesse foram elaboradas várias questões de pesquisa, alguns questionamentos nos levaram a pensar sobre a geometria dos anos iniciais. O estudo foi importante no trabalho docente e em nossa prática pedagógica, buscamos compartilhar estes estudos com outros professores para repensar e refletir a prática dos mesmos, elaboramos a seguinte pergunta que norteou essa pesquisa: Como instigar os professores em um curso de formação continuada desfazendo os seus receios em trabalhar com o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental?

O objetivo é que a reflexão dos docentes, promova um olhar cuidadoso para o conteúdo de geometria, nos anos iniciais do ensino fundamental, de forma a facilitar a compreensão, o entendimento e a partir daí repensar a prática, desfazendo o receio dos professores em trabalhar com temas de geometria.



### 3 JULGAR

Nesse capítulo trataremos do segundo bloco da metodologia de Romberg, em que julgamos o primeiro bloco com a intensão de pensarmos nas ações que faremos. Descrevemos as estratégias de pesquisa que foram selecionadas e os procedimentos efetuados. Mostramos na Figura 5 o segundo bloco das atividades da metodologia de Romberg e relacionamos com a nossa pesquisa.

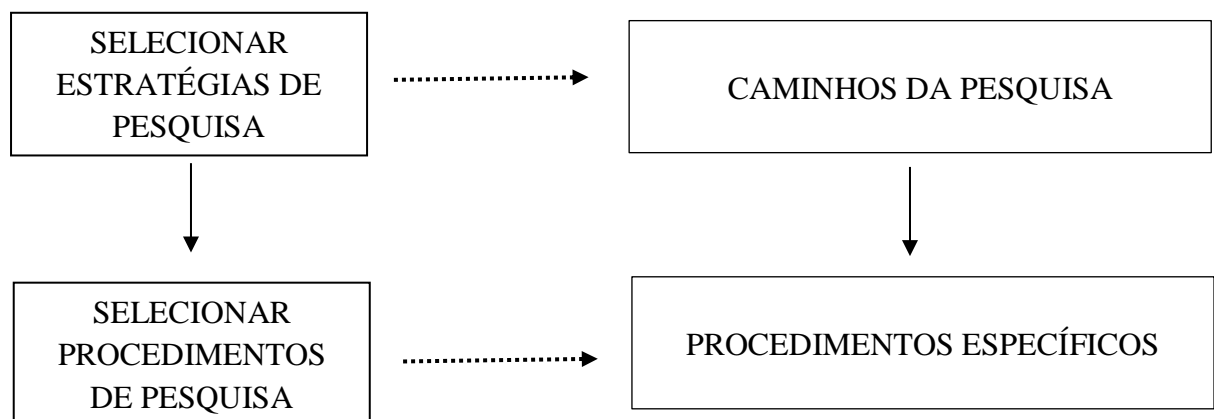


Figura 5: Segundo grupo de atividades - JULGAR e os temas desta pesquisa  
 Fonte: Fabiani (1998, p. 86) e elaborado pela pesquisadora

#### 3.1 CAMINHOS DA PESQUISA

Segundo Alevato (2008) é a seleção de uma estratégia geral bem como a seleção dos procedimentos de pesquisa que compõem uma parte da idealização da pesquisa. Resulta diretamente do fenômeno de interesse, da pergunta de pesquisa e do modelo preliminar. A estratégia determina o que pesquisar.

A decisão sobre quais os métodos utilizar seguem diretamente das perguntas que se seleciona, a partir da visão de mundo em que essas questões estão situadas, do modelo preliminar que foi construído afim de explicar o “fenômeno de interesse”, e das conjecturas que alguém fez sobre as evidências necessárias (ROMBERG, 1992, p. 52).

Assim como Fabiani (1998), acreditamos que para propor um trabalho diferenciado é fundamental elaborar uma proposta e fazer uma análise de alguns pontos que são importantes para o fenômeno de interesse.

Portanto, realizamos um levantamento dos conteúdos de geometria nos seguintes documentos: PCN de Matemática (1997), Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC<sup>11</sup> (2014) e livros didáticos do primeiro ao quinto ano trabalhados em 2015 nas escolas municipais de Piranguinho-MG. Também observamos as reuniões de planejamento dos anos iniciais do Ensino Fundamental dessas escolas e aplicamos um questionário a priori com os professores dessas escolas obtendo informações sobre o conteúdo de geometria trabalhado por eles nos anos iniciais, bem como investigar um pouco a prática docente desses professores.

De posse dos dados, que serão detalhados no próximo item, elaboramos e trabalhamos um curso de formação continuada para proporcionar uma reflexão aos professores e demonstrar a importância da geometria nos anos iniciais do ensino fundamental. As professoras participantes realizaram relatos e atividades que no processo da pesquisa foram analisados, e para finalizar o corpus da pesquisa aplicamos um questionário a posteriori com o objetivo de verificar o aproveitamento do curso de formação continuada e relacionar com o referencial teórico.

Durante o curso houve uma participação intensa dos professores que se interessaram, porém por problemas particulares apenas três professoras participaram de todos os encontros. O questionário a posteriori foi realizado via e-mail, para as professoras participantes e após a aplicação do questionário, como não obtivemos o retorno, foi preciso estabelecermos novas metas a fim de obtermos informações relevantes da pesquisa sobre o curso de formação continuada. Com isso, entramos em contato com as professoras, apenas uma se disponibilizou a participar, agendamos e aplicamos uma entrevista semiestruturada que nos auxiliou no corpus de análise. Infelizmente, por problemas técnicos a gravação do áudio não se concretizou, mas foi realizado um registro da fala da professora.

Um tempo depois da aplicação do curso com os professores da cidade de Piranguinho recebemos o convite de uma escola da cidade de Itajubá, para aplicarmos o curso com suas professoras. Ao aceitar o convite reunimos com a diretora, a vice-diretora e a coordenadora pedagógica para falarmos sobre o curso.

---

<sup>11</sup> O PNAIC é um compromisso do Governo Federal, Distrito Federal, Estados, Municípios e sociedade, que surge para garantir o direito de alfabetização das crianças até os 8 anos de idade e busca contribuir na formação continuada dos professores alfabetizadores, ampliando as discussões sobre a alfabetização e letramento e a matemática.

Nessa escola realizamos cinco encontros de duas horas totalizando dez horas presenciais, participaram desta formação 14 (quatorze) professores que realizaram relatos e duas professoras que se disponibilizaram a participar da entrevista que foi gravada em áudio e transcrita.

As transcrições e os relatos foram analisados e descritos na atividade Interpretar Evidências da metodologia de Romberg.

### **3.2 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS**

Alevato (2008) coloca que tendo uma estratégia, o pesquisador escolherá que procedimentos serão utilizados para levá-lo a cabo, isto é, ele decidirá como colocará em prática sua estratégia.

Segundo Romberg (1992) corroborado por Fabiani (1998) diz que para responder as questões específicas, que foram levantadas, devem ser coletadas evidências. De acordo com Fabiani (1998), é por meio das estratégias de pesquisa que vou selecionar os procedimentos de trabalho. E que Romberg (1992) alerta que é preciso tomar cuidado em selecionarmos procedimentos que irão clarear as questões de pesquisa.

É nesta etapa que as técnicas normalmente ensinadas em cursos de métodos de pesquisa são importantes: como selecionar uma amostra, como reunir informações (entrevistas, pergunta, observação, teste), como organizar as informações, uma vez que é coletada, e assim por diante. Há um grande número de procedimentos específicos que se pode seguir para diferentes tipos de perguntas (ROMBERG, 1992, p. 52).

Aqui vemos a importância de se conhecer os métodos de pesquisa para melhor escolhermos aquele que se adéqua ao trabalho executado.

Para este trabalho, realizamos um levantamento no qual buscamos identificar o conteúdo de geometria nos documentos pesquisados, por serem documentos oficiais e de acesso dos professores pesquisados. Estes foram: os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN de Matemática (1997), a proposta do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC (2014) e também os livros didáticos trabalhados no ano de 2015 pelas escolas municipais de Piranguinho. Também levamos em consideração as colocações dos professores no questionário a priori.

Dando sequência à pesquisa, entramos em contato com a Secretária Municipal de Piranguinho, expusemos a proposta da pesquisa e pedimos permissão para realizá-la com os professores da rede municipal.

Após a apresentação do projeto na disciplina de metodologia e das considerações de alteração dos professores e colegas, em uma reunião com a orientadora decidimos propor um curso de formação aos professores. Com as modificações do projeto, agendamos um novo encontro com a Secretária Municipal de Piranguinho.

Na participação da semana pedagógica do início do ano, que é realizado com as professoras das escolas pesquisadas, selecionamos previamente algumas atividades do conteúdo de geometria, relatos de professoras sobre o desenvolvimento de atividades propostas do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC (2014) e tivemos clareza do trabalho desenvolvido na rede municipal de Piranguinho.

Então, visitamos as escolas levando um questionário prévio, que se encontra no apêndice A, com o intuito de identificarmos: o como? o quando? o quê?, trabalham referente ao conteúdo de geometria. Deixamos junto com as coordenadoras uma ficha de pré-inscrição, conforme o Apêndice B, para obtermos o número de interessados em participar de um curso de formação sobre o conteúdo de geometria.

Ao levarmos os questionários às escolas, obtivemos várias reações diferentes, algumas animadas e outras indiferentes. Em todas as escolas as coordenadoras e diretoras foram prestativas e interessadas no trabalho, fizeram uma prévia com as professoras para que pudéssemos dar sequência e falássemos sobre a proposta da pesquisa, apenas na creche que foi a diretora/coordenadora que se dispôs a entregar e conversar com cada professora e monitora, acreditamos que seja devido ao horário que elas não têm disponível durante o horário de trabalho para que pudéssemos explanar sobre a pesquisa com todas.

Após uma semana retornamos às escolas para a coleta dos questionários e da pré-inscrição, muitas não haviam entregue os questionários, foi preciso ter paciência e voltar outras vezes durante aquela semana para poder recolhê-los.

