

**GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: FORMAÇÃO E SABERES
NECESSÁRIOS À PRÁTICA PEDAGÓGICA**

ALICE CHRISTINA VAZ IBANHES DE LIMA BRITO

**GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: FORMAÇÃO E SABERES
NECESSÁRIOS À PRÁTICA PEDAGÓGICA**

ALICE CHRISTINA VAZ IBANHES DE LIMA BRITO

Dissertação apresentada à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação. Área de Concentração: Formação e Prática Pedagógica do Profissional Docente.

Orientadora:
Prof^a. Dr^a. Tereza de Jesus Ferreira Scheide

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins exclusivos de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

372.7
B862g Brito, Alice Christina Vaz Ibanhes de Lima
Geometria na educação infantil: formação e saberes necessários à prática pedagógica /Alice Christina Vaz Ibanhes de Lima Brito. – Presidente Prudente, 2012.
134 f.: il.

Dissertação de (Mestrado em Educação) – Universidade do Oeste Paulista – Unoeste: Presidente Prudente – SP, 2012.
Bibliografia.
Orientador: Tereza de Jesus Ferreira Scheide

1. Geometria - Estudo e ensino. 2. Prática de ensino.
3. Ensino fundamental. 4. Ensino. I. Título.

ALICE CHRISTINA VAZ IBANHES DE LIMA BRITO

**GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: FORMAÇÃO E SABERES
NECESSÁRIOS À PRÁTICA PEDAGÓGICA**

Dissertação apresentada à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação.

Presidente Prudente, 13 de dezembro de 2012.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Tereza de Jesus Ferreira Scheide
Universidade do Oeste Paulista - Unoeste
Presidente Prudente - SP

Prof^a. Dr^a. Helena Faria de Barros
Universidade do Oeste Paulista - Unoeste
Presidente Prudente - SP

Prof^a. Dr^a. Maria Raquel Miotto Morelatti
Universidade Estadual Paulista - Unesp
Presidente Prudente - SP

DEDICATÓRIA

Dedico esta Dissertação a todos os Professores da Educação Básica deste Brasil, que assim como eu acreditam no que fazem, e fazem da Sala de Aula um Templo do Conhecimento.

AGRADECIMENTOS

DEUS, o maior dos Mestres.

Ademar e Maria Aparecida, meus pais, que me ensinaram a não desistir de um sonho.

Edvaldo BeneDito, meu companheiro, amigo, amante que em todos os momentos não desistiu de mim.

Alice e Arthur, meus anjos da guarda, que entenderam a minha ausência mesmo presente.

A minha irmã Adriana; aos meus cunhados Lucimara, Djalma, Sidnei e Paulo; aos meus sogros Valdecira e Gelcio; aos meus queridos sobrinhos Giovana, Kaique, Thales, Caio, Lara e Maria Paula; e às minhas tias Iraci e Ivone – todos torceram por mim.

“Amigo é coisa para se guardar do lado esquerdo do peito”

Ao meu amigo, compadre e mestre Prof. Dr. José Carlos Rodrigues, o “Biroca”, que desde a graduação não desistiu de mim, e sempre incentivou-me a continuar.

Às minhas grandes amigas e mestres: Prof^a. Dr^a. Leny Teixeira, Prof^a. Dr^a. Maria Raquel M. Morelatti, Prof^a. Dr^a. Helena Faria de Barros, Prof^a. Dr^a. Tereza de Jesus Ferreira Scheide, Prof^a. Aguida Farrus, Prof^a. Alvina Rotta e Prof^a. Ms. Regina Penatti, que sempre disseram: *“Alice quando vai fazer o mestrado?”*

Aos Professores do Mestrado em Educação da Unoeste: Prof. Dr. Adriano Rodrigues Ruiz, Prof. Dr. José Camilo dos Santos Filho, Prof^a. Dr^a. Raimunda Abou Gebran, Prof^a. Dr^a. Helena Faria de Barros e Prof^a. Dr^a. Tereza de Jesus Ferreira Scheide.

À Ina, mais do que a secretaria da pós-graduação, uma amiga.

Ao colégio fonte de pesquisa, pela confiança.

Aos professores entrevistados, obrigada pela paciência e tempo disponível.

Às escolas onde trabalho EE Monsenhor Sarrion, Colégio Cooperativo e aos meus alunos, que acompanharam as minhas angústias e souberam entender os momentos de minha ausência.

À Prof^a. Dr^a. Maria Raquel M. Morelatti e à Prof^a. Dr^a. Helena Faria de Barros, por aceitarem participar da banca e pelas contribuições, importantíssimas para o aprimoramento deste trabalho.

À minha querida mestre e orientadora Prof^a. Dr^a. Tereza de Jesus Ferreira Scheide, pela paciência, compreensão e ensinamentos de vida e, principalmente, de não ter desistido de mim, sem a senhora não teria conseguido.

À Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, por conceder a bolsa mestrado.

Enfim, a todos os amigos presentes, à minha família, e a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional, sempre incentivando e, principalmente, respeitando minhas limitações.

RESUMO

Geometria na educação infantil: formação e saberes necessários à prática pedagógica

Esta pesquisa intitulada “Geometria na Educação Infantil: formação e saberes necessários à prática pedagógica” está vinculada à linha de pesquisa 2 – Formação e Prática Pedagógica do Profissional Docente, do Programa de Mestrado em Educação da Unoeste de Presidente Prudente - SP. Teve como objetivo analisar os saberes dos docentes, a fim de identificar as teorias que orientam o ensino de Geometria na Educação Infantil. A pesquisa de enfoque qualitativo descritivo envolveu pesquisa-ação do tipo intervenção. Neste processo investigativo de intervenção, caminharam juntas a prática investigativa, a reflexiva e a educativa. Os dados obtidos foram trabalhados pela análise de conteúdo. A intervenção foi desenvolvida em encontros quinzenais com professores de Educação Infantil de um colégio particular do município de Presidente Prudente. No decorrer das atividades desenvolvidas com os professores, foi possível identificar a concepção de Educação Infantil, os conteúdos e a metodologia trabalhada, bem como a relação desses dados com as orientações pedagógicas para o ensino na Educação Infantil, com base em documentos como o *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil* e as *Diretrizes Curriculares Nacionais*. A formação dos professores foi analisada, bem como os saberes de Geometria que fazem da sua prática e valendo-se do referencial que serviu de suporte, foram levantados dados que puderam determinar as bases em que se assenta o trabalho dos professores com a Geometria. Essas bases indicaram que as ações dos docentes não estão diretamente ligadas aos documentos, à formação inicial, ou às orientações pedagógicas que recebem, mas são construídas por meio das leituras que os professores fazem da sua prática em sala de aula, consubstanciados nas referências da formação básica e que, segundo a teoria de van Hiele, se encontram ainda no nível básico, tendendo para o nível 1.

Palavras-chave: Níveis de van Hiele. Educação Infantil. Ensino de Geometria.

ABSTRACT

Geometry in early childhood education: training and knowledge necessary to practice service

This research entitled "Geometry in Early Childhood Education: training and pedagogical knowledge necessary to practice" is linked to the research line 2- Training and Professional Practice Pedagogical Faculty of the Master's Program in Education Unoeste of PresidentePrudente - SP. Aimed to analyze the knowledge of teachers in order to identify the theories that guide the teaching of Geometry in Early Childhood Education. A descriptive qualitative research approach involving action research-type intervention. In this investigative process intervention walked together to investigative practice, practice and reflective educational practice. The data obtained was analyzed by content analysis. The study was conducted at fortnightly meetings with kindergarten teachers of a private school in the city of PresidentePrudente. During the activities the teachers were able to identify the concept of early childhood education, content and methodology worked as well as the relationship of these data with the pedagogic approaches to teaching in kindergarten, with documents such as the National Curriculum Reference to Education Children and the National Curriculum. Teacher training was analyzed as well as the knowledge of geometry that make your practice and starting points that served as support, rose data that could determine the basis on which rests the work of teachers with geometry. These bases indicated that the actions of the teachers are not directly linked to documents, initial training, or educational guidelines they receive, but are built from the readings that teachers make their classroom practice, embodied in the reference training basic, and that according to the theory of van Hiele are still at the basic level in tending to level 1.

Keywords: van Hiele Levels. Early Childhood Education. Teaching Geometry.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Desenvolvimento da atividade de quadriláteros	95
FIGURA 2 - Os professores desenvolvendo as Atividades 1 e 2 "Separando Quadriláteros"	97
FIGURA 3 - Atividade 1, feita pelo Professor 1	97
FIGURA 4 - Respostas dadas pelo Professor 2	98
FIGURA 5 - Os professores desenvolvendo a atividade com os Blocos Lógicos	99

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Banco de Dados de Pesquisas	18
QUADRO 2 - Modelo Tipológico para identificar e classificar os Saberes dos Professores	38
QUADRO 3 - Níveis de Compreensão do Modelo de van Hiele	61
QUADRO 4 - Fases da aprendizagem	62
QUADRO 5 - Habilidades x Níveis de van Hiele	63
QUADRO 6 - Relação do conteúdo Espaço e Forma: Grupo 4	101
QUADRO 7 - Relação do conteúdo Espaço e Forma: Grupo 5	101

LISTA DE SIGLAS

Cades	- Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário
Capes	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFAM	- Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério
Cenp	- Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas
CFE	- Conselho Federal de Educação
CNE	- Conselho Estadual de Educação
DCNEI	- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil
GEEM	- Grupo de Estudos do Ensino da Matemática
HEM	- Habilitação Específica de 2º grau para o Magistério
IMUFRJ	- Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro
LDBEN	- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	- Ministério da Educação
MMM	- Movimento da Matemática Moderna
PCN	- <i>Parâmetros Curriculares Nacionais</i>
ProInfantil	- Programa de Formação Inicial para Professores em exercício na Educação Infantil
RCNEI	- Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil
SEE/SP	- Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
Unoeste	- Universidade do Oeste Paulista
USAID	- <i>United States Agency for International Development</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1 Contextualização Histórica da Formação de Professores no Brasil	23
2.1.1 Formação da Docência para a Educação Infantil	27
2.1.2 Movimento da Matemática Moderna e sua influência na Formação de Professores para a Educação Infantil	30
2.2 Saberes da Docência	36
2.2.1 Saberes docentes do educador matemático na educação infantil	40
2.2.2 Saberes docentes necessários à prática pedagógica e sua identidade	45
2.2.3 Concepções na educação matemática	48
2.3 A História da Geometria	50
2.3.1 O desenvolvimento do pensamento geométrico na educação infantil	51
2.3.2 A abordagem da Geometria no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil	54
2.3.3 O Ensino de Matemática no Curso de Pedagogia	57
2.4 Níveis de van Hiele	60
3 CAMINHO PERCORRIDO	65
3.1 Objetivo Geral e Objetivos Específicos da Pesquisa	65
3.2 Opção Metodológica	66
3.3 Contextualização da Pesquisa	67
3.4 Instrumentos de Coleta de Dados	67
3.5 Formas de Análise dos Dados	68
4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	70
4.1 Perfil dos Participantes da Pesquisa	70
4.2 Apresentação e Análise dos Dados	70
4.2.1 A entrevista	71
4.2.2 O teste de van Hiele	80
4.3 Respostas dadas pelos Entrevistados, referentes aos Níveis de van Hiele	83

4.3.1 Nível Básico	83
4.3.2 Nível 1	86
4.3.3 Nível 2	91
4.4 A Intervenção	94
4.5 Análise Documental	100
4.5.1 Material pedagógico usado no colégio	100
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS	106
APÊNDICES	117
APÊNDICE A – Roteiro de Entrevista com os Professores	118
APÊNDICE B – Encontros	120
APÊNDICE C – Atividades Desenvolvidas nos Encontros	121
APÊNDICE D – Algumas Figuras Referentes às Atividades Desenvolvidas nos Encontros	125
ANEXOS	129
ANEXO A – Teste Aplicado nas Professoras sobre os Níveis de van Hiele	130
ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	133

1 INTRODUÇÃO

Estamos num momento histórico marcado pela globalização, pelos avanços tecnológicos, em que o acesso à informação se torna cada vez mais rápido, e no que diz respeito ao trabalho docente, a tendência é exigir que esses profissionais detenham saberes aplicáveis ao dia a dia, isto é, profissionais criativos, com capacidade de tomar decisões e solucionar problemas.