Nas reuniões de planejamento de cada ano escolar, percebeu-se nas discussões que o tempo é curto para tantos conteúdos e habilidades que precisavam desenvolver nos alunos e que alguns professores preferiram por deixar o conteúdo de geometria para o próximo trimestre.

As atividades do curso de formação foram voltadas para demonstrar a importância da geometria, não relacionadas ao conteúdo em si, mas a sua valorização, construindo com os próprios professores os conhecimentos que são importantes e fundamentais para se ensinar

geometria nos anos iniciais, procurando fortalecer sua segurança neste conteúdo e poder depois aplicá-la na sala de aula.

## 4 AGIR

Neste capítulo descreveremos sobre as quatro últimas atividades da metodologia de Romberg. Relatamos o levantamento dos documentos, do planejamento, do curso de formação continuada, as interpretações das evidências, o resultado que obtivemos e por último as contribuições sobre o tema desta pesquisa.

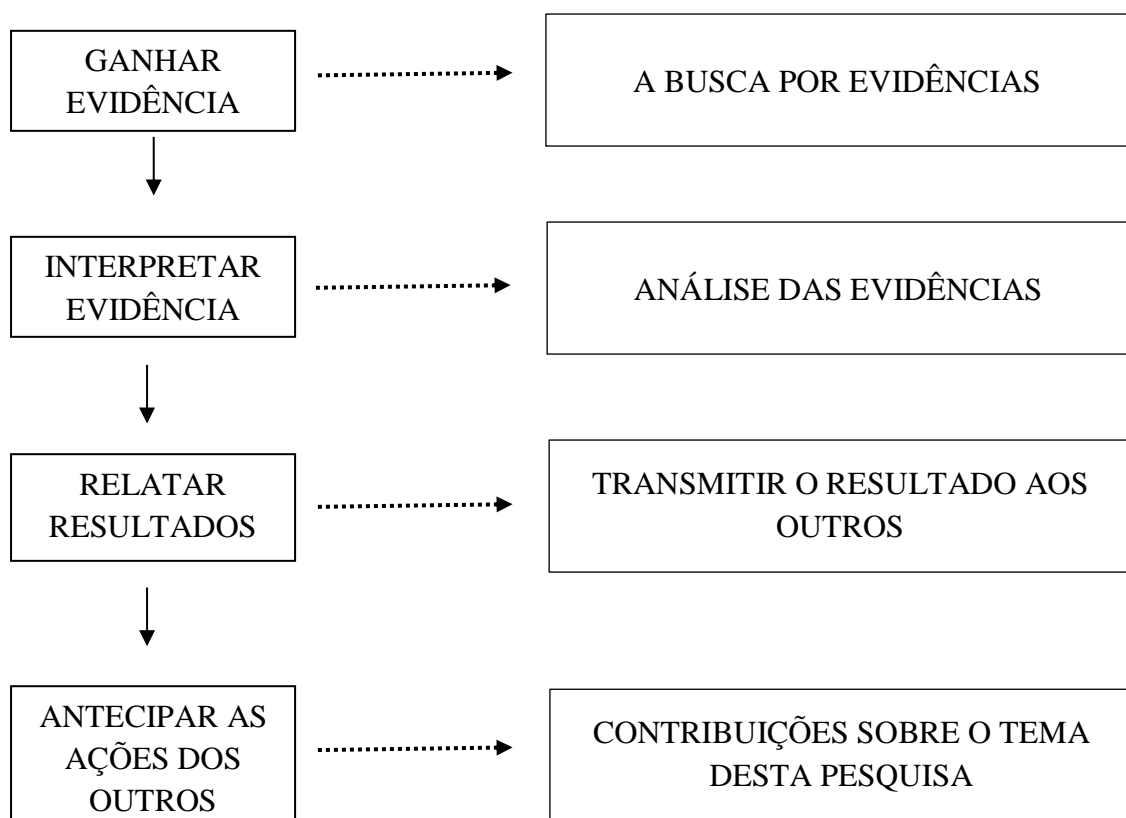


Figura 7: Terceiro grupo de atividades - AGIR e os temas desta pesquisa  
 Fonte: Fabiani (1998, p. 124) e elaborado pela pesquisadora

### 4.1 A BUSCA POR EVIDÊNCIAS

Segundo Avelato (2008) para Romberg (1992) ao buscar evidências são recolhidos os dados que fornecerão subsídios para responder à pergunta norteadora da pesquisa.

Fabiani (1998) aponta que para Romberg (1992) este passo pode ser direto desde que se tenha decidido coletar informações para construir um argumento relativo às perguntas feitas,

pois segundo ele, quando se está examinando “a cultura de uma sala de aula, os procedimentos para coletar informações podem expandir-se ou tornar-se mais focalizados conforme se coleta dados”. (ROMBERG, 1992, p. 53)

Neste trabalho optou-se por coletar as informações dos questionários a priori, os relatos dos professores realizado no curso de formação continuada e as entrevistas. O questionário a posteriori foi utilizado como perguntas norteadoras na entrevista, já que não obtivemos retorno satisfatório do mesmo.

Porém, para o leitor compreender como isso foi realizado relataremos sobre o planejamento e o curso de formação continuada.

Conhecer o que se trabalha nos anos iniciais e complementar nossa experiência, decidimos por fazer um levantamento do conteúdo de geometria dos anos iniciais nos documentos escolhidos, que nortearia as atividades planejadas para o curso de formação continuada. A seguir descrevo os conteúdos de geometria descritos nos documentos selecionados e faço um breve comentário do planejamento e do curso de formação.

Os documentos que serviram de base para identificar o conteúdo de geometria desenvolvido nos anos iniciais, foram os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN de Matemática (1997), o caderno 5 do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC (2014) e os livros didáticos trabalhados no ano de 2015 pelas escolas municipais de Piranguinho-MG.

O PCN de Matemática e o caderno 5 do PNAIC foram selecionados por se tratarem de orientações oficiais do Ministério da Educação (MEC) para as escolas de Ensino Fundamental I, e os livros didáticos são aqueles utilizados, nas escolas pesquisadas, no momento da pesquisa. O objetivo aqui não é o de uma análise detalhada dos documentos, mas sim, realizar um levantamento do conteúdo de geometria para o planejamento do curso de formação continuada, proposto nesta pesquisa.

#### **i) PCN de Matemática**

O PCN de Matemática (1997) está dividido em duas partes. A primeira parte contempla os objetivos gerais do ensino fundamental e informações pedagógicas pertinentes a educação. E a segunda parte dispõe de informações pedagógicas, dos objetivos e dos conteúdos de cada ciclo, incluindo o conteúdo de geometria que é o foco dessa pesquisa.

As informações contidas no PCN de Matemática orientam o professor para um trabalho rico e estruturado. Oferecem-lhe caminhos para o “fazer Matemática” na sala de aula. Propõe-

lhe utilização de recursos como à resolução de problemas, à história da matemática, às tecnologias da informação e o recurso aos jogos.

O conteúdo de geometria aparece no item blocos de conteúdos, com o título: “Espaço e Forma”; “Grandezas e Medidas”.

Eles defendem a importância da geometria como um campo fértil para se trabalhar com situações-problema em que os alunos se interessam naturalmente, além de desenvolver um tipo especial de pensamento. Apontam que as noções geométricas contribuem para outros conteúdos e sua exploração permitem relacionar e explorar outras áreas do conhecimento.

No bloco de grandezas e medidas, informam que por sua forte relevância social tem um caráter prático e utilitário. Sua exploração proporciona melhor compreensão de conceitos relativos ao espaço e às formas.

O PCN de matemática, destaca a importância da geometria para o ensino dessa área pois, é através dela que o aluno desenvolve a compreensão do mundo em que vive, aprendendo a descrevê-lo, a representá-lo e a se localizar nele. Grande parte dos objetivos se referem a geometria.

Segundo Fonseca et al (2005) o trabalho com as noções geométricas estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças e a identificar regularidades, e permite ainda que o aluno estabeleça conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento.

A seguir destacamos em um quadro, os conteúdos relacionados no PCN de matemática, referentes aos blocos: “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” para cada ciclo.

Quadro 2: Conteúdos de Matemática para o ensino fundamental

ESPAÇO E FORMA	
1º ciclo	<p>Localização de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição.</p> <p>Movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido.</p> <p>Descrição da localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço, usando sua própria terminologia.</p> <p>Dimensionamento de espaços, percebendo relações de tamanho e forma.</p> <p>Interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, esboços, croquis e itinerários.</p> <p>Observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características ou não, etc.</p> <p>Estabelecimento de comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos – esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos – sem uso obrigatório de nomenclatura.</p> <p>Percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos.</p> <p>Construção e representação de formas geométricas.</p>
2º ciclo	<p>Descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista.</p> <p>Utilização de malhas ou redes para representar, no plano, a posição de uma pessoa ou objeto.</p>