O professor da contemporaneidade precisa lidar com saberes, com a complexidade social, com a tecnologia. Ele não é mais o único que conhece e que pode ensinar e indicar caminhos.

Por outro lado, fazer matemática é expor as próprias ideias, escutar a dos outros, formular, confrontar e comunicar procedimentos de resolução de problemas, argumentar e validar pontos de vista, antecipar resultados, aceitar erros etc. Ensinar Matemática na Educação Infantil é o momento mais adequado para estimular na criança o desenvolvimento do pensamento lógico, quer pela riqueza das atividades desenvolvidas, quer pela abertura quanto à flexibilidade, curiosidade, criatividade e descoberta; pois é por meio de desafios que as dificuldades irão surgindo e levarão a criança a tentar solucioná-las, aprofundando pouco a pouco o conhecimento das diversas noções matemáticas como: tempo, espaço, sequência, classificação, forma, entre outras.

Um dos principais objetivos da Educação Infantil, no Brasil, é desenvolver a humanidade na criança por meio de um trabalho com caráter intencional, que parta sempre da ação das crianças num processo de investigação como forma de motivação para a descoberta, o conhecimento do mundo e o gosto pelo conhecimento (BRASIL, 1998).

Esta pesquisa foi gerada a partir de duas justificativas: teórica e pessoal. A teórica surgiu com base nos estudos e na realidade, que exige pesquisas na área sobre a Formação Continuada do Professor da Educação Infantil, a Formação de Professores e o Ensino de Geometria desenvolvido na Educação Infantil. A pessoal é definida pela trajetória da pesquisadora de uma vida pedagógica de 20 anos de sala de aula com o ensino de Matemática, no Ensino Fundamental II e Ensino Médio e de trabalho de 10 anos (na década de 90) no Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM).

Sempre preocupada com a necessidade de ampliar a formação para auxiliar e aprimorar a prática profissional a pesquisadora participou, na década de 90, de vários cursos oferecidos pela Secretaria da Educação, foi capacitadora de cursos para professores da rede estadual, fez pós-graduação *Lato Sensu* Especialização em Matemática, oferecida pela Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Presidente Prudente, em 2000; e apresentou um minicurso na Semana da Educação oferecida pela Secretaria Municipal de Educação de Presidente Prudente.

Durante a caminhada na Educação, o sentimento constante foi a necessidade de contribuir para a melhoria da formação dos professores. Nessa perspectiva, atuou como colaboradora na formação continuada da equipe docente de um colégio particular de Educação Infantil e Ensino Fundamental - Ciclo I, do município de Presidente Prudente, no período de 2007 a 2009, na qual foram abordados alguns conteúdos de Matemática, pertinentes às necessidades dos professores, tais como: a Geometria Plana e Espacial; Números e Operações.

Para entender mais sobre a formação do professor da Educação Infantil, decidiu participar do curso pós-graduação *Lato Sensu* Especialização em Educação Infantil de 0 a 6 anos, oferecido pela Unesp de Presidente Prudente, em 2010. As atividades orientadas e o trabalho desenvolvido neste curso de especialização incentivaram-na a aprofundar os estudos apresentados na monografia, referentes à formação continuada em serviço, que provoca mudanças nas práticas dos professores e deve considerar as necessidades formativas e os saberes docentes daqueles que atuam na educação infantil com relação ao ensino de Geometria. Dado esse fato, participou do processo de seleção e ingressou no programa de Mestrado em Educação, em 2011, da Universidade do Oeste Paulista (Unoeste), na linha de pesquisa de “Formação e prática pedagógica do profissional docente”.

O que motivou esta pesquisa foi, também, considerar as exigências que procedem das próprias concepções e conhecimentos sobre a Matemática escolar, que o professor de Educação Infantil possui e experimentou na escola de ensino básico, que marcou as suas concepções sobre diversos aspectos da Matemática e do seu ensino e aprendizagem, tais como: o conteúdo matemático da escola, os objetivos do ensino da Matemática e o seu currículo na Educação Infantil.

Dentro desta concepção e respeitando sua especificidade, Teixeira e Vasconcellos (2006) afirmam que, na Educação Infantil, a Matemática é de extrema importância para o desenvolvimento pleno, tanto para a instrumentação para a vida quanto para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade.

Assim, as questões norteadoras deste trabalho são as seguintes: *O professor de Educação Infantil tem interiorizado o conhecimento geométrico necessário ao seu fazer pedagógico? Existe relação entre o conhecimento geométrico do professor identificado pelo nível de aprendizagem de van Hiele e o que ele faz em sala de aula? Existe a possibilidade de desenvolver mudanças conceituais junto aos professores no próprio ambiente de trabalho, com o intuito de promover a melhoria do processo?*

Lopes (1983) observa que, se resgatarmos a história, encontraremos que, desde a pré-história, o homem enfrentou problemas quanto à sua sobrevivência, cuja resolução exigia dele atitudes. Algumas dessas atitudes relacionam-se à Geometria: posicionamento, caminho, forma, tamanho, distância. Fazendo analogia, podemos comparar esse processo de aprendizagem do homem ao processo de aprendizagem dos alunos da Educação Infantil, quando são introduzidos aos conceitos geométricos.

A Geometria é um dos conteúdos que devem ser desenvolvidos no decorrer da Educação Infantil, mas, infelizmente, ainda é pouco trabalhada, muito provavelmente motivada por uma concepção equivocada a respeito do papel dessa área e da importância de desenvolver o pensamento geométrico das crianças desde pequenas. Por sua vez, esse problema se reflete na formação deficitária dos professores sobre essa temática, revelada na preocupação exacerbada com a aprendizagem dos numerais nessa faixa etária.

[...] os primeiros contatos da criança com o mundo não são de ordem quantitativa, mas sim de ordem espacial, em seu ambiente de vivência, com seu entorno físico; é nele que ela se depara com as formas e tamanhos dos objetos e descobre suas diferentes cores, linhas (retas, curvas), superfícies (curva e plana) e volumes (esféricos, cúbicos, piramidais, cilíndricos, entre outros). (LORENZATO, 2008, p. 135).

Imenes (1987) assinala que uma alfabetização matemática, necessária a todo cidadão do terceiro milênio, não se restringe apenas a números e cálculos,

pois tão importante quanto o Número é a Geometria, que permite compreender o espaço, as superfícies, as linhas e as relações entre todas as formas geométricas.

É importante lembrar que Pavanello (1993), em suas pesquisas, considera que o abandono da Geometria tem sido um fator marcante na educação mundial. Ao mesmo tempo, esse abandono tem sido motivo de grande preocupação por parte de muitos professores, que se incomodam com a situação.

Diante disso, não podemos pensar em aulas de Matemática na Educação Infantil, mas sim em situações de caráter educativo pedagógico intencional, definido, planejado, sistematizado e interdisciplinar.

Especificamente com relação à aprendizagem de Geometria, Pierre van Hiele e sua esposa, Dina van Hiele Geldof, descreveram um modelo de aprendizagem fundamentado numa visão que valoriza a aprendizagem da Geometria como um processo gradual, global e construtivo. Gradual, porque considera que a intuição, o raciocínio e a linguagem geométrica são obtidos gradualmente. Global, porque figuras e propriedades não são abstrações isoladas, inter-relacionam-se e pressupõem diversos níveis que levam a outros significados. Construtivo, porque pressupõem que não existe transmissão de conhecimentos, mas que o aluno deverá construir, ele próprio, os seus conceitos (LORENZATO, 1995).

Para apresentar e investigar o tema com maior profundidade, o objeto foi delimitado no seguinte problema de pesquisa: *Existem relações entre o conhecimento geométrico do professor da Educação Infantil – identificado pelo nível de aprendizagem de van Hiele, seus saberes e suas concepções – e a Geometria trabalhada em sala de aula?*

Definida a questão de pesquisa, procuramos, no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), trabalhos que tratam do assunto em questão e que pudessem nos auxiliar a responder a problemática dessa investigação.

Na seleção das pesquisas que, de algum modo, se aproximaram do nosso objetivo de estudo, percebemos que há poucas pesquisas em relação ao ensino de Geometria na Educação Infantil, mas em relação às séries iniciais do ensino fundamental, encontra-se muitas. Utilizamos várias expressões de busca, entre elas: ensino de geometria, educação infantil, formação de professores,

concepções epistemológicas, formação continuada, educação matemática, matemática no curso de pedagogia e níveis de van Hiele.

Encontramos diversas pesquisas, e o que nos chamou muito a atenção durante a busca nas palavras chaves, a existência de mais de 500 dissertações/teses dos últimos dez anos, referentes à “Formação de Professores em Matemática”, entretanto, especificamente sobre a pesquisa de “Geometria na Educação Infantil”, localizamos alguns resultados, que citaremos abaixo, que nos auxiliou no desenvolvimento da pesquisa.

Neste levantamento realizado no banco da Capes, escolhemos algumas teses e dissertações que se aproximavam desta pesquisa e que resultaram na elaboração do Quadro 1.

QUADRO 1 - Banco de Dados de Pesquisas

Título	Autor	Ano	Nível	Instituição
O conhecimento geométrico de alunos do CEFAM sobre figuras espaciais: um estudo das habilidades e dos níveis de conceito.	VIANA, O.A.	2000	Mestrado	Universidade Estadual de Campinas
A Formação de professores polivalentes: uma análise dos conhecimentos para ensinar matemática e das crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.	CURI, E.	2004	Doutorado	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Professores polivalentes das séries iniciais do ensino fundamental: concepções da formação e do ensino de matemática.	ROCHA, M.S.	2005	Mestrado	Universidade Católica Dom Bosco
Um estudo do pensamento geométrico de professores das séries iniciais do ensino fundamental, segundo o modelo de van Hiele	GUIMARAES, R.R.	2006	Monografia	Universidade Federal de Minas Gerais
Investigando geometria: aprendizagens de professoras da educação infantil	LAMONATO, M.	2007	Mestrado	Universidade Federal de São Carlos
Geometria na Educação infantil: da manipulação empirista ao conceito piagetiano.	SOUZA, S.	2007	Mestrado	Universidade Estadual de Maringá
Os fundamentos da prática de ensino de matemática de professores da educação infantil municipal de Presidente Prudente-SP	AZEVEDO, P.D	2007	Mestrado	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Professor formador do curso de pedagogia: os saberes que importam para o ensino da matemática nas séries iniciais.	SILVA, A.G.A.	2008	Mestrado	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

(continua)

(conclusão)

Título	Autor	Ano	Nível	Instituição
Conhecimentos Geométricos na educação infantil: o que conhece o professor?	MURAKAMI, C.	2009	Mestrado	Universidade Estadual de Maringá
A geometria na Educação infantil: concepções e práticas de professores.	MUNIZ, A.S.R.	2010	Mestrado	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
A geometria em cursos de pedagogia da região de Presidente Prudente-SP	ZAMBON, A.E.C.	2010	Mestrado	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
A matemática na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: relações entre a formação inicial e a prática pedagógica.	CUNHA, D.R.	2010	Mestrado	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Letramento para a docência em matemática nos anos iniciais.	TOZETTO, A.S.	2010	Mestrado	Universidade Estadual de Ponta Grossa
A exploração-investigação matemática: potencialidades na formação contínua de professores.	LAMONATO, M.	2011	Doutorado	Universidade Federal de São Carlos
A construção dos saberes dos estudantes de pedagogia em relação à matemática e seu ensino no decorrer da formação inicial.	ORTEGA, E.M.V.	2011	Doutorado	Universidade de São Paulo
A Matemática na Formação de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental: saberes e práticas.	CRUZ, D.G.C.S.	2012	Mestrado	Universidade Federal de Sergipe

Fonte: Banco de Dissertações e Teses do Portal da Capes

Descreveremos algumas das pesquisas, iniciaremos com Curi (2004) que investigou conhecimentos para ensinar matemática, os quais devem ser constituídos por professores de atuação polivalente, bem como as crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. Em seu trabalho de dissertação, trouxe contribuições para os cursos de formação inicial e continuada de professores e para a ampliação das investigações dessa formação, no âmbito da pesquisa em Educação Matemática.

Rocha (2005) verificou em sua pesquisa que os conteúdos de matemática necessários à formação dos professores dos anos iniciais são pouco trabalhados. E que o curso de Pedagogia conferiu muita ênfase às questões pedagógicas e metodológicas, em detrimento do conteúdo de matemática, deixando, assim, uma lacuna na formação matemática dos futuros professores.

Murakami (2009) fez referência aos conhecimentos geométricos inerentes ao professor da Educação Infantil no desenvolvimento das atividades pedagógicas e analisou as concepções teóricas que norteiam a sua prática pedagógica, concluindo que o descaso em relação ao trabalho dos conceitos geométricos tem diversas origens, uma delas consiste no fato de que, no decorrer da história, a Geometria tem estado, normalmente, ausente dos currículos escolares do nosso país.

Muniz (2010) investigou as concepções e ações pedagógicas relativas às noções geométricas, praticadas por professores da Educação Infantil, de duas turmas de Educação Infantil II da Rede Municipal de Educação de Marília/SP. Analisou a Proposta Curricular do Município e o planejamento dos professores, identificando o quanto a Geometria ainda é pouco explorada nesta faixa etária. Concluiu, em sua pesquisa, que o descaso em relação ao trabalho dos conceitos geométricos tem diversas origens, entre elas destaca a ausência frequente da Geometria nos currículos escolares do nosso país, bem como a falta de integração entre os conteúdos matemáticos nos documentos oficiais (Referencial Curricular da Educação Infantil e Proposta Curricular para Educação Infantil do Município).

Ribeiro (2010) investigou as concepções e ações pedagógicas relativas às noções geométricas, praticadas por professores da Educação Infantil, ao mesmo tempo que discutiu a natureza da formação desses professores. Em sua conclusão, o autor aponta que as professoras desconhecem a Geometria enquanto conhecimento teórico necessário ao desenvolvimento cognitivo discente e propõem um trabalho educativo pautado apenas no ensino de figuras geométricas planas, seu reconhecimento e nomeação.

Cunha (2010) investigou como o curso de Pedagogia desenvolve a formação matemática dos futuros professores dos anos iniciais da escolarização. Em sua investigação, constatou que a Matemática é incorporada ao currículo do curso de Pedagogia como um “suplemento” na formação do pedagogo: um “elemento de forma” que deve ser cumprido. Os resultados dessa formação refletem na prática docente dos professores egressos deste Curso no ensino da Matemática. E concluiu que os ingressantes no curso de Pedagogia não têm “apreço” e nem uma compreensão razoável da Matemática, levando a uma prática pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental não atraente e pouco significativa, reforçando nos alunos a aversão e as dificuldades com a Matemática.

Já Ortega (2011), em sua tese, observou que alunos do curso de Pedagogia, baseados na reflexão sobre suas experiências vivenciadas com alunos na educação básica, elaboraram uma ressignificação de seus saberes em relação à Matemática e seu ensino, e que, ao final do curso, estes alunos perceberam que a relação com a matemática melhorou e afirmaram estar mais seguros para ensinar conceitos matemáticos nos anos iniciais.

Tendo em vista estas análises e os questionamentos já apontados, o presente estudo pretende oferecer subsídios que possam culminar em reflexões críticas com relação à prática docente na Educação Infantil, quanto ao ensino dos conhecimentos geométricos, o que difere das pesquisas apresentadas no Quadro 1.

Deste modo, o objetivo geral desta pesquisa é analisar os saberes docentes sobre a prática pedagógica da Educação Infantil para o ensino de Geometria, identificando suas concepções sobre o ensino de Geometria na Educação Infantil.

Iniciamos essa dissertação fazendo uma breve introdução sobre a caminhada acadêmica, que originou o problema da pesquisa. Colocamos em evidência, também, questões norteadoras a respeito do ensino e aprendizagem dos conceitos geométricos na Educação Infantil.

A segunda parte deste trabalho apresenta o levantamento bibliográfico realizado, que compõe o referencial teórico que fundamenta esta pesquisa. Abordamos a Educação Infantil no Brasil, bem como seu Currículo e a Matemática desde o Movimento da Matemática Moderna (MMM), na década de 1950, até os pressupostos presentes no Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (RCNEI). Apresentamos os Saberes do Professor e, mais especificamente, os Saberes Docentes Necessários à Prática Pedagógica e sua Identidade, bem como a importância da Geometria na Educação Infantil, de como é tratada no RCNEI, a História da Geometria, o Desenvolvimento Geométrico na Infância e, ainda, discorreremos acerca dos Níveis de van Hiele, que trata do desenvolvimento do pensamento geométrico.

A terceira parte refere-se à metodologia da pesquisa. Apresentamos a questão de pesquisa e os objetivos, tanto geral quanto específicos, destacamos seu enfoque qualitativo descritivo, envolvendo pesquisa-ação do tipo intervenção.

A descrição e a análise dos dados constituem a quarta parte deste trabalho, na qual apresentamos o perfil dos participantes da pesquisa e os dados coletados durante a intervenção feita com base na entrevista e no teste de van Hiele.

Nas considerações finais, procuramos responder à questão de pesquisa, verificando o conhecimento geométrico dos professores da Educação Infantil identificado pelo nível de aprendizagem de van Hiele.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nosso objetivo, nesta parte, é fundamentar o desenvolvimento do referencial teórico que orientou a análise e a interpretação dos dados da pesquisa.

2.1 Contextualização Histórica da Formação de Professores no Brasil

Ao analisar as instituições de Educação Infantil, Kuhlmann Jr. (2003) observa que elas surgiram, no Brasil, com caráter puramente assistencial. O referido autor relata que a primeira creche surgiu ao lado da Fábrica de Tecidos Corcovado, em 1899, no Rio de Janeiro. Naquele mesmo ano, o Instituto de Proteção e Assistência à Infância do Rio de Janeiro deu início a uma rede assistencial que se espalhou por muitos lugares do Brasil.

Na era do Governo Vargas criou-se uma legislação que estabelecia critérios para a remuneração mínima dos professores secundários (Portaria nº 887/52); em 1955, criou-se a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (Cades) que, entre outras atribuições, cuidava da formação de professores, do material didático e da assistência pedagógica e administrativa às escolas. O Cades realizava cursos no período de férias, para professores que não tinham o diploma de curso superior e que, após os cursos, realizavam os “exames de suficiência”, mediante os quais obtinham o direito ao registro permanente.

As iniciativas tomadas no Governo Vargas tiveram continuidade no Governo de Juscelino, pois havia uma nova dimensão da política educacional, voltada para as adaptações do ensino às necessidades do desenvolvimento econômico acelerado. Na visão de Governo Juscelino, era preciso superar o academicismo em favor de um ensino mais prático, mais adequado para enfrentar o mercado de trabalho criado pela industrialização.

Na década de 50 o Ensino de Matemática refletia a debilidade do Ensino Secundário, na grade curricular evidenciava-se as Ciências Humanas e o tratamento para o ensino da Matemática se enquadrava apenas a três horas semanais, com aulas expositivas. Além disso, não havia a prática em sala de aula da resolução de exercícios pelos alunos e quando isso era feito, seguiam a exercícios padronizados que deveriam ser resolvidos do mesmo modo, por meio de “problemas modelos”.

Nos primeiros anos da ditadura militar, houve vários acordos que intensificaram a interferência norte-americana no ensino brasileiro, como o *United States Agency for International Development* (USAID). Em 1964, firmou-se a proposta “Aperfeiçoamento do Ensino Primário”; em 1965, o acordo entre MEC e USAID para a melhoria do Ensino Médio; e em 1966, ocorreu a expansão e o aperfeiçoamento do quadro de professores do Ensino Médio. Já em 1973, com a entrada de escolas particulares e a participação de representantes diretos do Conselho Federal da Educação, facilitou o ingresso do Ensino Superior, com escolas mal equipadas e professores mal remunerados.

O processo de urbanização no Brasil, nas décadas de 70 e 80, somado a uma maior participação da mulher no mercado de trabalho e à pressão dos movimentos sociais, levou a uma expansão do atendimento educacional. E, apesar de omissa, a legislação vigente, a carência e a insuficiência de recursos financeiros levaram as Instituições de Educação Infantil a se expandirem “fora” dos sistemas de ensino. Difundiram-se “formas alternativas de atendimento”, especialmente às crianças na faixa etária de 4 a 6 anos, verificando-se, também, na década de 80, uma expansão significativa na educação das crianças de 0 a 3 anos, em que inexistiam critérios básicos relativos à infraestrutura e à escolaridade das pessoas que lidavam diretamente com as crianças, em geral mulheres, sem formação específica, chamadas de crecheiras, pajens, babás, auxiliares, etc.

Somente a partir da década de 1970 é que pesquisas realizadas sobre Educação Infantil evidenciaram graves lacunas e problemas sérios sobre o papel desse nível da educação e sua valorização, no que diz respeito à sua função específica no desenvolvimento humano. Nas suas origens, cabia à Instituição de Educação Infantil ser um lugar onde se cuidava e “depositava” crianças.

Na Resolução nº 5, de 17 de dezembro de 2009, o Ministério da Educação (MEC) fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI) e coloca em evidência que:

O atendimento em creches e pré-escolas como direito social das crianças se afirma na Constituição de 1988, com o reconhecimento da Educação Infantil como dever do Estado com a Educação. O processo que resultou nessa conquista teve ampla participação dos movimentos comunitários, dos movimentos de mulheres, dos movimentos de trabalhadores, dos movimentos de redemocratização do país, além, evidentemente, das lutas dos próprios profissionais da educação. (BRASIL, 2009, p. 7).

O Programa de Formação Inicial para Professores em Exercício na Educação Infantil (BRASIL, 2006c), desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância do MEC, diz respeito tanto à educação familiar e à convivência comunitária, como à educação recebida em instituições específicas que deve ser entendida em amplo sentido, pois pode englobar todas as modalidades educativas vividas pelas crianças pequenas na família e na comunidade, antes mesmo de atingirem a idade da escolaridade obrigatória.

A Constituição de 1988 define, de forma clara, a responsabilidade do Estado para com a educação das crianças de 0 a 6 anos em Creches e Pré-Escolas, considerada educação não obrigatória e compartilhada com a família (art. 280, inciso IV). A Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN nº 9.394/96 (BRASIL, 1996), denomina a instituição educacional que atende crianças de 0 a 3 anos de Creche, e a instituição que atende crianças de 4 a 5 anos de idade de Pré-Escola.

De acordo com a Lei nº 11.274, de 06 de fevereiro de 2006, o Ensino Fundamental passa a ser de nove anos de duração e não mais de oito; com isso, as crianças de seis anos de idade deverão entrar, obrigatoriamente, no Ensino Fundamental e não mais na Pré-Escola.