	<p>Descrição, interpretação e representação da movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construção de itinerários.</p> <p>Representação do espaço por meio de maquetes.</p> <p>Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre corpos redondos, como a esfera, o cone, o cilindro e outros.</p> <p>Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas.</p> <p>Composição e decomposição de figuras tridimensionais, identificando diferentes possibilidades.</p> <p>Identificação da simetria em figuras tridimensionais.</p> <p>Exploração das planificações de algumas figuras tridimensionais.</p> <p>Identificação de figuras poligonais e circulares nas superfícies planas das figuras tridimensionais.</p> <p>Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc.</p> <p>Exploração de características de algumas figuras planas, tais como: rigidez triangular, paralelismo e perpendicularismo de lados, etc.</p> <p>Composição e decomposição de figuras planas e identificação de que qualquer polígono pode ser composto a partir de figuras triangulares.</p> <p>Ampliação e redução de figuras planas pelo uso de malhas.</p> <p>Percepção de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas.</p> <p>Representação de figuras geométricas.</p>
<b>GRANDEZAS E MEDIDAS</b>	
1º ciclo	<p>Comparação de grandezas de mesma natureza, por meio de estratégias pessoais e uso de instrumentos de medida conhecidos – fita métrica, balança, recipientes de um litro, etc.</p> <p>Identificação de unidades de tempo – dia, semana, mês, bimestre, semestre, ano – e utilização de calendários.</p> <p>Relação entre unidades de tempo – dia, semana, mês, bimestre, semestre, ano.</p> <p>Reconhecimento de cédulas e moedas que circulam no Brasil e de possíveis trocas entre cédulas e moedas em função de seus valores.</p> <p>Identificação dos elementos necessários para comunicar o resultado de uma medição e produção de escritas que representem essa medição.</p> <p>Leitura de horas, comparando relógios digitais e de ponteiros.</p>
2º ciclo	<p>Comparação de grandezas de mesma natureza, com escolha de uma unidade de medida da mesma espécie do atributo a ser mensurado.</p> <p>Identificação de grandezas mensuráveis no contexto diário: comprimento, massa, capacidade, superfície, etc.</p> <p>Reconhecimento e utilização de unidades usuais de medida como metro, centímetro, quilometro, grama, miligrama, quilograma, litro, mililitro, metro quadrado, alqueire, etc.</p> <p>Reconhecimento e utilização de unidades usuais de tempo e de temperatura.</p> <p>Estabelecimento das relações entre unidades usuais de medida de uma mesma grandeza.</p> <p>Reconhecimento dos sistemas de medida que são decimais e conversões usuais, utilizando-as nas regras desse sistema.</p> <p>Reconhecimento e utilização das medidas de tempo e realização de conversões simples.</p> <p>Utilização de procedimentos e instrumentos de medida, em função do problema e da precisão do resultado.</p> <p>Utilização do sistema monetário brasileiro em situações-problema.</p> <p>Cálculo de perímetro e de área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas e comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas.</p>

Fonte: BRASIL, 1997.

A recomendação do PCN de matemática é que os conteúdos sejam acompanhados de uma reflexão sobre o ensino de matemática e o conhecimento que as crianças já possuem na construção de sua vivência. De acordo com este documento deve-se proporcionar atividades de exploração do espaço físico em que estão inseridas, possibilitando a representação, interpretação e descrição desse espaço.

## **ii) Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa - PNAIC**

O PNAIC, é um compromisso formal assumido pelo Governo Federal, Distrito Federal, Estados, Municípios e sociedade de assegurar a alfabetização de todas as crianças até 8 anos de idade, ao final do 3º ano do ensino fundamental. Ele busca contribuir para o aperfeiçoamento profissional dos professores alfabetizadores. Portanto, essa formação é específica para os professores do 1º ciclo.

O Pacto prevê, a formação continuada dos professores alfabetizadores através de um curso, em que as universidades, as secretarias de educação e as escolas devem organizar-se para realizá-lo.

O curso de Alfabetização Matemática foi organizado em oito unidades, chamados de cadernos, desenvolvidos com carga-horária definidas. Os cadernos cinco e seis, referem-se aos conteúdos: Geometria; Grandezas e Medidas, respectivamente.

No caderno cinco, encontra-se um aprofundamento do tema com textos informativos. Faz uma diferenciação entre os conceitos de Dimensão, Semelhança e Forma. Busca orientar o professor para o cuidado com definições que podem ter um duplo significado e alertando quanto ao conceito equivocado.

Propõe trabalhos diversificados, relacionados com vivências, artes, cultura e natureza. Apresentam muitas sugestões de leituras, vídeos e sites para pesquisa, além de atividades para os encontros dos grupos e tarefas para casa.

Alguns textos trazem relatos de experiências que ajudam a refletir as atividades que são propostas para o grupo de professores e para aplicação em sala de aula.

O caderno seis, aponta que é fundamental iniciar o trabalho dos objetivos tendo como referência partes do corpo no processo de mediação, no uso e criação de jogos, bem como textos que trazem elementos do mundo das medidas.

Também apresentam muitas sugestões de leituras, vídeos, sites e atividades para se trabalhar com o tema. Alguns relatos de experiências que foram desenvolvidos com a utilização de livros de literatura para introduzir ou desenvolver um assunto. Atividades com receitas e outras que proporcionam aos alunos refletirem, experimentarem, compararem e produzirem medidas de várias maneiras.

## **iii) Livros didáticos**

Os livros didáticos utilizados pelas escolas do município de Piranguinho-MG, no momento da coleta foram os da coleção: Agora é Hora, da autora Juliana Sosso. Os três

primeiros são denominados de Agora é Hora, Alfabetização Matemática, o quarto e quinto anos nomeados Agora é Hora, Matemática.

O livro do primeiro ano traz treze unidades ao todo, dessas unidades sete referem-se ao conteúdo de geometria. A unidade 1 - Noções de grandeza e posição; a unidade 4 - Formas geométricas espaciais; a unidade 5 - Formas geométricas planas; a unidade 8 - Nosso dinheiro; a unidade 10 - Medidas: tempo e capacidade; a unidade 12 - Outras medidas: Comprimento e massa e por último a unidade 13 - Localização e caminhos.

No livro do segundo ano, encontramos quinze unidades, dessas identificamos oito unidades referentes ao ensino de geometria. A unidade 2 - O relógio; a unidade 3 - Formas geométricas espaciais; a unidade 6 - Formas geométricas planas; a unidade 8 - O calendário; a unidade 10 - Nosso dinheiro; a unidade 11 - Medidas de comprimento; a unidade 14 - Medidas: Capacidade e Massa e a última unidade 15 - Localização e caminhos.

No livro do terceiro ano tem dezesseis unidades, sete são relacionadas ao conteúdo de geometria. A unidade 2 - Formas geométricas espaciais; a unidade 5 - Medidas de tempo; a unidade 6 - Formas geométricas planas; a unidade 11 - Medidas de comprimento; a unidade 12 - Transformação de figuras planas; a unidade 15 - Medidas: massa e capacidade e por última a unidade 16 - Localização e deslocamento.

No livro do quarto ano apresenta quinze unidades, oito refere-se ao conteúdo de geometria. A unidade 2 - Formas geométricas espaciais; a unidade 4 - Medidas de comprimento; a unidade 5 - Formas geométricas planas; a unidade 8 - Medidas de tempo; a unidade 10 - Transformação de figuras planas; a unidade 11 - Medidas: massa e capacidade; a unidade 14 - Medidas de temperatura e a unidade 15 - Simetria.

No livro do quinto ano tem doze unidades, seis unidades são referentes ao conteúdo de geometria. A unidade 2 - Formas geométricas espaciais; a unidade 4 - Retas e ângulos; a unidade 6 - Formas geométricas planas; a unidade 7 - Medidas: superfície e volume, a unidade 9 - Simetria e a unidade 11 - Medidas: comprimento e massa.

As unidades aqui apresentadas referentes aos livros didáticos trabalhados com os alunos, mostram que se o professor trabalhar seguindo o livro didático o conteúdo de geometria poderia ser desenvolvido durante todo o ano.

Ao refletirmos nesses documentos sobre o conteúdo de geometria, verificamos que os documentos pesquisados procuram estabelecer relações e auxiliar a prática pedagógica para o desenvolvimento do pensamento geométrico.

Porém, observamos que o PCN propõe no conteúdo de Grandezas e medidas o reconhecimento de cédulas e moedas brasileiras, já os livros didáticos apresentam no primeiro

ano a unidade 8 e no segundo ano a unidade 10, Nosso dinheiro, mas as atividades dos livros didáticos referem-se a quantidades e não com a geometria.

Tanto o PCN quanto o PNAIC sugerem que o conteúdo de geometria se inicie pelas experiências exploratórias do espaço em que o aluno se encontra. Nos livros didáticos o que mais aparece são atividades referentes a geometria euclidiana e algumas atividades envolvendo o espaço e a localização.

Portanto, se o professor não conhecer o conteúdo e não acrescentar outras atividades exploratórias, a reflexão com a utilização de objetos concretos e do próprio espaço, o conteúdo de geometria ou o pensamento geométrico podem não efetuar-se na aprendizagem do aluno.

Então, ao planejar o curso de formação continuada pensamos em refletir com os professores sobre o que trazem esses documentos e relacioná-los as atividades que poderiam ser aplicadas na sala de aula.

Para o planejamento do curso seguiu-se um modelo de plano de aula que encontra-se no anexo A. Este modelo e suas explicações foram fundamentais para o sucesso do curso e das aulas, pois foi importante para a organização do ensino e da aprendizagem que ocorreu durante sua execução.

Tendo como objetivo geral despertar nos professores, “o quão natural” pode ser a aprendizagem da geometria, e desta forma observar a relevância deste conteúdo para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O curso de formação continuada foi dividido em quatro encontros de duas horas e trinta minutos cada. A carga horária total do curso foi de trinta horas, dentre elas dez horas presenciais e vinte horas para leituras de textos, com questionamentos para reflexão, e se houvesse interesse dos professores, momentos para planejar atividades e aplicar em sala de aula.

Portanto, para as horas presenciais realizou-se quatro planejamentos e; desses, passamos a relatar algumas das atividades propostas durante o curso de formação continuada.

No primeiro encontro apresentamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (apêndice D), apresentações pessoais e de como decorreriam os encontros. Entregamos parte do material e propusemos que os professores escrevessem, a cada encontro, suas reflexões e aprendizagens.

No início de todos os encontros os participantes registravam em uma folha conceitos de algumas palavras-chave que iriam ser mediadas durante o curso. Esse momento era para perceber os conhecimentos prévios dos professores relacionados aos assuntos que iriam fazer parte da pauta trabalhada.

Procuramos em nossa metodologia fazermos relação da teoria com atividades prática, possibilitando reflexões teóricas na prática do professor que trabalha com a matemática nos anos iniciais.

Conforme o combinado, ao final de cada encontro, apresentávamos uma leitura e um questionamento para reflexão que abordaríamos no encontro seguinte. O primeiro momento dos encontros foi com o objetivo de compartilharmos o texto lido e as reflexões realizadas sobre a prática pedagógica de cada um.

A primeira parte teórica que abordamos foram os níveis de raciocínio geométrico dos Van Hiele. Uma breve explanação sobre os cinco níveis foi realizada, exemplificando com uma atividade sequenciada pelas fases de aprendizagem, utilizando o geoplano, material que os professores desconheciam.