Segundo Kuhlmann (2003, p. 469),

Pode-se falar de Educação Infantil em um sentido bastante amplo, envolvendo toda e qualquer forma de educação da criança na família, na comunidade, na sociedade e na cultura em que viva. Mas há outro significado, mais preciso e limitado, consagrado na Constituição Federal de 1988, que se refere à modalidade específica das instituições educacionais para a criança pequena, de 0 a 6 anos de idade. Essas instituições surgem durante a primeira metade do século XIX, em vários países do continente europeu, como parte de uma série de iniciativas reguladoras da vida social, que envolvem a crescente industrialização e urbanização.

Vejamos o que estabelece a LDBEN sobre a Educação Infantil:

Art. 29. A Educação Infantil é conceituada como a primeira etapa da Educação Básica e tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança até cinco anos de idade, em seus aspectos físicos, psicológico e social, complementando a ação da família e da comunidade.

Art. 30. A Educação Infantil será oferecida em creches para crianças de até três anos de idade e em pré-escolas para crianças de quatro a cinco anos de idade.

Art. 31. Na Educação Infantil a avaliação será feita mediante acompanhamento e registro do seu desenvolvimento, sem o objetivo de promoção, mesmo para acesso ao Ensino Fundamental. (BRASIL, 1996a).

Em 2006, foi elaborado o documento referente à Política Nacional de Educação Infantil, tendo em vista os direitos das crianças de 0 a 6 anos à Educação. Nele se afirma que o *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil* (RCNEI) fora elaborado em 1998, no contexto da definição dos *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN) que atendiam ao estabelecido no art. 26 da LDBEN, em relação à necessidade de uma base nacional comum para os currículos. Conforme seus autores, este referencial consiste num conjunto de referências e orientações pedagógicas, não se constituindo como base obrigatória à ação docente. Ao mesmo tempo que o MEC elaborou o RCNEI, o Conselho Nacional de Educação definiu as DCNEI, que na Resolução nº 1, de 07 de abril de 1999, em seu artigo segundo, determina:

Art. 2º. Essas Diretrizes constituem-se na doutrina sobre princípios, fundamentos e procedimentos da Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, que orientarão as instituições de Educação Infantil dos sistemas brasileiros de ensino na organização, articulação, desenvolvimento e avaliação de suas propostas pedagógicas. (BRASIL, 1999, p. 12).

As Diretrizes da Política Nacional de Educação Infantil (BRASIL, 2006b, p. 18) relatam, entre outras atribuições, que:

- a) As professoras e professores e os outros profissionais que atuam na Educação Infantil exercem um papel socioeducativo, devendo ser qualificados especialmente para o desempenho de suas funções com as crianças de 0 a 6 anos.
- b) A formação inicial e a continuada das professoras e professores de Educação Infantil são direitos e devem ser asseguradas a todos pelos sistemas de ensino com a inclusão nos planos de cargos e salários do magistério.

Mesmo contando com todo este amparo legal, a Educação Infantil no Brasil ainda enfrenta muitos obstáculos, pois embora reconhecida como de direito, há muito a fazer para consolidá-la, de fato. Um dos obstáculos mais presentes na realidade das creches e pré-escolas está relacionado aos procedimentos que os professores adotam, muitas vezes, marcados pela aquisição de saberes práticos dos colegas, baseados nas trocas de atividades sem a observação de seus fundamentos e teorias, portanto realizados mais como reprodutores da tradição do que motivados pela intencionalidade de realizar uma ação pedagógica.

Diante deste contexto, a necessidade de formação se torna evidente, ficando claro que o professor precisa buscar teorias que sejam sustentáculo do seu fazer ou do desenvolvimento de suas atividades.

2.1.1 Formação da Docência para a Educação Infantil

O Brasil tem passado, nos últimos anos, mais precisamente após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), por momentos de incertezas quanto à formação de professores para atuarem na Educação Infantil e nas primeiras séries do Ensino Fundamental. Tais incertezas vão desde o lócus onde isso deve ocorrer (institutos, faculdades etc.), até aquelas relativas às exigências de tempo para poderem se graduar aqueles que já atuam como professores, e não possuem formação em nível superior. Isso tem repercutido nos cursos de graduação, sobretudo de Pedagogia, e tem atraído muitos professores que atuam na profissão há vários anos, mas que retornaram aos cursos de formação inicial para ‘completarem’ seus estudos.

Encontramos no RCNEI (BRASIL, 1998, v. 1, p. 39) a afirmação de que, na LDBEN (BRASIL, 1996a), no título VI, consta:

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, e oferecida em nível médio, na modalidade Normal.

Esta mesma lei, no título IX, art. 87, § 4º dispõe que “até o fim da década da educação somente serão admitidos professores habilitados em nível superior ou formados por treinamento em serviço” (BRASIL, 1998, v. 1, p. 39).

Neste mesmo volume, a LDBEN (BRASIL, 1996a) e o RCNEI (BRASIL, 1998) encontram-se em consonância com utilização da denominação “Professor de Educação Infantil” para designar todos os/as profissionais responsáveis diretos pelas crianças de 0 a 6 anos, tenham eles/elas uma formação especializada ou não.

E, pela primeira vez na história de nosso país, a Educação Infantil de 0 a 6 anos passa a ser considerada a primeira etapa da Educação Básica. Tal fato foi estabelecido pelo art. 29 da Lei 9.394/96 (BRASIL, 1996a), o qual descreve que “o dever do Estado com a educação escolar pública será efetivado mediante a garantia

de [...] atendimento gratuito em creches e pré-escolas às crianças de 0 a 6 anos de idade”. E serão consideradas instituições de Educação Infantil as creches para crianças de 0 a 3 anos, bem como as pré-escolas para as crianças de 4 a 6 anos.

Segundo as *Diretrizes Curriculares para a Educação Infantil* (BRASIL, 1999, p. 10), é essencial que os seguintes princípios fundamentem, qualitativamente, as propostas pedagógicas para Educação Infantil:

- a) Princípios éticos da autonomia, da responsabilidade, da solidariedade e do respeito ao bem comum;
- b) Princípios políticos dos direitos e deveres da Cidadania, do exercício da criticidade e do respeito à ordem democrática;
- c) Princípios estéticos da sensibilidade, da criatividade, da ludicidade, da qualidade e da diversidade de manifestações artísticas e culturais.

Nesta perspectiva, o papel dos educadores na Educação Infantil não é o de “dar aulas”, nem de “preparar os alunos” para o Ensino Fundamental, mas sim o de serem mediadores nas vivências que as crianças têm durante a realização das atividades, tais como: jogos, brincadeiras, conversas e relacionamentos afetivos, além de organizarem as atividades que proporcionem a exploração, a observação, estimulação da criatividade e da sensibilidade, ou seja, o desenvolvimento pleno da criança.

É importante ressaltarmos que a Educação Infantil tem uma função pedagógica, um trabalho que toma a realidade e os conhecimentos infantis como ponto de partida e os amplia por meio de atividades que têm significado concreto para a vida das crianças e, simultaneamente, asseguram a aquisição de novos conhecimentos. Diante disso, é importante que o educador na Educação Infantil preocupe-se com a organização e a aplicação das atividades, contribuindo efetivamente para o desenvolvimento da criança de 0 a 5 anos.

Assim trata a Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDBEN):

[...] As propostas pedagógicas para as Instituições de Educação Infantil devem promover em suas práticas de educação e cuidados, a integração entre os aspectos físicos, emocionais, afetivos, cognitivo, linguísticos e sociais da criança, entendendo que ela é um ser total, completo e indivisível. (BRASIL, 1996a, p. 12).

O RCNEI relata, também:

Cabe ao professor individualizar as situações de aprendizagem oferecidas às crianças, considerando suas capacidades afetivas, emocionais, sociais, cognitivas assim como os conhecimentos que possuem dos mais diferentes assuntos e suas origens socioculturais diversas. Isso significa que o professor deve planejar e oferecer uma gama variada de experiências que responda, simultaneamente, às demandas do grupo e as individualidades de cada criança. (BRASIL, 1998, p. 32).

No século XX, a denominação dada aos professores do ensino fundamental era de “polivalente”, pois possuíam formação em nível médio e poucos faziam o curso superior em Licenciatura específica.

[...] na história de formação desses professores, em nosso país, até o momento atual, ainda é dominante a formação com terminalidade no magistério secundário, onde a matemática é, via de regra, abordada do ponto de vista da didática dos conceitos aritméticos elementares, deixando a desejar um maior aprofundamento destes como conceitos fundamentais da matemática e suas relações com outras áreas. (MOURA, 2004, p. 1).

O desafio da formação de professores da Educação Infantil se torna ainda maior quando se percebe que a abrangência da tarefa pedagógica dos professores da infância requer um domínio teórico que vai além daquilo que poderia se tornar superficial. Essa tarefa consiste no domínio de todos os aspectos que envolvem o desenvolvimento da criança como afetivo, psicológico, social, cultural e cognitivo.

Deste modo, o domínio de saberes relacionados aos aspectos cognitivos envolve o conhecimento de como trabalhar em cada área de conhecimento, e uma delas é a Matemática, especificamente o Saber Geométrico do Professor da Educação Infantil, que focamos neste trabalho.

Com o objetivo de oferecer uma qualificação mais apropriada aos professores e de eliminar as diferenças de formação entre a Educação Infantil e os outros níveis de ensino, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional determina que, a partir de dezembro de 2007, somente serão admitidos professores com licenciatura plena, em nível superior, ou formados por treinamento em serviço (art. 87, § 4º).

O único aspirante ao magistério que ingressa no ensino superior com opção clara pelo ofício de ensinar é o aluno dos cursos de magistério de primeira a quarta série do ensino fundamental. A esses, na maior parte dos cursos, não é oferecida a oportunidade de seguir aprendendo os conteúdos ou objetos de ensino que deverá ensinar no futuro. Aprende-se a prática do ensino, mas não sua substância. (MELLO, 2000, p. 4).

Por conseguinte, os professores da Educação Infantil continuam com a denominação de “polivalente”, pois são responsáveis pelos cuidados básicos, além de desenvolverem conhecimentos específicos essenciais para a formação das crianças.

Campos (2008, p. 124) reforça essa ideia quando aponta que o docente de Educação Infantil “é uma professora polivalente, generalista, ou seja, que se encarrega do trabalho com diferentes conteúdos, linguagem, matemática, ciências, estudos sociais, artes; de forma integrada, com um grupo de crianças”.

Para Mello (2000), é preciso cobrar dos estudos pedagógicos que não limitem seu objeto de estudo à atividade do aluno e do professor, sem um sólido quadro teórico que leve em conta qual é e qual deve ser o conteúdo do ensino e, portanto, o conteúdo da formação do professor e da aprendizagem do aluno.

2.1.2 Movimento da Matemática Moderna e sua influência na Formação de Professores para a Educação Infantil

Da segunda metade do século XIX até 1931, ano de promulgação da primeira legislação nacional para a educação em todo o Brasil – a chamada Reforma Francisco Campos –, o trabalho com os números localizava-se, em sua maior parte, na disciplina de Aritmética (tratava do cálculo com números naturais). Sabe-se que o tratamento dos conteúdos matemáticos era feito, na escola secundária, em disciplinas separadas (Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria) distribuídas ao longo dos anos de escolarização, ministradas por docentes distintos e referenciadas por livros-texto, também distintos.