O segundo texto selecionado para o curso foi o capítulo sete do livro Educação Infantil e Percepção Matemática de Sergio Lorenzato (2006), “O Senso Espacial ou a Geometria das Crianças”. Intercalamos também, com um texto de Marília B. de A. Toledo (2009) intitulado: “As Geometrias”, do livro Teoria e Prática de Matemática: como dois e dois.

Ao abordar as habilidades da percepção espacial que Lorenzato (2006) expõem nesse material realizamos alguns exemplos de atividades com os professores, como observar uma imagem, sequência de memorização, construção de mosaicos, apresentação do caleidoscópio de grupo e atividades com o tangram.

No terceiro encontro, tivemos a participação de um convidado, professor do Ensino Fundamental II, Bruno Sérgio de Andrade que apresentou a dobradura do tangram com conceitos de frações como parte-todo.

No quarto encontro, tivemos a participação de outros dois convidados, também professores do Ensino Fundamental II. O professor Paulo Sérgio de Oliveira desenvolveu uma atividade com o macarrão em que juntos elaboramos a conjectura sobre a desigualdade triangular. Já a professora Ana Paula de Souza desenvolveu uma atividade com a Cama de Gato, uma brincadeira com o barbante, mostrando a relação que podemos encontrar, com os alunos, nos conteúdos com polígonos, retas, segmentos, ângulos e outros.

Foi nossa pretensão, oferecermos atividades que fossem diferentes ou complementares daquelas elencadas, pelos professores, no questionário a priori, bem como aquelas desenvolvidas nos cursos de formação proporcionados pela rede municipal de Piranguinho-MG.

As atividades e os textos trabalhados no curso de formação continuada possibilitaram a produção de um material de apoio para os professores que ministram aulas de matemática nos

anos iniciais. Nesse material, procuramos detalhar a teoria dos Van Hiele para uma maior compreensão dos professores. Evidenciamos os conceitos de maneira simples para facilitarmos a busca, solucionando algumas dúvidas. Trouxemos alguns teóricos que auxiliaram na reflexão de alguns conceitos de geometria. Indicamos sites de jogos que poderiam ser utilizados com os alunos e outros materiais para enriquecer o trabalho em sala de aula.

O material de apoio foi desenvolvido partindo das atividades e necessidades dos professores participantes do curso de formação continuada, portanto não contempla todos os assuntos trabalhados nos anos iniciais, mas favorece uma parte desses conteúdos e procura sugerir atividades que possam ser ministradas em sala de aula, desde a Educação Infantil até o quinto ano do Ensino Fundamental.

## **4.2 ANÁLISE DAS EVIDÊNCIAS**

Segundo Fabiani (1998) de acordo com o modelo de Romberg (1992), neste estágio é feita a análise e a interpretação da informação que foi coletada. No qual a interpretação da evidencia coletada deve ser feita em função das questões levantadas ou das conjecturas feitas.

É importante perceber, porém, que em toda investigação é coletada mais informação do que é necessária para responder as questões. Parte é relevante, parte é irrelevante e parte é incompreensível.

Destacar a informação importante dentre toda a disponível é uma arte na qual algumas pessoas são melhores do que outras (ROMBERG 1997 apud FABIANI, 1998, p.166).

Esta atividade leva o pesquisador a selecionar, categorizar e organizar os dados coletados (ROMBERG, 1992).

Segundo Goldenberg (2004) o pesquisador qualitativo busca exemplos que possam ser reveladores da cultura em que estão inseridos e através da observação participante coleta dados da sua participação na vida cotidiana do grupo, observa as pessoas, conversa para descobrir as interpretações que tem sobre as situações que observou, para comparar e interpretar as respostas dadas em diferentes situações.

Nesta pesquisa a interpretação das evidencias iniciou-se durante a coleta de dados. Mas foi ao final do curso de formação continuada e das entrevistas realizadas que se efetivou a análise dos dados coletados.

Antes de iniciar a explanação da análise dos dados decidimos por expor também o que constatamos no questionário a priori, em que o professor necessitava relatar a sua experiência,

com o conteúdo de geometria, buscando seus conhecimentos prévios sobre o assunto, pois foram informações relevantes para a elaboração do curso.

O questionário a priori foi distribuído para todos os professores da rede municipal de Piranguinho-MG, e obtivemos o retorno de 32 profissionais, nele os participantes não precisavam se identificar.

Foi possível observar nas respostas que alguns docentes demonstraram não somente a preocupação com o mesmo, mas também pedidos de ajuda:

“Gosto de trabalhar geometria, mas queria dicas de atividades para utilizar em sala de aula”.

“Não tenho boas lembranças, pois sempre tive muita dificuldade como aluna. Hoje na sala de aula, em um 5º ano, vejo a necessidade de estudar para aplicar este conteúdo”.

“A geometria sempre foi um conteúdo deixado para o último bimestre, se desse tempo, o professor iniciava o conteúdo, o que dificilmente acontecia. Dessa forma, a geometria era o ‘terror’ da matemática”.

Constatamos nas respostas do questionário a priori, que alguns professores trabalham com o conteúdo de geometria uma vez por semana, porém identificamos que uma parcela dos professores necessitam repensar o seu trabalho com a geometria. Mesmo os que trabalham desconhecem a profundidade do conteúdo, como ela se relaciona com as outras disciplinas e como desenvolver o pensamento geométrico nos alunos.

Em Fonseca et al (2005) e no PCN de Matemática (BRASIL, 1997) encontramos comentários que poderiam explicar, de certa forma a falta da geometria nos anos iniciais:

Tanto as propostas curriculares como os inúmeros trabalhos desenvolvidos por grupos de pesquisa ligados a universidades e a outras instituições brasileiras são ainda bastante desconhecidos de parte considerável dos professores que, por sua vez, não têm uma clara visão dos problemas que motivaram as reformas. O que se observa é que ideias ricas e inovadoras não chegam a eles, ou são incorporadas superficialmente ou recebem interpretações inadequadas, sem provocar mudanças desejáveis (BRASIL, 1997, p. 21).

No quadro 3 apresentamos as respostas, de uma das questões dos professores dos anos iniciais, referente ao questionário a priori. Em que eles responderam a seguinte questão:

Quanto tempo do seu trabalho, em sala de aula, você dedica ao conteúdo de geometria?

( ) Uma vez por semana. ( ) Uma vez no mês. ( ) Uma vez no trimestre. ( ) Outra opção.  
Qual? \_\_\_\_\_

Quadro 3: Professores que trabalham com a geometria nos anos iniciais

Quantidade de vezes em que se trabalha a geometria	Número de professores
Uma vez por semana	18
Uma vez por mês	1
Uma vez por trimestre	0
Outra opção	13

Fonte: Diário de Campo da pesquisadora (2015)

Como outra opção, registraram diferentes explicações: 3 (três) professores trabalham quase que diariamente, 3 (três) professores dependem do planejamento, 3 (três) professores não tem experiência e não opinaram, 1 (um) relatou que ainda não iniciou o trabalho este ano, 1 (um) professor trabalha sempre que aparece no livro didático, 1 (um) escreveu que sempre que é necessário aborda o tema procurando fazer relação com outros conteúdos e 1 (um) professor colocou conteúdo não introduzido.

Exceto, os professores que trabalham uma vez por semana, o que aborda o tema sempre que necessário e os três que trabalham quase que diariamente, dez professoras, um número significativo, trabalham muito pouco ou quase nem abordam o conteúdo de geometria nos anos iniciais.

Portanto, constatamos que de acordo com os professores entrevistados, que poucos procuram estudar e desenvolver em sua prática pedagógica trabalhos referentes ao ensino de geometria, e não proporcionam o desenvolvimento do pensamento geométrico e de outros conhecimentos relacionados a este conteúdo.

Concordamos que mesmo com os esforços de muitos educadores e pesquisadores nos dias atuais recomendarem que a geometria faça parte da sala de aula dos anos iniciais é possível perceber nesta pesquisa que ainda precisamos mudar a postura de muitos profissionais dos anos iniciais do ensino fundamental.

Fonseca et al (2005) comenta que ao solicitar aos professores uma descrição dos conteúdos referentes a números e operações, eles registram de forma minuciosa. Mas, que quando solicita sobre o assunto de geometria a impressão que se tem é que são pouco trabalhados em sala de aula e que os professores não se sentem à vontade ao abordá-los.



Para Lorenzato (1995) são inúmeras as causas da omissão da geometria na sala de aula, uma delas é que os professores não detêm os conhecimentos necessários para a realização de suas práticas pedagógicas. O próprio autor comprova essa afirmação em sua pesquisa: “Os “Por Quês” Matemáticos dos alunos e as Respostas dos Professores”, realizada em 1993.

Passado 15 (quinze) anos dessa pesquisa, encontramos indícios em nossa experiência profissional e nos relatos dos professores que participaram dessa pesquisa. Observemos o registro de uma professora com a seguinte colocação em seu relato:

“O curso foi o início de uma reflexão sobre o ensino de Geometria nas escolas, principalmente nas séries iniciais. A partir desse curso, pude observar que tenho muitas dificuldades para trabalhar com o conteúdo, essas dificuldades vieram da minha própria formação escolar e mais tarde, da formação profissional.”

Outra causa que Lorenzato (1995) aponta é sobre a importância exagerada que se dá aos livros didáticos. Também percebemos na entrevista que os professores<sup>12</sup> encontram dificuldades com os livros didáticos, vejamos um trecho da entrevista com duas professoras:

Prof. Anabel: Nos livros didáticos não tem... não tem ... e o nosso livro didático, então é mais defasado do que os outros...  
 Prof. Robelha: Mesmo ... aquela parte específica... não  
 Pesquisadora: Mesmo... a parte específica que vem para o professor, não tem... não tem explicando como fazer, se o professor não sabe o que...  
 Prof. Robelha: Se o professor não sabe... ele acaba com a sala...

Uma das professoras que participou desta pesquisa relatou:

“Acredito que as habilidades infantis não são bem trabalhadas, por experiência própria, e colocando em discussão percebemos que as relações e noções espaciais e geométricas não se fixam, ao longo dos anos não são assimilados.”

Também nos relatos das experiências coletadas, foram citados exemplos de utilização do tangram nas aulas de geometria, mas percebemos que as atividades propostas pelos professores na utilização do Tangram eram apenas como um jogo pronto para brincar de formar

---

<sup>12</sup> Foram colocados nomes fictícios apenas dos participantes da entrevista para identificar e separar as falas de um e do outro. Conforme combinado com os professores os seus nomes não apareceriam, pois prezamos por respeitar a integridade dos participantes. Já nos relatos escritos não identificamos nenhum deles com nomes.

figuras ou o próprio quadrado, mas não o utilizavam estabelecendo conhecimentos geométricos ou com outros conteúdos.

Então, procuramos trazer exemplos de atividades com o tangram que consideramos inovadoras, diferentes para o grupo. Atividades que poderiam ser trabalhadas desde a Educação Infantil até o quinto ano do Ensino Fundamental.

Uma das atividades propostas foi distribuir um quadrado recortado em papel colorset ou cartolina e conforme contávamos a história sobre a origem do tangram realizávamos a dobradura do mesmo, recortava e encontrava as sete peças do quebra-cabeça.

A história é de uma cidade em que todos eram iguais, todos eram quadrados e ninguém questionava esta forma, até que surgiu uma menina e começou a questionar. Inconformada resolveu dobrar-se e ao recortar transformava-se em outras coisas, formando assim as sete peças do tangram.

Dessa história, com o tangram pronto, montamos e remontamos o quadrado, as professoras demonstraram dificuldades para montar, uma delas começou a recordar os passos da história e ao montar o quadrado, ficou alegre e satisfeita, pois era a primeira vez que montara sozinha.

Na entrevista com a professora Anabel, ela demonstra a dificuldade que tinha com o material e conta que as atividades do curso foram significativas, complementando suas aulas:

“E... ajudou, muito na minha aula, principalmente o tangram, eu nunca consegui montar o tangram sozinha, nunca tinha conseguido! Aí, quando eu contei a história da menina que quebrou o sapatinho, agora se você falar aqui monta o tangram aqui, eu monto de boa. Não, oh! Eu pegava e ia ajudando as crianças nem... esquecia até da história, sabia qual parte, coisa que eu nunca consegui fazer. Lá no PACTO... eu peguei pra fazer e fiquei até com vergonha, eu não sabia, eu sabia que tinha sete peças, mas eu não sabia montar, eu tinha que olhar lá e copiar. Então, foi muito bom, eu trabalhei muito o tangram com as crianças, ah! Eles também conseguem montar sozinhos”.

Utilizamos esse material para confeccionar um baralho de imagens, tendo um painel de figuras como modelo, depois essas imagens poderiam ser usadas para trabalhar com a descrição das imagens formadas e outras atividades que foram apresentadas no material produzido. Apresentamos também, algumas leituras da lenda do tangram e sua origem, além de sites com jogos e outros tipos de tangram.

Decidimos por dividir o material coletado em três temas, procurando organizar nossas ideias e detalhá-las em cada item por nós definido.

O primeiro tema foi o que o curso provocou nos professores, o segundo, o repensar da geometria no ensino fundamental I e o terceiro a importância do curso de formação continuada.

Nosso intuito é mostrar com os relatos que o curso promoveu a reflexão e o repensar da geometria nos professores que trabalham a matemática nos anos iniciais.

#### 4.2.1 O que o curso provocou nos professores

Ao utilizar a palavra provocou pensamos que ela está de acordo com nossas ideias e objetivos, pois os relatos nos mostram que os professores se sentiram provocados, desafiados, e reproduziram e produziram, em suas aulas, as atividades que propusemos no curso de formação continuada.

Portanto, tendo como objetivo promover a reflexão e, a partir dela, repensar o ensino de geometria nos anos iniciais, percebemos que ao proporcionar aos professores um curso de formação houve um impacto provocativo na prática pedagógica e que desta forma conseguimos oferecer respostas a esses professores que demonstraram, com seus relatos, esse estímulo. O primeiro que nos chamou a atenção foi:

“O curso me fez refletir sobre a minha aprendizagem e a minha prática, foi uma troca muito rica de conhecimentos. Só tenho elogios, aprendizado, desmistificação de conceitos, trocas, estudo, quebra de preconceitos, que bom que eu participei, que pena não ter mais pessoas envolvidas e que tal, mais oportunidades”.

Fonseca *et al* (2005) coloca que ao buscar elementos para refletir sobre a geometria dos anos iniciais do ensino fundamental na prática dos professores, percebeu-se um certo desconforto desses professores ao falar sobre o ensino de geometria e ao refletir sobre este desconforto, expõem que dedicam pouco tempo no trabalho com esta área de conhecimento.

Estes autores relatam que apesar da preocupação dos pesquisadores em Educação Matemática quanto ao ensino de geometria, “são ainda discretas as mudanças nesse quadro de quase ausência desse tópico nas séries iniciais de escolarização”. (FONSECA et al, 2005, p. 17)

Para muitos professores as prioridades são: o trabalho sobre os números e as operações. Não concebem que a geometria é parte integrante e essencial para o desenvolvimento do pensamento geométrico.

É comum vermos pessoas relatarem que não gostam de matemática, talvez por não terem vivenciado experiências prazerosas em suas trajetórias educacionais ou por encontrarem muitas dificuldades com o seu ensino. A insegurança e o receio de trabalhar com um conteúdo de matemática é grande e ao proporcionar um curso em que os professores possam fazer trocas e

enriquecer seus conhecimentos, levando-os a repensar sua aprendizagem e sua prática, auxilia na mudança de postura destes profissionais.

A atividade Cama-de-gato que a Professora Ana Paula de Souza aplicou foi elogiada pelos professores, por meio desta atividade ampliamos o material de apoio, trazendo os conceitos trabalhados como o de semi-reta, reta, tipos de reta, tipos de triângulo, losango, entre outros que os professores demonstraram necessidade.

Vejam o que as professoras entrevistadas falam:

“Prof. Anabel: Ah! O da cama de gato foi muito legal.

Prof. Robelha: Aquele texto que vinha explicando, e falando. Aquele texto eu utilizei, além de utilizar pra mim, pra saber, ainda eu tive que ler, pra fazer a atividade com eles que é a cama de gato. Aí, a Anabel, tinha feito primeiro, né... aí foi uma febre, porque daí, seus alunos começou, começou, começou, aí os meus queriam também, queriam barbante pra fazer, pra fazer, mas queria fazer pra brincar atoa, né.

Prof. Anabel: Eu tinha até esquecido que tinha feito a cama de gato. Tá vendo.

Prof. Robelha: Aí, não, nós vamos fazer, tal dia nós, a gente vai fazer. Aí eu recorri ao material pra ler, pra saber, né, saber mais sobre, porque, até então, a gente só achava que era uma brincadeira, né. Nunca tinha pensado pra trabalhar a cama de gato, usar essa brincadeira para trabalhar as formas geométricas”.

Nos relatos e entrevista percebemos que as atividades foram úteis e importantes para a reflexão dos professores. Eles aplicaram em suas aulas e demonstraram em seus comentários que buscaram os conceitos quanto aos assuntos mediados durante o curso.

Veja o que outras professoras relataram:

“Ao ser convidada para participar de um curso de geometria, confesso que perdi o interesse no mesmo instante. Nunca tive uma boa relação com a matemática e com tudo que está ligada a ela. Quando criança me recordo, de aulas bem traumáticas, onde tudo que eu fazia não dava certo, onde as atividades nunca eram terminadas, era frustrante, com o tempo decidi encarar certos desafios, até por que a minha profissão exige isso de mim, me descobri professora e me apaixonei pela arte de educar, mas com muito medo da matemática. Aceitei o convite do curso, em nome do conhecer, não acreditava numa possível mudança de postura e até de credo, mas aconteceu”.

“O Curso de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental por meio de atividades reflexivas despertou tanto na professora E. como na aluna E. uma nova forma de ver e refletir sobre essa matéria tão importante e significativa nos estudos de matemática”.

“Sobretudo, ressalto que o curso me incentivou a recorrer para um estudo mais específico, buscar mais informações e conhecer mais profundamente o tema geometria”.

“Acredito que ao participar deste curso voltei a ser estudante. E ser estudante é um desafio novo que surge na vida pessoal e profissional. Ser estudante exige novas atitudes e uma reorganização em sua prática”.

#### **4.2.2 Confirmações da necessidade de reflexão e o repensar da geometria no ensino fundamental I**

Este tema vem reafirmar as ideias expressas pelos professores, das suas dificuldades, apreensões e inseguranças quanto ao conteúdo de geometria.

Grando, Nacarato e Gonçalves (2008) alegam que

A nossa experiência como docentes e formadoras de professores tem-nos revelado, que apesar de tantas pesquisas e discussões teóricas, a geometria ainda está ausente da maioria das salas de aula. Geralmente os alunos chegam ao ensino superior com pouco ou nenhum conhecimento básico de geometria (GRANDO, NACARATO e GONÇALVES, 2008, p. 40).

No caderno 5 do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC (2014) afirma que

embora se reconheça a importância da Geometria, percebemos que ainda é preciso superar algumas dificuldades relacionadas ao seu ensino, como por exemplo, trabalhá-la somente ao final do ano, como um campo desconectado de outros conteúdos como os de Números, Grandezas e Medidas e Estatística. Além disso, é necessário superar a ideia de que a Geometria se resume às figuras geométricas, trabalhando também com atividades de Movimentação e Localização de pessoas e objetos no espaço (PNAIC, 2014, caderno 5, p. 11 e 12).

Podemos perceber nos relatos dos professores uma certa insegurança de trabalhar com o conteúdo de geometria. Alguns, mostram como o curso fez, os professores que lecionam matemática, refletirem sobre o seu próprio conhecimento:

“Eu não esperava nada, porque minha aversão ao conteúdo de geometria era grande, tinha muito preconceito”.

“A pesquisadora responsável pelo curso mostrou-se apta ao repassar o conteúdo, me fez repensar na minha prática pedagógica, a qual possuía lapsos”.

“Lembrou também que nós ensinamos da forma que aprendemos. Dessa forma não estávamos analisando as figuras, observando suas características e formando conceitos baseados em poucos aspectos”.