Um evento significativo para a comunidade de educadores matemáticos foi o 5º Congresso de Ensino da Matemática, realizado 1966 na cidade de São José dos Campos/SP, configurou-se, não apenas como um espaço de encontro e atualização de 350 participantes, professores de Matemática, sobretudo, como possibilidade de divulgação e discussão das idéias norteadoras do Movimento da Matemática Moderna em nível internacional, pois contou com a presença de convidados de diferentes países pertencentes a entidades internacionais ligadas ao MMM: Marshall Stone- Universidade de Chicago (U.S.A.); George Papy- Universidade de Bruxelas (Bélgica); Hector Merklen – Universidade de Montevideu (Uruguai); Helmuth Völker - Universidade de Buenos Aires (Argentina). O

coordenador do evento, professor Oswaldo Sangiorgi argumentou a favor da reestruturação do ensino de Matemática frente às grandes e rápidas transformações da ciência. A comunicação apresentada neste 5º Congresso por Antonio Ribeiro, Joana Bender e Zilá G. Paim, mostrou que o Movimento da Matemática Moderna estava presente nas escolas brasileiras desde a década de 1950. Os autores informaram os caminhos percorridos pelos gaúchos, especialmente pela Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul para alinhar o ensino de Matemática aos progressos técnicos e científicos que desafiavam a educação brasileira na metade do século XX.

Nas décadas de 60 e 70, o Movimento da Matemática Moderna (MMM), alcançou sua maior força, em 1966, o movimento já era assumido por escolas de diferentes estados brasileiros. São Paulo teve um papel importante na divulgação do movimento para outras regiões do Brasil, com a criação em 1961 do grupo de São Paulo – GEEM (Grupo de Estudos do Ensino de Matemática) – sob a coordenação do Professor Oswaldo Sangiorgi, acelerou-se a difusão do movimento, não apenas no estado de São Paulo.

A partir de 1966, o GEEM preocupa-se na capacitação de professores, pois existia a crença de que logo a Matemática Moderna seria incorporada ao currículo. Esse foi um momento marcante para o Grupo, pois tornam-se líderes do MMM no Brasil, com participações efetivas em encontros nacionais e internacionais.

A partir de 1970 o GEEM começa a divulgar novas tendências como as idéias de George Papy, Frederique Papy e Zoltan Dienes. Onde eram oferecidos cursos que aplicavam essas tendências no ensino.

Em Fevereiro de 1970, a professora Manhucia Liberman atrai professores para um curso que mostrava o uso do material de Dienes, os Blocos Lógicos. E em Abril desse ano reúne cerca de 600 professores no Rio de Janeiro para um curso sobre o uso de materiais concretos.

O MMM teve grande importância para a reavaliação do ensino da Matemática em todo Brasil, durando mais de uma década, porém o ensino da mesma não havia melhorado, e as críticas começaram a tomar força, pois assinala uma mudança radical em relação à abordagem dos números e das operações que se propusera até então, pois nele constatamos o completo abandono da concepção de número como resultado da medição de grandezas em favor de uma apresentação que passa a organizar os números com base nos conceitos de

conjuntos e estruturas. A base desse novo currículo passou a ser a teoria dos conjuntos, álgebra abstrata, topologia, estudos de congruências, teoria dos números; ou seja, um ensino enfatizado no simbolismo e que exigia dos alunos grandes abstrações, distanciando a Matemática da vida real. A partir de agora, não há mais disciplinas separadas, e os conhecimentos aritméticos, algébricos e geométricos passam a figurar em uma única disciplina – a Matemática – para o ensino da qual são produzidos os livros-texto. Para ilustrar o que acabamos de dizer, transcrevemos dois parágrafos das orientações da Reforma Campos para o ensino da Aritmética no programa de Matemática (apud VALENTE, 2005):

Além do desembaraço nos cálculos, procurar-se-á desenvolver o senso da percepção dos valores numéricos. O cálculo, oral ou escrito, será objeto de constantes exercícios, nos quais deverá sobressair, pela sua importância, a prática do cálculo mental.

[...]

As noções de divisibilidade, de número primo, de decomposição em fatores, bem como de formação do mínimo múltiplo comum e do máximo divisor comum, devem ser explicadas, na primeira série, sem preocupação de formalismo ou de rigor dedutivo, mas com o cuidado de se evitar a mecanização dos processos e com o objetivo de despertar a iniciativa do aluno, tanto no aproveitamento dos meios expeditos, como na faculdade de operar, quanto possível, mentalmente. Nos exercícios sobre frações, evitar-se-á o cálculo de expressões exageradamente complicadas, impróprias aos fins de se fazer com que o estudante domine, firmemente, a significação das frações e do cálculo sobre elas.

Sangiorgi (apud SOARES, 2001), grande defensor do movimento no Brasil e autor de livros didáticos de Matemática mais vendidos no país, naquela época, em declaração ao Jornal, expressa sua insatisfação ao apontar as fraquezas do movimento depois da aprovação da Lei nº 5.692/71, que regulamentava as Diretrizes e Bases da Educação Nacional e os sinais vermelhos contra a aceleração exagerada que se fazia em nome da Matemática Moderna, e elenca:

1. Abandono paulatino do salutar hábito de calcular (não sabendo mais a 'tabuada' em plena 5ª e 6ª séries!) porque as operações sobre conjuntos (principalmente com os vazios!) prevalecem acima de tudo; acrescenta-se ainda o exclusivo e prematuro uso das maquininhas de calcular, que se tornaram populares do mesmo modo que brinquedos eletrônicos.
2. Deixa-se de aprender frações ordinárias e sistema métrico decimal – de grande importância para toda a vida – para se aprender, na maioria das vezes incorretamente, a teoria dos conjuntos, que é extremamente abstrata para a idade que se encontra o aluno.
3. Não se sabe mais calcular áreas de figuras geométricas planas muito menos dos corpos sólidos que nos cercam, em troca da exibição de rico vocabulário de efeito exterior, como por exemplo 'transformações geométricas'.

4. Não se resolvem mais problemas elementares – da vida quotidiana – por causa da invasão de novos símbolos e de abstrações complementarmente fora da realidade, como: “O conjunto das partes de um conjunto vazio é um conjunto vazio?”, proposto em livro de 5ª série. (SANGIORGI apud SOARES, 2001, p. 116).

Soares (2001) comenta que o professor Sangiorgi, nesta época, era o presidente do Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM) de São Paulo, um dos grupos de atuação mais importante no contexto brasileiro do MMM.

Preocupando-se, assim, a Matemática atual, muito menos com a natureza dos elementos que estuda (números, letras, polinômios, pontos,...) e muito mais com o tipo de estrutura que caracteriza as relações existentes entre esses elementos – que aparentemente pareciam não estar subordinada a relação alguma – é fundamental que a Escola Secundária de hoje transmita aos seus jovens alunos as verdadeiras mensagens de que é portadora a chamada Matemática Moderna. (SANGIORGI, 1965, p. 4).

Na década de 1970, a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEE/SP) publicou também documentos norteadores dos currículos das escolas do Estado, os chamados *Guias Curriculares e Subsídios para a Implementação dos Guias Curriculares* (SÃO PAULO, 1971). Para o ensino da Matemática, esses documentos incorporaram tendências mundiais para o ensino dessa área do conhecimento, veiculadas pelo MMM.

Em 1988, no Estado de São Paulo, foi elaborada uma *Proposta Curricular para o Ensino da Matemática para o 1º grau* (SÃO PAULO, 1988), a ser utilizada pela comunidade escolar. Observa-se que esta proposta apresentou certo avanço pelo fato de recorrer à geometrização, isto é, à visualização como forma de justificar as regras do transformismo algébrico. Ou seja, esta proposta curricular se preocupou com as “regras algébricas”, carregada de simbolismos e enfatizando a precisão de uma nova linguagem; assim, professores e alunos passam a conviver com a teoria dos conjuntos, com as noções de estrutura e de grupo, trazendo as promessas de um ensino mais atraente e descomplicado, em superação à rigorosa matemática tradicional. No entanto, a Matemática Moderna chega ao Brasil com excessiva preocupação com a linguagem matemática e com a simbologia dos conjuntos, deixando marcas, ainda pouco desveladas pela história da educação matemática, incorrendo no mesmo erro das demais concepções ao reduzir o ensino da álgebra à sua linguagem, para depois analisar a geometria.

Curi (2005) faz uma retrospectiva dos documentos curriculares das últimas três décadas e suas principais consequências para o ensino de Matemática nas séries iniciais. Pautados nessa autora, apresentamos uma síntese de pontos marcantes destes documentos, que seguem abaixo.

A LDBEN – Lei nº 5.692/71 (BRASIL, 1971) – é um marco importante na organização da Educação em nosso país. Tornou obrigatório o ensino dos 7 aos 14 anos, também deu ênfase aos estudos profissionalizantes e, entre as habilitações profissionais para o ensino de segundo grau, propunha a Habilitação Específica de 2º grau para o Magistério – HEM; o Conselho Federal de Educação, por meio do Parecer do Conselho Federal de Educação – CFE nº 349/72 (BRASIL, 1972) –, dava indicações dos currículos mínimos para o curso. Na citação abaixo, destacamos a referência ao ensino de Matemática para os futuros professores:

Deve-se focar sua estrutura básica, conduzindo o professorando a realizar todo o encadeamento de ações que possa, futuramente, levar o educando, com o apoio em situações concretas, a compreender as estruturas da realidade e suas relações, deixando em segundo plano a aquisição de mecanismos puramente utilitários para a solução de problemas práticos. (BRASIL, 1971, p. 143).

Com perspectiva de superar o fracasso dos cursos da Habilitação Específica do Magistério, o Ministério de Educação e Cultura, criou, em nível nacional, o Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM), em 1992. No Estado de São Paulo, os CEFAM foram criados pelo Decreto nº 28.089, em 28 de janeiro de 1988, mas funcionaram em paralelo com os antigos cursos da HEM. Os CEFAM funcionavam em tempo integral, com bolsa de estudos permitindo ao futuro professor dedicação exclusiva ao curso e assiduidade nos estágios. Funcionaram como tal, no Estado de São Paulo, até 1998, quando a Resolução SE nº 11, de 23 de novembro de 1998 (SÃO PAULO, 1998), estabeleceu novas diretrizes para a reorganização curricular dos cursos de formação para professores, em nível médio. A partir de 2003, os CEFAM foram extintos em virtude da Resolução SE nº 119, de 07 de novembro de 2003 (SÃO PAULO, 2003).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96 (BRASIL, 1996a), instituiu a formação de professores polivalentes (que trabalhavam com crianças da 1ª a 4ª séries) em nível superior. As sinalizações para essa formação foram apresentadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) na

Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002, que institui *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores* (BRASIL, 2002). Essa formação pode se dar em cursos de Pedagogia ou nos Cursos Normais Superiores e, em 2006, são instituídas as diretrizes para os cursos de graduação em Pedagogia, por meio da Resolução de 1º de maio de 2006.

Por outro lado, a Resolução da SEE/SP nº 119/2003 (SÃO PAULO, 2003) destaca que a formação em nível superior dos professores polivalentes é prioridade.

E, em 1998, é publicado o *Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil – RCNEI* (BRASIL, 1998) –, que estabelece Parâmetros para Currículos Mínimos a serem desenvolvidos na Educação Infantil, no Brasil.

Com relação aos conteúdos matemáticos propostos para serem ensinados aos estudantes do Curso Normal, destacam-se as quatro operações fundamentais com números naturais e racionais na forma fracionária, algumas noções de medidas, de proporcionalidade, incluindo porcentagem, regra de três e juros; programa este referente ao Curso Primário. Com o passar dos anos, a situação foi se modificando, e em algum momento da história, sequer havia a disciplina de Matemática nos cursos de formação de professores. Nos CEFAM, a formação em Matemática era diferenciada, pois havia a disciplina Matemática e uma outra disciplina denominada Conteúdos e Metodologias das Ciências e Matemáticas.