Durante o curso uma das atividades realizadas era que o professor conceituasse uma palavra relacionada a geometria no qual faria parte da aula presencial, que já comentamos no planejamento do curso. O desconforto quanto ao registro de algumas palavras utilizadas em geometria foi revelado por uma inquietação que nos levou a tranquilizá-los, mostrando que a intensão era de valorizar a importância de conhecermos os conceitos geométricos para não correremos o risco de ensinar, equivocadamente, alguns termos referentes ao assunto e que não era para se preocuparem, assim no decorrer das aulas os conceitos seriam trabalhados.

Os relatos abaixo mostram que houve uma modificação do entendimento referente aos conceitos e que os professores refletiram sobre sua aprendizagem:

“Aprendi conceitos que, hoje parecem completos e antes falhos”.

“Revendo os conceitos sobre formas geométricas, descobri que aquele conceito que eu tinha não estava adequado e não serviria para definir as figuras”.

Percebemos também em alguns momentos a necessidade do professor em buscar conhecimento, em refletir e repensar a sua prática. A seguir o depoimento de uma professora entrevistada, Robelha e o seu pedido por mais informações.

“Eu... é uma coisa que eu... eu particularmente sinto falta... Eu acho que se a gente pa... porque por exemplo, se vai fazer um plano de aula lá na sua casa você pega o material, se dá uma olhada, você lê, se você não domina muito bem aquele conteúdo você vai procurar em outro lugar... você assisti uma aula no youtube, se sivera né... se corre atrás... Mas, e quando você faz isso sozinha você não tem aquela... aquela discussão, porque as vezes você acha que você está certa e daí...e de repente você não está... você acha que você entendeu... de repente você não entendeu, né... então o grupo de estudo seria importante pra isso pra você discutir ... e o grupo de estudo não pra gente planejar as atividades que você vai dar na sala... o grupo de estudo nesse sentindo de... de ter conhecimento pra você. Quando eu estudo, quando eu sei... eu sei que que eu vou fazer... eu sei que que eu preciso fazer... eu sei o quanto eu preciso dar praquele aluno... porque se não você fica dando coisa que não precisa ou então você fica, não dá o que precisa... então... é... eu da minha parte eu gostaria que tivesse, mais momentos na escola pra gente fazer esse tipo de grupo: de estudo... mas...”

É na formação continuada que o professor busca este apoio e segurança para aprimorar sua prática pedagógica, complementá-la com a do outro, através da troca de experiência, da reflexão do repensar as suas aulas e seu conhecimento.

Para finalizar este tema trago um relato que reforçou a ideia da minha questão de pesquisa, pois mostra que outros professores compartilham da ideia da omissão da geometria nos anos iniciais do ensino fundamental I, como colocam os autores Grando, Nacarato e Gonçalves (2008), Lorenzato (1995) e Fonseca et al (2005) e reforçando o nosso interesse por esse conteúdo.

“Pra mim, o que eu percebo é que faltou a participação de mais professores, parece que não dão muito importância pra ela. A gente vê que tem o caderno de geometria mais ele é usado quando sobra um tempinho e pede para as crianças desenharem nele, nos livros didáticos a geometria está lá no cantinho, é pouco trabalhada, se tivesse uma maior participação no curso, podia ter um maior tempo para sentar e debater mais sobre o assunto”.

“A impressão que tenho é que a geometria tem pouca importância. Não tem a questão da geometria, é o que eu vejo ao redor, eu não vejo os alunos falando, ninguém perguntando sobre esse assunto, podemos perceber a geometria na gente no mundo, mas ainda está distante. É uma área que ninguém abraça a causa”.

### **4.2.3 A importância do curso de formação continuada**

Este tema reúne os relatos dos professores sobre a importância do curso de formação, que proporcionou mudanças nos professores que participaram, que levou a reflexão e o repensar da geometria para aqueles que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

“Dia após dia todo o medo, foi se transformando em curiosidade, em vontade de fazer e de aprender...”

“Através do curso foi possível entender o que antes eu já havia ouvido, porém não havia feito sentido. A geometria está em tudo, ela é real, não está só nos livros”.

“Todo encontro era iniciado com uma atividade de conceituação de figuras geométricas, nos trazendo uma boa reflexão, mostrando o quão importante se faz o papel do professor ao nomear, exemplificar conceitos, é preciso estar sempre atento”.

“Durante nossos encontros pude ter uma formação significativa e necessária para o melhor desenvolvimento do meu trabalho”.

“As aulas com a professora Regina nos esclareceram várias dúvidas e ensinou diversas técnicas, brincadeiras e jogos superinteressantes e funcionais para o ensino de nossos alunos”.

“O curso de formação foi excelente concretizou nossos saberes, nos atualizamos com as mais recentes descobertas e novidades. E mais uma vez podemos ver que o aprendizado através da troca de experiências garante um aprendizado significativo e duradouro. Agradeço a professora Regina e professores que vieram colaborar com nossos estudos e dizer que foi prazeroso os momentos que passamos; e quem saiu ganhando mais ainda são nossos alunos que terão professoras mais qualificadas para as aulas”.

“O curso ofereceu suporte à ação pedagógica, contribuiu para elevar a qualidade das aulas a serem ministradas e clareou bem as definições sobre as formas e figuras geométricas, bem como outros conceitos correlacionados”.

“Percebi que posso transmitir o meu conhecimento adquirido aos meus alunos, de tal forma que haja entretenimento e o aprendizado dos mesmos”.

“Veio quebrar os medos, os preconceitos, foi rico, muitos exemplos de jogos para trazer para a escola, veio quebrar a questão do é difícil, foi uma aprendizagem significativa”.

Estes foram alguns dos depoimentos que selecionamos entre outros comentários que nos fizeram perceber e reforçar que a formação continuada é de suma importância na vida profissional dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais.

### **4.3 TRANSMITIR O RESULTADO A OUTROS**

Alevato (2008) simplifica a ideia de Romberg (1992) sobre a atividade Relatar Resultado, que para a autora:



ser membro de uma comunidade científica implica na responsabilidade de transmitir aos pares os resultados de suas pesquisas. Comentários, críticas e sugestões é a fonte de novas questões de investigação, de novas ideias, ou mesmo reforçam e complementam ideias. (ALEVATO, 2008, p. 194)

Segundo Fabiani (1998) depois de coletar os dados e realizar a análise destes é momento de responder aos questionamentos e de transmitir aos outros a resposta encontrada nesta pesquisa complementando as ideias de outras investigações que já foram realizadas.

O curso de formação continuada proposto neste trabalho, provocou mudanças, no sentido de colocar docentes que ensinam geometria na educação básica, que participaram do curso, em movimento, em estado de prontidão, ou seja, havia para eles a possibilidade de enxergar, vislumbrar a geometria nos anos iniciais sob uma nova perspectiva.

Esta nova perspectiva a princípio dispõe a geometria como um conteúdo de matemática, rompe com o distanciamento estabelecido pelos professores entre geometria e matemática. Em um segundo momento busca, através de algumas atividades, mostrar a importância deste conteúdo, no início da educação básica, que ele não pode ser ignorado, revelando ainda novas formas de se trabalhar a geometria, e deste modo propõe uma conciliação entre o docente e o conteúdo.

Fonseca et al (2005) na análise dos PCN (1997) expõem que a criança quando chega a escola traz consigo um conhecimento intuitivo do espaço perceptivo, pois elas já exploram esse espaço através dos órgãos dos sentidos, com o tempo essa exploração vai se tornando mais organizada e a criança começa a modificar o espaço à sua volta.

As autoras colocam que

esse conhecimento intuitivo deve ser explorado para que a criança melhore sua percepção espacial, visual e tátil, identificando as características geométricas desse espaço, apreendendo as relações espaciais entre objetos nesse espaço. O ensino de Geometria deve contribuir para ampliar e sistematizar o conhecimento espontâneo que a criança tem do espaço em que vive. (FONSECA et al, 2005, p. 47)

As mesmas autoras mostram que a proposta para o ensino de Geometria contida nos PCN parece não ter chegado às salas de aula, pois em suas experiências, as listagens que os professores fazem sobre o conhecimento de geometria tem um destaque para o estudo das figuras geométricas planas, enquanto que os PCN propõem que se inicie o ensino da Geometria pelas figuras espaciais.

Desde a publicação do PCN a 18 anos atrás, tem-se a orientação de que a aprendizagem dos alunos só será possível à medida que o professor proporcionar um ambiente de trabalho que o estimule a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideias. (BRASIL, 1997)

Portanto, no curso de formação continuada oferecemos discussões para que os professores pudessem refletir e repensar sua prática, estabelecendo relações da teoria com atividades práticas sobre o conteúdo de geometria dos anos iniciais do ensino fundamental. Fazendo referências ao PCN de matemática, a proposta de Lorenzato (2006) em iniciar o ensino da geometria pela exploração espacial e a teoria dos Van Hiele de que o pensamento geométrico só acontece quando se desenvolve passando pelos níveis de raciocínio.

Neste estudo produzimos um material de apoio ao professor, com o intuito de auxiliar e apresentar atividades para serem utilizadas em sala de aula, reforçando a aprendizagem do pensamento geométrico.

#### **4.4 CONTRIBUIÇÕES SOBRE O TEMA DESTA PESQUISA**

Romberg (1992) citado por Fabiani (1998) referem-se que após os resultados de uma investigação, o pesquisador fica interessado no que vai acontecer depois e deveria antecipar ações posteriores.

Membros de uma comunidade de pesquisa discutem suas idéias uns com os outros, reagem às idéias de outros e sugerem novos passos, modificações de estudos anteriores, elaboração de procedimentos e assim por diante. Estudiosos tentam situar cada estudo em uma cadeia de indagações. Coisas que vieram antes e coisas que virão após um estudo particular são importantes (ROMBERG, 1997 apud FABIANI, 1998, p. 192).

Portanto, percebemos que o trabalho contribuiu para o nosso crescimento e o repensar da prática pedagógica. Acreditamos ter conseguido responder nossa questão de investigação, pois pela análise que realizamos houve a reflexão e o repensar dos professores que ensinam geometria nos anos iniciais do ensino fundamental I.

Nossa proposta era de planejar e aplicar um curso de formação continuada aos professores dos anos iniciais às escolas municipais da cidade de Piranguinho, Minas Gerais. Porém, o curso de formação se estendeu para uma outra escola municipal da cidade de Itajubá.

Foi possível perceber nos relatos e entrevistas que a reflexão e o repensar da geometria ocorreu entre os professores participantes.

Provocar outros educadores a realizarem essa reflexão é nossa meta e tarefa, pois esse curso de formação deve continuar e contaminar, no sentido de estimular os professores da educação básica.

Na pesquisa não se fez referência sobre a formação do professor, pois nosso interesse proporcionou outros caminhos deixando em aberto para que outros pesquisadores interessados nesta área possam realizar pesquisas que venham enriquecer o trabalho.

Acreditamos que a pouca participação possa ser outro indício de pesquisa, ou ainda qual motivo leva o professor participar de cursos de formação continuada? Ou não participar?

Concluimos que o trabalho trouxe muitas contribuições para os professores que participaram do curso de formação continuada e que o material produzido poderá servir de apoio para outros profissionais dos anos iniciais do ensino fundamental I.

A pesquisa foi relevante, pois a reflexão e o repensar da prática pedagógica referente ao conteúdo de geometria proporciona um novo olhar para esta área de ensino, rompendo com inseguranças, medos e receio de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, complementando sua formação profissional.

Os teóricos estudados possibilitaram ampliar os conceitos da pesquisadora que ao refletir com os outros profissionais os assuntos em pauta, a fez repensar sua prática pedagógica.

Consideramos que esse trabalho complementou algumas ideias, mas que ainda necessita de muitas outras pesquisas para enriquecê-lo. Sugerimos que se faça um estudo com as ideias proposta por John A. Van De Walle em que pode ajudar alunos e professores a acreditar que a matemática faz sentido e que a investigação permite que você seja autônomo da sua aprendizagem.

## 5 REFERÊNCIAS

- ALEVATO, N. S. G. **O Modelo de Romberg e o Percorso Metodológico de uma Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Boletim de Educação Matemática, vol. 21, num. 29, p. 175-197, 2008.
- AZEVEDO, N. A. P. C. **Atividades de investigação em geometria**: uma experiência no 2º ano de escolaridade. Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação de Lisboa para obtenção de grau de mestre em Ciências da Educação, especialidade Educação Matemática na Educação pré-escolar e nos 1º e 2º ciclos do Ensino Básico, 2013.
- BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC**. 2014. Disponível em <<http://pacto.mec.gov.br/2012-09-19-19-09-11>> acesso em janeiro de 2015.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília. MEC/SFE, 1997.
- BRZOSOWSKI, J. A. **Modus ponens, modus tollens, e respectivas falácias formais**. 2011 Disponível em <<http://jeiks.net/wp-content/uploads/2012/10/falacias-form.pdf>> acesso em: 30/10/2015.
- CARDOSO, A. et all. **Ensino de Geometria Espacial métrica**: uma experiência com modelagem. *Sigmae*, Alfenas, v. 1, n.1, p. 140 – 151. 2012.
- DETONI, A. R. **A Geometria se Constituinto Pré-Reflexivamente**: Propostas. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, Brasil. Revista Eletrônica de Educação, v. 6, n. 2, nov. de 2012.
- FABIANI, F. S. **Números Complexos Via Resolução de Problemas**. Dissertação de Mestrado, Rio Claro, SP, 1998.
- FIORENTINI, Dario & LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. Coleção Formação de Professores.
- FONSECA, M. da C. F. R., et al. **O ensino de geometria na escola fundamental – três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- GARNICA, A. V. M. **Algumas notas sobre Pesquisa Qualitativa e Fenomenologia**. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v.1, n.1, 1997. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v1n1/08.pdf>> acesso em: 29/04/2016.
- GOLDEMBERG, M. **A Arte de Pesquisar**. Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8ª Ed. Rio de Janeiro: Ed. Record, 2004.
- GRANDO, R. C., NACARATO, A. M., GONÇALVES, L. M. G. **Compartilhando Saberes em Geometria: Investigando e aprendendo com nossos alunos**. Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 39-56, jan./abr. 2008. Disponível em

<file:///C:/Users/regina/OneDrive/Documentos/Mestrado%20Dissertação/Dissertações%202ª%20etapa/Leituras%20sobre/autor%20Nacarato.pdf> acesso em outubro de 2015.

JORGE, Fátima Regina et all. **Atividade Matemática na interseção de Saberes no 1º ciclo do Ensino Básico**. XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática. Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade de Minho, 2013.

KLAUS, T. S., PAZOS, R. P. **Os níveis de Van Hiele com o auxílio de ferramentas computacionais**. Departamento de Matemática, UNISC, Av. Independência, 2293, sala 1314, Bairro Universitário, Santa Cruz do Sul, RS. Disponível em <[http://www.researchgate.net/publication/228602410\\_OS\\_NVEIS\\_DE\\_VAN\\_HIELE\\_COM\\_O\\_AUXILIO\\_DE\\_FERRAMENTAS\\_COMPUTACIONAIS](http://www.researchgate.net/publication/228602410_OS_NVEIS_DE_VAN_HIELE_COM_O_AUXILIO_DE_FERRAMENTAS_COMPUTACIONAIS)> Acesso em: junho de 2014.

LDB – Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional. 1996. Disponível em <<http://www.jusbrasil.com.br/topicos/11686325/artigo-62-da-lei-n-9394-de-20-de-dezembro-de-1996>> acesso em maio de 2015.

LOPES, C. L. de M. **A Aprendizagem de Perímetros e Áreas com o Geogebra: Uma Experiência de Ensino**. Dissertação apresentada para o Mestrado em Educação na Universidade de Lisboa, 2013.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. Campinas , SP. Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores)

\_\_\_\_\_. **Por que não ensinar geometria?** Educação Matemática em Revista – SBEM – p. 03 – 13, nº 4 – 1º semestre 1995.

\_\_\_\_\_. **Século XXI: qual Matemática é recomendável?** Revista Zetetiké. Ano 1 – p. 41 – 49, nº1/1993.

\_\_\_\_\_. **Os “Por quês” Matemáticos dos Alunos e as Respostas dos Professores**. Pró-Posições. p. 73 – 77, Vol. 4 nº 1 [10] março de 1993.

MARCATTO, F. S. F. **A Prática Como Componente Curricular em Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura**. Tese de Doutorado Apresentada ao Instituto de Geociências Exatas do Campos de Rio Claro, da Universidade Paulista Julio de Mesquita Filho. 2012.

MANOEL, W. A. **A Importância do Ensino da Geometria nos anos Iniciais do Ensino Fundamental: Razões Apresentadas em Pesquisas Brasileiras**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, 2014.

MATOS, J. M. L. de. **Cognitive Models For The Concept Of Angle**. Chapter 3 The Van Hiele Theory, p. 37-49. A Dissertation Submitted to the Graduate Faculty of The University of Georgia in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy. Athens, Georgia. 1999. Disponível em <file:///C:/Users/regina/OneDrive/Documentos/Mestrado%20Dissertação/Dissertações%202ª%20etapa/matos\_1999.pdf.> acesso em: 20/10/2015.

Notas de aula: PONTE, J. P. e SERRAZINA, M. de L. **Didática da Matemática do 1º ciclo**. 2000. Disponível em

<<http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/tarefas/Teoria%20de%20van%20Hiele.pdf>> acesso em: junho de 2014.

PEREIRA, G. A., SILVA, S. P. e MOTTA Jr., W. dos S. **O modelo de Van Hiele de Ensino de Geometria aplicado a 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental**. FAMAT em Revista, nº 5, p. 21 a 50, setembro de 2005. Disponível em <<http://www.drb-assessoria.com.br/20ModelovanHieledeEnsino.pdf>> acesso em: julho de 2014.

PEREIRA, M. da G. B. **Contributos de um ambiente de geometria dinâmica (GEOGEBRA) e do GEOPLANO na compreensão das propriedades e relações entre quadriláteros um estudo com alunos do 4º ano**. Dissertação de Mestrado do Instituto Politécnico de Lisboa. 2012. Disponível em <[file:///C:/Users/regina/OneDrive/Documentos/Mestrado%20Dissertação/Teoria%20Van%20Hiele/4%20tese\\_final\\_Graca\\_Bruno\\_Pereira.pdf](file:///C:/Users/regina/OneDrive/Documentos/Mestrado%20Dissertação/Teoria%20Van%20Hiele/4%20tese_final_Graca_Bruno_Pereira.pdf)> acesso em setembro de 2015.

PONTE, J. P., BROCARD, J. e OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 3ª ed. rev. ampl. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

RIBEIRO, A. G., OLIVEIRA, N. C. N. e CEDRO, W. L. **A História, o Lúdico e as Atividades de Ensino: Reflexões sobre a formação inicial do professor de matemática**. Relatos de experiências. Programa de Pós-graduação em Educação. Revista Eletrônica de Educação, v. 6, n. 1, maio de 2012.

ROMBERG, T. A. **Perspectives on Scholarship and Research Method Research on Mathematics Teacher and Learning**. New York, NCTM, p. 49-64, 1992.

\_\_\_\_\_. **30 Years of Mathematics Education Research**. Wisconsin Center for Education Research, School of Education. University of Wisconsin, Madison. Vol. 14, nº 3, p. 1-3, 2002. Disponível em <[www.wcer.wisc.edu/news/coverstories/30years\\_math.php](http://www.wcer.wisc.edu/news/coverstories/30years_math.php)> acesso em 26/09/2015.

\_\_\_\_\_. **Perspectivas sobre o conhecimento e métodos de pesquisa**. Tradução de Lourdes de La Rosa Ornuchic e Maria Lúcia Boero. Publicado na revista BOLEMA: Boletim de Educação Matemática, vol. 20, núm. 27, 2007, pp. 1-38. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro, Brasil. Disponível em <<file:///C:/Users/regina/Dropbox/Mestrado%20Dissertação/Romberg/Romberg%20Ornuchic.pdf>> Acesso em: 26/09/2015.