Ao longo das décadas de 1980 e 1990, a Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP), órgão da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, produziu documentos curriculares e matérias instrucionais (tais como Atividades Matemáticas e Proposta Curricular de Matemática para o Ensino de 1º e 2º graus, de 1985), que provavelmente tiveram influência na formação de professores polivalentes.

Podemos perceber que, no decorrer da história, a Educação Infantil no Brasil avançou a partir de três momentos: o primeiro, quando houve a aprovação do inciso IV, do Artigo 208 da Constituição Federal, destacando o “atendimento em creche e pré-escola às crianças de 0 a 6 anos de idade” (BRASIL, 1988, p. 95); o segundo, a partir da aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, na qual consta em seu inciso I, do Artigo 21, que a Educação Infantil é “primeira etapa da Educação Básica” e no Artigo 29 “tem por finalidade o desenvolvimento integral da

criança até seis anos de idade, em seus aspectos físicos, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade” (BRASIL, 1996a, p. 12).

Posteriormente, a publicação do RCNEI (BRASIL, 1998) trouxe a indicação de sugestões de trabalho aos professores e às crianças da Educação Infantil; e o terceiro, de acordo com a Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006, o Ensino Fundamental passa a ser de nove anos de duração e não mais de oito; com isso, as crianças de seis anos de idade deverão entrar obrigatoriamente no Ensino Fundamental e não mais na Pré-Escola.

Esses avanços se caracterizam tendo em vista que em períodos anteriores à Educação Infantil no Brasil, sobretudo no caso da educação pública, apresentava um caráter predominantemente assistencialista e não havia uma legislação específica para orientar o desenvolvimento do trabalho nessa faixa etária.

No que se refere ao ensino de Geometria na Educação Infantil, encontramos autores como Pavanello (2004), Nacarato e Passos (2003), Freitas e Bittar (2004), que denunciam a ausência de pesquisas sobre o ensino e aprendizagem da Geometria, bem como o “abandono” dessa disciplina na escola básica. Diversas causas são apontadas para o problema, entre elas cabe destacar a reforma do ensino do MMM e o despreparo do professor em trabalhar com conteúdos geométricos, pois sabemos que ao trabalhar com Geometria, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive (MORELATTI; SOUZA, 2006).

Neste sentido, o MMM teria reduzido a presença da Geometria no currículo escolar substituindo-a por elementos da Teoria de Conjuntos. Desse modo, muitas noções de Geometria eram aprendidas de forma apenas intuitiva, sem qualquer tratamento sistemático posterior pelo ensino. As consequências desse enfoque repercutem ainda hoje no ensino de Geometria, se considerarmos que parte dos professores em serviço nas escolas foi formada no período que se sucedeu à implantação do programa do MMM.

2.2 Saberes da Docência

Muitos pesquisadores vêm estudando a base do conhecimento profissional, e indagam: “O que os professores precisam saber para poder ensinar e

para que seu ensino possa conduzir a aprendizagem dos alunos?” Tais estudos, sobre o que os professores pensam, suas crenças, suas teorias pessoais e sobre como aprendem a ser professor, têm gerado uma série de tipologias que possuem elementos em comum. Alguns autores como Tardif (2010), Shulman (1986), Schön (1987), Perrenoud (2002) entre outros, em seus estudos, têm procurado estabelecer relações entre os conhecimentos construídos pelos professores ao longo de sua vida profissional e aqueles adquiridos em curso de formação inicial ou programas de formação continuada, evidenciando, assim, que os pensamentos dos professores são importantes em sua prática de sala de aula, deste modo, procuram, por meio de seus estudos, uma resposta à pergunta.

Sabe-se que o processo de formação dos docentes, especialmente nas últimas décadas, passou a exigir mais saberes. Os saberes acadêmicos aprendidos permanecem muito distantes dos problemas enfrentados na escola, mais especificamente dentro da sala de aula, e os saberes para o exercício da docência têm se tornado cada vez mais complexos e diversificados. Como destaca Tedesco (1998, p. 121), “[...] ocorreu um processo claro de deterioração das condições de trabalho e do profissionalismo dos docentes, particularmente intenso nos países em desenvolvimento afetados pelas políticas de ajuste estrutural”.

Diante deste contexto, Pimenta (1999) apresenta três tipos de saberes essenciais para o exercício da docência: o do conhecimento, os pedagógicos e o da experiência. Os saberes do conhecimento significam conseguir trabalhar com as informações, de forma a classificá-las e analisá-las. Os saberes pedagógicos e ou didáticos são construídos com base na reflexão sobre a própria prática. Os saberes da experiência, por sua vez, são aqueles que são produzidos no dia a dia da prática do professor, incluindo-se a gama de práticas docentes que vivencia no decorrer da vida escolar.

Segundo Tardif (2010), os saberes dos professores constituem um saber social, porque são partilhados por todo o grupo que trabalha em uma mesma organização, além de o saber não ser definido somente pelo professor, seus objetos são práticas sociais, pois esse profissional trabalha diretamente com sujeitos, a fim de transformá-los e educá-los.

[...] o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas

relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola, etc. Por isso, é necessário estudá-lo relacionando-o com esses elementos constitutivos do trabalho docente. (TARDIF, 2010, p. 11).

Este saber leva em consideração as características sociais e individuais, por meio dos seguintes fios condutores: a diversidade do saber, a temporalidade do saber, entre outros.

Como destaca Tardif (2010, p. 18), “[...] os saberes dos professores é plural, compósito, heterogêneo, porque envolvem, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber fazer bastante diversos, provenientes de fontes variadas e, provavelmente, de natureza diferente”.

O referido autor, conforme podemos verificar no Quadro 2, relaciona o saber profissional com lugares onde os próprios professores atuam, com seus instrumentos de trabalho, coloca também as fontes de aquisição desse saber e seus modos de integração no trabalho docente.

QUADRO 2 - Modelo Tipológico para identificar e classificar os Saberes dos Professores

Saberes dos Professores	Fontes Sociais de Aquisição	Modos de Integração no trabalho Docente
Saberes pessoais dos professores	A família, o ambiente de vida, a educação no sentido <i>lato</i> , etc.	Pela história de vida e pela socialização primária.
Saberes provenientes da formação escolar anterior	A escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados, etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais
Saberes provenientes da formação profissional para o magistério	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	A utilização das “ferramentas” dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das “ferramentas” de trabalho, sua adaptação às tarefas
Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional

Fonte: Tardif (2010, p. 63)

Nesta perspectiva, temos duas concepções para o saber do professor; Tardif (2010) tenta situar o saber do professor levando em consideração as características sociais e individuais, por meio dos seguintes fios condutores: a

diversidade do saber, a temporalidade do saber e outros. E, para Pimenta (1999), o professor, quando ensina, precisa mobilizar uma ampla variedade de saberes, ao mesmo tempo que precisa transformá-los e adaptá-los para o trabalho.

De acordo com Shulman (1987, p. 7),

[...] o ensino se inicia necessariamente com o entendimento do educador do que é para ser aprendido e como pode ser ensinado. Isso continua através de séries de atividades durante as quais os estudantes são providos, com instruções específicas e oportunidades para a aprendizagem, percebendo-se que a auto aprendizagem, em última análise, fica sob a responsabilidade dos alunos. O ensino se encerra com a nova compreensão tanto pelos alunos, quanto pelo professor.

O que um professor necessita para ser um professor? Ou, mais especificamente: O que um professor de Matemática (ou de História, ou de Filosofia, etc.) deve saber, de forma a ingressar na profissão do Magistério com um repertório mínimo que lhe possibilite, a partir dele, novas construções, novos conhecimentos?

Shulman (1986), responde a estes questionamentos distinguindo sete categorias de saberes do professor: 1. Conhecimento da matéria que ensina; 2. Conhecimento pedagógico, sobretudo aquele relacionado à matéria; 3. Conhecimento curricular; 4. Conhecimento da psicologia da infância; 5. Conhecimento do contexto institucional; 6. Conhecimento dos fins educativos; e outros conhecimentos que não fazem parte do domínio escolar, que podem ser agrupados em: 7. Conhecimento específico, Conhecimento pedagógico geral e Conhecimento pedagógico do conteúdo.

Segundo o autor, entre todas as categorias, a do conhecimento pedagógico é a mais importante, porque ela proporciona a combinação entre conteúdo e pedagogia de forma a ser adaptado às possibilidades de aprender dos alunos e, portanto, define o caráter específico da docência. Além disso, os professores precisam ter um bom conhecimento das possibilidades representacionais da disciplina que são relevantes para os tipos particulares de alunos para quem eles irão ensinar.

Em suma, como afirma Perrenoud (2002, p. 49):

[...] nunca é inútil saber mais, não para ensinar tudo o que se sabe, mas para se “ter uma margem”, dominar a matéria, relativizar os saberes e ter a suficiente segurança para realizar pesquisas com os alunos ou para debater o significado dos saberes.

Podemos afirmar que o saber do conteúdo pedagógico não é, simplesmente, um repertório de representações múltiplas do conteúdo, pois é caracterizado pela forma de pensar que auxilia na criação de transformações e, conseqüentemente, proporciona o desenvolvimento do raciocínio pedagógico. Ao passo que o saber pedagógico geral é constituído pelo conhecimento de teorias de aprendizagem, o conhecimento sobre os alunos e o conhecimento sobre princípios de comportamento e gerenciamento de sala de aula. Além disso, o saber sobre o conteúdo inclui as estruturas essenciais da disciplina e estas, por sua vez, incluem as ideias e concepções sobre o campo, assim como suas relações.

2.2.1 Saberes docentes do educador matemático na educação infantil

O Curso de Pedagogia, responsável pela habilitação de professores para a Educação Infantil, tem uma estrutura curricular que contempla diversas disciplinas com o objetivo de formar profissionais para trabalhar as diversas áreas de conhecimento com as crianças, contudo, a maioria desses cursos não consegue oferecer uma carga-horária compatível com necessidades da prática docente.

Até o final do século XX, diversos cursos de Pedagogia ofereciam várias habilitações (especializações) ao término da formação, o concluinte escolhia em que gostaria de ser habilitado, tais como: Administração, Pré-Escola, Ensino Fundamental.

A Resolução do Conselho Nacional de Educação CNE nº 1 de 2006, vem mudar isso, pois extingue as habilitações e passa a formar os professores para o exercício do Magistério tanto na Educação Infantil, como nas séries iniciais do Ensino Fundamental e, também, nos cursos do Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas que contenham conhecimentos pedagógicos.

Em sua tese, Curi (2004) analisou 36 cursos de Pedagogia, suas grades curriculares e ementas de disciplinas da área de Matemática. Fundamentada pelos estudos de Tardif e Shulman, apontou que as grades curriculares apresentam um quadro bastante preocupante, pois, em relação às disciplinas que envolvem conhecimentos matemáticos em Cursos de Pedagogia, destacou-se a Metodologia do Ensino de Matemática, cuja carga-horária constitui, em média, 4% da carga total

desses cursos e que a disciplina de Matemática, que é obrigatória em 50% dos cursos analisados, é a Estatística Aplicada à Educação, e que em 10% desses cursos era a única disciplina da área da Matemática. Esta pesquisa demonstra que há pouca presença de conteúdos matemáticos, bem como de seus conhecimentos pedagógicos nos currículos dos Cursos de Pedagogia.

Sobre a formação acadêmica dos formadores do curso de Pedagogia, a autora relata que:

Era bastante diversificada, mas a predominância era de egressos das Faculdades de Pedagogia. Praticamente não existem educadores matemáticos trabalhando na área de Matemática dos Cursos de Pedagogia, nem de professores com algum tipo de formação matemática. (CURI, 2005, p. 8).

Libâneo (2006) corrobora com Curi e destaca que há muitas ambiguidades e imprecisões conceituais na Resolução do Conselho Nacional da Educação (BRASIL, 2006a), que institui as diretrizes para os Cursos de Pedagogia; por exemplo, o excesso de atribuições designadas ao professor, o que ocasiona a superficialidade do seu trabalho e a ausência de formação de coordenadores pedagógicos. Em grande parte dos currículos dos Cursos de Pedagogia, suprimiram-se os conteúdos específicos (Matemática, Português, etc.), substituindo-os por “metodologias” que, muitas vezes, não desenvolvem habilidades necessárias aos alunos para o ensino do conteúdo.

Dado o caráter genérico da formação sugerido na Resolução CNE nº 1/2006: “O que se espera de um professor é que, pelos conhecimentos que adquire e pela preparação para a atividade docente prática, vá formando um pensamento pedagógico e um modo de agir pedagógico próprio” (LIBÂNEO, 2006, p. 867).

Mesmo tendo este caráter genérico na formação para atuar na Educação Infantil, o professor deverá levar em consideração, nesta fase da infância, suas particularidades, na qual não deve haver a preocupação antecipada com a formalização do ensino, mas é importante o comprometimento em ampliar as noções básicas dos conteúdos que as crianças vivenciam em seu cotidiano.

Além de levar em consideração esses aspectos externos, é essencial que o professor conheça como ocorre o desenvolvimento do aprendizado nas crianças na Educação Infantil, em relação à Matemática, pois, para Shulman (1986), o professor deveria possuir uma compreensão mínima da matéria a ser ensinada de forma a tornar

possível o ensino e a aprendizagem dos alunos, bem como, conhecimento das possibilidades representacionais da matéria, considerando aspectos específicos dos conteúdos em que lecionará. Neste contexto, Lorenzato (2008) acredita que existam 12 facilitadores do desenvolvimento do pensamento infantil, que os professores da educação infantil, precisam considerar, a saber:

1. Para que facilite a aprendizagem significativa, é necessária a ação da criança sobre os objetos.
2. Os objetos, situações e fenômenos devem ser apresentados um de cada vez às crianças.
3. Apresentar de maneiras diferentes o mesmo conceito, por exemplo: utilizar a visão, o tato, audição, a diversidade de vocabulário e de objetos, etc.
4. Utilizar-se de exemplos e materiais didáticos que fazem parte do cotidiano e da vivência das crianças.
5. Mostrar que a Matemática está presente em diversas atividades que a criança realiza na escola, não apenas no horário determinado para se aprender Matemática.
6. Para que ocorra a aprendizagem, é necessário que seja respeitada a hierarquia: os limites de aprendizagem das crianças e a complexidade dos conteúdos matemáticos.
7. Retornar ao conhecimento aprendido sempre que possível; utilizar a ideia do espiral.
8. Adaptar o ensino à capacidade do aluno.
9. Ajudar a criança a transformar suas ações sobre o concreto para representação (abstração reflexiva); incentivá-la a falar o que fez e depois registrar.
10. Propiciar o conflito cognitivo por meio de exemplos e contraexemplos, para desempenhar papel importante na aprendizagem da criança.
11. Para auxiliar na aprendizagem da Matemática, é importante utilizar a decomposição.
12. Desenvolver as atividades partindo do mais fácil para chegar ao mais difícil.

Para favorecer o aprendizado das crianças é importante levar em consideração que os professores de crianças valorizem as oportunidades de possibilitar atividades que iniciem pelo real, manipulável e concreto em que haja o belo, lúdico e colorido, ao mesmo tempo, reconhecendo que essa fase é marcada por inúmeras formas de pensar, criar e realizar, deste modo o registro pictórico do aluno, da Educação Infantil, pode revelar detalhes não fornecidos pelos registros escritos e deve, portanto, ser incentivado e valorizado.

Lorenzato (2008) ressalta que, para explorar de forma adequada as atividades com as crianças, é necessário que o professor conheça sete processos mentais fundamentais para o referido aprendizado, são eles:

1. Correspondência: é o estabelecimento da relação um a um.
2. Comparação: possibilita verificar semelhanças e diferenças.
3. Classificação: permite dividir em categorias conforme as semelhanças e as diferenças.
4. Sequenciação: permite a sucessão de um elemento após outro, sem preocupar-se com a ordem.
5. Seriação: permite a ordenação de uma sequência a partir de um determinado critério.
6. Inclusão: abrange um conjunto por outro.
7. Conservação: ter conhecimento de que a forma ou posição não influem na quantidade.

Ao ser conhecedor desses processos, o professor da Educação Infantil trabalhará, especificamente, as noções matemáticas, sabe que não poderá desenvolvê-las esporadicamente; pelo contrário, é essencial proporcionar muitas atividades no ambiente escolar, por exemplo: mediante a utilização de materiais diversificados, ao levarem as crianças a refletirem diante de conflitos, estimularem o raciocínio por meio de jogos e outros recursos.

Lorenzato (2008) assinala que o desenvolvimento das noções matemáticas não deve estar centralizado apenas nos conhecimentos numéricos, como é comum nas salas de Educação Infantil, além disso, é essencial a exploração dos aspectos geométricos e noções de medidas.

Além disso, pesquisadores como Pires, Curi e Campos (2000) e Ponte et al. (2003) ressaltam, que os professores precisam ter a consciência de que a aquisição de conceitos geométricos deve ocorrer mediante a realização de atividades que envolvam as crianças na observação e na comparação de figuras geométricas com base em diferentes atributos. Porém, normalmente, o professor, ao ensinar Geometria, não se preocupa “[...] em trabalhar as relações existentes entre as figuras, fato esse que não auxilia o aluno a progredir para um nível superior de compreensão de conceitos” (PAVANELLO, 2001, p. 183).

Pensar na formação de professores de Matemática para a Educação Infantil vai além de discutir e apresentar uma proposta pedagógica de Matemática para o educador da infância; é de fundamental importância saber quem é esse professor, que conhecimentos ele traz dessa área do conhecimento.

Para Curi (2004, p. 71),

Os dados apontam fortes indícios de que os futuros professores dos anos iniciais não se relacionam bem com a Matemática, têm dificuldades com relação aos conteúdos básicos que deverão ensinar e demonstram ter uma formação Matemática bastante precária.

A esse respeito, Shulman (1986) alerta que os conhecimentos do conteúdo específico são necessários ao ensino, mas não é suficiente, pois o professor deve garantir que ao ser ensinado seja aprendido com sucesso.

Em suma, é necessário que os professores de Educação Infantil estejam preparados para ampliar as noções que as crianças obtêm em seu cotidiano, além de propiciar a construção de novos conhecimentos e não se preocupar com as formalizações antecipadas, mas valorizar as brincadeiras, os jogos e as situações-problema presentes no cotidiano escolar.

De acordo com Santos (2009, p. 124), na aula de Matemática, é necessário “[...] valorizar a linguagem falada dos alunos e professores como meio para a construção de significados em Matemática pelo aluno, como meio para a conexão entre pensamento matemático e a linguagem matemática”.

Considerando Shulman (1986), Santos (2009) e Lorenzato (2008), o professor precisa ter conhecimento do conteúdo a ser desenvolvido e conseguir trabalhá-lo de maneira significativa com as crianças, da mesma forma em relação aos conceitos matemáticos, especificamente geométricos, que será o foco da presente pesquisa.

2.2.2 Saberes docentes necessários à prática pedagógica e sua identidade

“Chamar algo de profissão é assumir que há uma base de conhecimento amplamente construída na academia” (SHULMAN, 2004, p. 13).

A formação docente é um processo compreendido desde a sua formação inicial até a continuada, pois essa formação não é linear, podendo desconstruir, construir ou estabilizar as aprendizagens que os professores obtiveram no decorrer da sua vivência enquanto alunos. Essa formação se dá desde as experiências da vida escolar que os professores tiveram como alunos, no decorrer da sua formação inicial, na realização dos estágios, até o exercício cotidiano da prática enquanto professores, ao longo da carreira.

“Nós não aprendemos a partir da experiência; nós aprendemos pensando sobre nossa experiência [...] o processo de lembrar, recontar, reviver e refletir é o processo de aprender pela experiência” (SHULMAN, 1996, p. 208).

As legislações educacionais brasileiras demonstram uma preocupação com a formação dos professores. Encontramos, no Artigo 67 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a afirmação de que “os sistemas de ensino deverão promover a valorização dos profissionais da educação” (BRASIL, 1996a, p. 23) e, ainda, dispõe, em seu inciso II, que “o aperfeiçoamento profissional continuado é uma obrigação dos poderes públicos, inclusive propondo o licenciamento periódico remunerado para esse fim”.

Ademais, consta no Parecer nº 9, do Conselho Nacional da Educação:

A formação de professores não se faz isoladamente, de modo individualizado. Exige ações compartilhadas de produção coletiva, pois isso amplia a possibilidade de criação de diferentes respostas às situações reais. A construção do projeto pedagógico da escola, por exemplo, é, necessariamente, um trabalho coletivo do qual o professor em formação terá que participar. (BRASIL, 2001, p. 53).

Sentindo a necessidade de nortear a formação do educador infantil, o Ministério da Educação (MEC), por intermédio da publicação de *Por uma Política de Formação do Profissional de Educação Infantil* (BRASIL, 1994), caracteriza a Formação de Professores para Educação Infantil.

“A formação dos profissionais de Educação Infantil deve incluir o conhecimento técnico e o desenvolvimento por eles de habilidades para realizar

atividades variadas, particularmente as expressivas, e para interagir com crianças pequenas [...]” (BRASIL, 1994, p. 65).

Curi (2004) aponta, em suas pesquisas, um novo perfil de educador, aquele que reflete, pensa e é capaz de construir sua própria prática por meio da reflexão e da atividade como fazer docente intencional. Esse novo perfil docente exige exercer a profissão com base em um conhecimento profissional que apresente conhecimentos específicos da própria profissão e, nessa medida, o conhecimento da Matemática para ser ensinado é diferente do conhecimento que os especialistas devem ter dessa área do conhecimento.

Para Pimenta (1999), os cursos de Licenciatura devem fornecer conhecimentos que auxiliem os alunos (futuros professores) na construção dos seus saberes diante dos obstáculos e desafios que o ensino nos submete no dia a dia. Deste modo, “[...] espera-se, pois, que mobilize os conhecimentos das teorias da educação e da didática necessários à compreensão do ensino como realidade social, e que desenvolva neles a capacidade de investigar a própria atividade” (PIMENTA, 1999, p. 18).

Segundo Tardif (2010), o saber cultural está presente quando o saber que o professor possui vem da sua experiência que vivenciou como aluno, como sua história de vida escolar pode influenciar de forma inconsciente sua formação como professor. E acrescenta: “[...] muitas pesquisas mostram que esse saber herdado da experiência escolar anterior é muito forte, que ele persiste através do tempo e que a formação universitária não consegue transformá-lo nem muito menos abalá-lo” (TARDIF, 2010, p. 20).

Esse autor também concebe os saberes dos professores como um saber social,

[...] o saber não é uma coisa que flutua no espaço: o saber dos professores é o saber deles e está relacionado com a pessoa e a identidade deles, com a sua experiência de vida e com a sua história profissional, com as suas relações com os alunos em sala de aula e com os outros atores escolares na escola, etc. Por isso, é necessário estudá-lo relacionando-o com esses elementos constitutivos do trabalho docente. (TARDIF, 2010, p. 11).