TEIXEIRA, M. S. M. **O Pensamento Geométrico no 1º Ano de Escolaridade**. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Educação na especialidade de Didática da Matemática. Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências Departamento de Educação, 2008.

TEMPERA, T. B. C. **A Geometria na Formação Inicial de Professores: contributos para a caracterização do conhecimento dos estudantes**. Dissertação apresentada para obtenção de grau de Mestre em Educação Matemática na Educação pré-escolar e nos 1º e 2º ciclos do Ensino Básico. Instituto Politécnico de Lisboa Escola Superior de Educação, 2010.

TOLEDO, M. B. de A. **Teoria e prática de matemática**: como dois e dois. Volume único: livro do professor / Marília Barros de Almeida Toledo, Mauro de Almeida Toledo. – 1. ed. – São Paulo; FTD, 2009.

SILVA, M. C. L. da e VALENTE, W. R. **A geometria nos primeiros anos escolares**: História e perspectivas atuais. Campinas, SP: Papirus, 2014.

VILLIERS, M. de. **Algumas reflexões sobre a teoria de Van Hiele**. Tradução de Celine A. A. P. Abar para publicação na Revista Educação Matemática Pesquisa, com permissão do autor, a partir da versão original apresentada no IV Congresso de Professores de Matemática da Sociedade Croata de Matemática, Zagreb, 30 de junho a 02 de julho de 2010. Disponível em <revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/5167/3696> acesso em: junho de 2014.

VILLIERS, M. de. **Some reflections on the Van Hiele teory**. Inveted plenary presented at the 4º Congresso the teachers of mathematics of the Croatian Mathematical Society, Zagreb, 30 june – 2 july 2010, as well as et the National Mathematics Congress in Namibia, Swakopmund, 21-13 May 2012. Also presented as public lecture in the Program Post-graduate Studies in Mathematics Education, Pontifical Catholic University of São Paulo, Brazil. 19 april 2010. Disponível em <file:///C:/Users/regina/OneDrive/Documentos/Mestrado%20Disserta%C3%A7%C3%A3o/Disserta%C3%A7%C3%B5es%202%C2%AA%20etapa/vanhiele-reflection.pdf> acesso em: 29/10/2015.

## 6 APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionário a priori

### QUESTIONÁRIO REALIZADO COM OS PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL DE PIRANGUINHO-MG

Prezado (a) professor (a),

Você está sendo convidado a participar de um projeto de pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, que tem como tema: “A Importância da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”.

Com o objetivo de coletarmos dados para a pesquisa é importante sua participação respondendo o questionário abaixo. Não será necessário colocar nome, suas respostas serão utilizadas para a elaboração de um curso de extensão que será proporcionado ao grupo de professores da Rede Municipal de Piranguinho.

1- Assinale qual(is) ano(s) você está lecionando em 2015?

- ( ) Creche            ( ) Educação Infantil            ( ) 1º ano            ( ) 2º ano  
( ) 3º ano            ( ) 4º ano            ( ) 5º ano

2- Em sua experiência docente você já atuou em outros anos? Quais?

- ( ) Creche            ( ) Educação Infantil            ( ) 1º ano            ( ) 2º ano  
( ) 3º ano            ( ) 4º ano            ( ) 5º ano

3- Durante o seu trabalho, em sala de aula, abordando o conteúdo de geometria você pode concluir que: (Marque mais de uma alternativa se for necessário)

- ( ) Domino o conteúdo.  
( ) Tenho facilidade para trabalhar com a geometria.  
( ) Sigo as atividades do livro didático.  
( ) Reforço com outras atividades ou materiais manipulativos.

Por exemplo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- ( ) Tenho dificuldade para trabalhar com a geometria.





APÊNDICE B – Ficha de Inscrição:



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

*Regina Sallete Fernandes Reis*



**CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA**  
**PROJETO DE PESQUISA DO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS**

**“A GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DE ATIVIDADES**  
**REFLEXIVAS”**

**FICHA DE INSCRIÇÃO**

Nome: \_\_\_\_\_

e-mail para contato: \_\_\_\_\_ ou tel. \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

e-mail para contato: \_\_\_\_\_ ou tel. \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

e-mail para contato: \_\_\_\_\_ ou tel. \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

e-mail para contato: \_\_\_\_\_ ou tel. \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

e-mail para contato: \_\_\_\_\_ ou tel. \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

e-mail para contato: \_\_\_\_\_ ou tel. \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

e-mail para contato: \_\_\_\_\_ ou tel. \_\_\_\_\_

APÊNDICE C - Questionário a posteriori

QUESTIONÁRIO REALIZADO COM OS PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL  
DE PIRANGUINHO-MG APÓS O CURSO DE FORMAÇÃO

Prezada professora,

Você foi convidado a participar de um projeto de pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, que tem como tema: “A Importância da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, onde você participou de um curso de formação intitulado: **“A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DE ATIVIDADES REFLEXIVAS”**.

Com o objetivo de coletarmos dados para a pesquisa é importante sua participação respondendo o questionário abaixo. Não será necessário colocar nome.

Após a conclusão da pesquisa enviaremos uma cópia, para comprovar a garantia do sigilo que assegura a privacidade dos sujeitos quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

1. O curso de formação superou suas expectativas? Explique por que.
2. Como você considera a aprendizagem adquirida no curso de formação?
3. O material selecionado para leitura foi útil para o seu trabalho em sala de aula?
4. Que sugestões ou mudanças você faria para tornar melhor esse curso de formação?

## APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

### Resolução CNS 196/96 – capítulo IV, item 1

---

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa de mestrado intitulada: **“A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DE ATIVIDADES REFLEXIVAS”**. Neste estudo, temos como objetivo geral: Despertar em docentes dos anos iniciais a geometria que está ao seu redor, ou seja a geometria que é relevante para os alunos do ensino fundamental. No caso de você concordar em participar, favor assinar ao final do documento. Sua participação não é obrigatória, você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária recusa não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que será atendido pela pesquisadora.

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:** REGINA SALLETE FERNANDES REIS, aluna de Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI).

**ENDEREÇO:** Rua José Soares Pereira, 90. Bairro São Pedro. Piranguinho, MG. – CEP: 37508000. Telefone: (35) 84091013, e-mail: [reginasareis@gmail.com](mailto:reginasareis@gmail.com).

**ORIENTADORA:** FLÁVIA SUELI FABIANI MARCATTO, Doutora em Educação Matemática UNESP/Rio Claro.

**ENDEREÇO:** Departamento de Matemática, UNIFEI/ Campus Itajubá. Telefone: (35) 36291472 ou 36291771, e-mail: [flaviamarcatto@gmail.com](mailto:flaviamarcatto@gmail.com).

**PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:** Para este estudo, adotaremos os seguintes procedimentos metodológicos: Um curso de formação favorecendo o repensar e o reestruturar do conteúdo de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental; análise da participação e das narrativas dos docentes e um questionário a posteriori.

**RISCOS E DESCONFORTOS:** Os desconfortos ou possíveis constrangimentos que podem ser provocadas pela pesquisa podem ocorrer quanto a inibição nos registros e participação no curso de formação.

**BENEFÍCIOS:** Os benefícios que poderão vir a ocorrer, decorrente da participação na pesquisa vão da possibilidade de trazer contribuições valiosas para outros docentes e para o trabalho em sala de aula.

**CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE:** Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.

**CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA:** Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Garante-se o sigilo que assegura a privacidade dos sujeitos quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Além disso, você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pela pesquisadora responsável e a outra será fornecida a você.

Eu,

\_\_\_\_\_, data de nascimento \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_, portador(a) dos documentos RG nº \_\_\_\_\_ e do CPF nº \_\_\_\_\_ fui informado(a) dos objetivos do estudo intitulado “**A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DE ATIVIDADES REFLEXIVAS**”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar da pesquisa se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas antes de assiná-lo.

Piranguinho/MG, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

---

Nome e assinatura do participante

---

Nome e assinatura da pesquisadora

---

Nome e assinatura da testemunha

## 7 ANEXO

ANEXO A: Modelo de plano de aula.

### Plano de Aula

#### 1. Introdução

O plano de aula é um documento importante na organização do ensino e aprendizagem. Junto com o sistema de avaliação possibilita o bom andamento do dia-a-dia do professor. Um plano de aula se constrói, se executa e se aperfeiçoa tendo em vista dois momentos fundamentais: (1) a estrutura do plano (título da aula, duração, objetivos da aula e das atividades, conceitos e conteúdos abordados, avaliação); (2) a criatividade para dar seqüência ao desenvolvimento de valores, hábitos, conhecimentos e habilidades, tanto para o grupo quanto para cada aluno. O plano deverá ser preparado integralmente, com uma visão de conjunto, bem como, com o suficiente grau de detalhamento das atividades e objetivos específicos. Na execução, é essencial medir cada objetivo para compreender o que foi cumprido e o que não foi. De forma criativa, é necessário voltar muitas vezes sobre vários assuntos, sob diferentes ângulos, diversificando os procedimentos, até o convencimento pleno do desempenho alcançado, que reflete o sucesso da aprendizagem. Os planos de aula não devem, nem podem ser os mesmos de um período letivo para outro, aparentemente iguais; porque as circunstâncias mudam; mudam os alunos; o professor cada ano é mais experiente; os textos abordam outros assuntos decorrentes do avanço científico e tecnológico; existem novos softwares, vídeos, outros meios didáticos; aparecem novos fatos na vida nacional e da região; a transversalidade se dá de maneira diferente, enfim, o plano de aula deve refletir a dinâmica do contexto mutante da escola.

#### 2. Partes do plano

##### 1. Dados Gerais

- 1.1. Escola:
- 1.2. Professor(a):
- 1.3. Duração da atividade:
- 1.4. Público alvo: Ensino Fundamental ou Ensino Médio e série-  
\_\_\_\_\_.
- 1.5. Conteúdo(s):
- 1.6. Disciplinas envolvidas:

##### 2. Objetivos

- 2.1. Objetivo(s) Geral(s):
- 2.2. Objetivos específicos:

##### 3. Metodologia

**4. Recursos****5. Avaliação****6. Bibliografia****7. Anexos**