Perrenoud (2001, p. 18) corrobora o pensamento de Tardif, pois, segundo ele,

[...] a formação dos professores ganharia muito se passasse pelo domínio dos saberes enraizado nas Ciências Humanas e Sociais, não só na Didática das disciplinas, mas também na Psicologia da Aprendizagem, na abordagem psicanalítica e psicossociologias das relações educativas e dos grupos, na Sociologia, na Antropologia e na História da Educação. (PERRENOUD, 2001, p. 18).

Nesse sentido, Moura (1993) afirma que os professores têm ideias, atitudes e comportamentos sobre o ensino adquirido em toda sua vida escolar e que isso influencia fortemente sua prática docente. Tal experiência responde também à experiência reintegrada e adquirida não de forma reflexiva, mas como algo natural e óbvio, de sentido comum, que escapa à crítica, convertendo-se num verdadeiro obstáculo denominado didática do senso comum.

Tardif (2010) explica que o saber é plural quando os professores, em suas atividades profissionais, se apoiam em diversas formas de saberes: no saber curricular, disciplinar, da formação profissional, experiencial e cultural.

Em linhas gerais, sobre esses saberes, é possível salientar que, para Tardif (2010), o saber curricular é proveniente dos programas e dos manuais escolares; e o saber disciplinar constitui o conteúdo das matérias ensinadas na escola.

E, neste momento, nos remetemos a Paulo Freire (1998, p. 26-29), que discorre sobre a importância em saber ensinar:

Não temo dizer que inexistem validade no ensino em que não resulta um aprendizado em que o aprendiz não se tornou capaz de recriar ou de refazer o ensinado. [...] nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado [...]. Percebe-se, assim, que faz parte da tarefa do docente não apenas ensinar conteúdos mas também ensinar a pensar certo.

Nesse sentido, para Tardif (2010), os saberes são, a um só tempo, construídos e utilizados em virtude de diferentes tipos de raciocínio (indução, dedução, analogia, etc.) que expressam a flexibilidade da atividade docente diante de fenômenos (normas, regras, afetos, comportamentos, objetivos, papéis sociais).

O saber da formação profissional é adquirido por ocasião da formação inicial ou contínua, na qual as instituições fornecem algumas formas de saber-fazer e algumas técnicas, conferindo uma ideologia da profissão.

O saber experiencial é oriundo da prática da profissão, refere-se ao saber especificamente desenvolvido no exercício da docência, ele está incorporado

como uma cultura docente em ação que atua nas decisões individuais e coletivas e permite lidar com as situações concretas, muitas vezes imprevisíveis, que o professor defronta no cotidiano escolar.

Os saberes dos docentes são um conjunto de conhecimentos, competências e habilidades que nossa sociedade julga suficientemente úteis ou importantes para inseri-los em processos de formação institucionalizada.

De acordo com Nóvoa (1997), é preciso investir positivamente nos saberes dos quais os professores são portadores, trabalhando-os de um ponto de vista teórico e conceitual, considerando que as situações que os professores enfrentam são únicas e exigem respostas únicas.

Segundo Mello (2000), ninguém promove a aprendizagem de conteúdos que não domina, nem a constituição de significados que não possui ou a autonomia que não teve oportunidade de construir.

É, portanto imprescindível que o professor que se prepara para lecionar na educação básica demonstre que desenvolveu ou tenha oportunidade de desenvolver, de modo sólido e pleno as competências previstas para os egressos da educação básica, tais como estabelecidas nos artigos 22, 27, 32, 35 e 36 da LDB e nas diretrizes curriculares nacionais da educação básica. (MELLO, 2000, p. 9).

Para a autora, isto é condição mínima indispensável para qualificá-lo como capaz de lecionar na Educação Infantil, no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio.

Se compreendermos assim a prática docente, o processo de formação que lhe é pressuposto, e que se desenvolve ao longo de toda a carreira dos professores, requer a mobilização dos saberes teóricos e práticos capazes de propiciar o desenvolvimento das bases para que possamos investigar a nossa própria atividade e, a partir dela, constituamos os nossos saberes num processo contínuo.

2.2.3 A educação matemática

O pano de fundo organizador dos conceitos, dos pressupostos teóricos gerais dos cientistas (que muitas vezes orientam abordagens inadequadas), pode ser considerado como concepções, ou apenas *miniteorias*.

Para Ponte (1994), as concepções têm natureza essencialmente cognitiva, atuam como uma espécie de filtro, limitando a possibilidade de atuação e compreensão, dando sentido às coisas ou atuando como bloqueador para novas situações.

As concepções mais arraigadas relacionadas com a educação matemática são:

1. Nada interessante ou criativo pode ser feito em Matemática, a não ser pelos *inteligentes*;
2. A Matemática é reduzida a sua estrutura dedutiva;
3. A Matemática é uma ciência abstrata e autossuficiente;
4. A Matemática seria o domínio do rigor absoluto, da perfeição total;
5. O cálculo é a parte mais acessível e substancial da Matemática, mas isso significa reduzi-la a seu aspecto mais pobre e de menor valor formativo;
6. Só a elite domina a Matemática.

Tais concepções têm raízes históricas e foram formadas no período em que predominava o ensino elitista e a Matemática funcionava como um filtro seletivo.

Para Piaget (1970), o ensino das matemáticas sempre levantou um problema, pois existe uma categoria de alunos inteligentes que, em outros campos, dão mesmo prova de sua capacidade, mas fracassam mais ou menos, quando se trata das matemáticas.

[...] é, pois, difícil pensar-se que pessoas bem dotadas na elaboração e na utilização das estruturas lógico matemáticas espontâneas da inteligência sejam carentes de qualquer vantagem na compreensão de um ensino que incide exclusivamente sobre o que se pode tirar de tais estruturas. [...]. (PIAGET, 1970, p. 45).

Piaget (1970, p. 44) afirma que, desde 1935 alguns ramos do ensino reestruturaram seus programas sob o crivo de três tipos de causas:

A primeira dessas razões é a evolução interna das disciplinas ensinadas: as matemáticas, por exemplo, passaram por uma transformação extremamente profunda [...], a tal ponto que a sua linguagem se modificou [...]. A segunda razão é o aparecimento de novos procedimentos didáticos: os objetivos do

calculo, por exemplo, propiciaram novos materiais concretos. A terceira razão é o recurso, ainda que modesto mas por vezes efetivo, aos dados da psicologia da criança e do adolescente. (PIAGET, 1970, p. 44).

Percebemos, por meio do comentário de Piaget (1970), que a redução da Matemática ao cálculo mostra um saber como procedimento e será importante no nível de ensino mais elementar; já a visão axiomática e de rigor nas demonstrações traz o domínio da perspectiva do saber argumentativo e será mais expressivo nos níveis de ensino mais avançados.

2.3 A História da Geometria

A história mostra que os primeiros registros apontam que a necessidade do homem de medir a terra é a provável origem da palavra Geometria, cuja origem da palavra é grega, *geo* provém de “terra” e *metria* de “métron/medida”.

Os babilônios e os egípcios deixaram documentos escritos e uma grande quantidade de informações sobre a Geometria. Encontramos, por exemplo, construções como as Pirâmides no Egito; os Templos Maias e Astecas; os Monumentos Gregos, que revelam o uso de conhecimentos geométricos. Sabe-se que esses povos descobriram fórmulas para o cálculo de áreas de figuras geométricas simples e também de volumes de vários sólidos.

Os dois primeiros matemáticos gregos foram Tales (624a.C. - 548a.C.) e Pitágoras (560a.C.-480a.C.).

De acordo com Freitas e Bittar (2004, p. 96),

[...] o primeiro matemático e filósofo da antiguidade a cultivar o “saber pelo saber”, a estudar para “conhecer os segredos da natureza e da vida” foi Tales, que fez suas primeiras deduções lógicas em Geometria e criou um centro de ensino e pesquisa da qual saíram muitos discípulos, dentre eles, Pitágoras.

Muitos outros matemáticos gregos apareceram entre 500a.C. e 300a.C. – como Hipócrates, Eudoxio, Platão, Aristóteles, entre outros –, e tentaram resolver problemas clássicos e “insolúveis” para o conhecimento matemático daquela época. Essa grande produção matemática grega, relativa a medidas de ângulos, equivalência entre áreas, construções geométricas com régua e compasso, culminou, por volta de 300a.C., na grande obra *Os elementos*, escrita por Euclides,

organizada em 13 volumes, contendo 465 proposições que constituem a primeira organização axiomática dedutiva da Matemática, e que influenciaram a Matemática até o século XVIII.

Freitas e Bittar (2004, p. 96) explicam que “Um axioma é uma sentença ou proposição que não é provada ou demonstrada como óbvia, necessário para a construção ou aceitação de uma teoria. Por essa razão é aceito como verdade”.

A ruptura com o modelo da Geometria euclidiana foi, portanto, um processo histórico complexo e demorado e implicou em transformações lentas e não consensuais, no modo de conceber a Ciência Matemática; que só se formalizaria no século XIX com a Geometria não euclidiana, da qual Lobachewsky e Bolay foram importantes pioneiros. Acompanhando as grandes transformações na Ciência Matemática e outras mudanças de ordem sociocultural e econômica do século XIX, a Geometria se constituiria em matéria de ensino primeiramente universitário, a seguir secundário, e só depois, do ensino primário.

Mesmo que o ensino da Geometria euclidiana predominasse no ensino, particularmente no secundário, ao longo do século XIX cresceu a defesa pela introdução de novas matérias e conteúdos matemáticos nos currículos, tendo em vista a importância das ciências para o desenvolvimento econômico e tecnológico.

Até hoje, no Ensino Fundamental e Médio, estuda-se a Geometria Euclidiana, que “estuda as propriedades das figuras e dos corpos geométricos enquanto relações internas entre os seus elementos, sem levar em consideração o espaço” (NACARATO; PASSOS, 2003, p. 24), e que recebe esse nome em homenagem a Euclides.

2.3.1 O desenvolvimento do pensamento geométrico na educação infantil

Segundo Pais (1996a), a epistemologia do pensamento geométrico propõe quatro elementos fundamentais que influenciam no processo de ensino e aprendizagem das noções geométricas, a saber:

1. O objeto, de natureza particular e concreta.
2. O conceito, relacionado à generalidade e abstração.
3. O desenho, também de natureza particular e concreta.
4. A imagem mental, relacionada à subjetividade e à abstração.

Segundo o autor, esses elementos estão relacionados aos aspectos intuitivo, experimental e teórico do conhecimento geométrico, que, por sua vez, formam a estrutura básica de uma teoria epistemológica da geometria, na qual os *Parâmetros Curriculares Nacionais* (BRASIL, 1997) consideram de suma importância trabalhar Geometria na Educação Básica, pois:

- Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.
- A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. 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.
- Além disso, se esse trabalho 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).

Smole, Diniz e Candido (2003), Lorenzato (2008), bem como Fürkotter e Morelatti (2009) discorrem sobre a percepção espacial, enfatizando que a criança realiza suas primeiras experiências de vida, quando vê, ouve ou manuseia com a ajuda da linguagem, mas é com o auxílio da percepção espacial que inicia suas descobertas.

O RCNEI (BRASIL, 1998, p. 229) indica o seguinte tratamento com a Geometria:

Explicação e/ou representação da posição de pessoas e objetos, utilizando vocabulário pertinente nos jogos, nas brincadeiras e nas diversas situações nas quais as crianças considerem necessário essa ação;
 Exploração e identificação de propriedades geométricas de objetos e figuras, como formas, tipos de contornos, bidimensionalidade, tridimensionalidade, faces planas, lados retos, etc.
 Representações bidimensionais e tridimensionais de objetos;
 Identificação de pontos de referência para situar-se e deslocar-se no espaço;
 Descrição e representação de pequenos percursos e trajetórias, observando pontos de referência.

Para Parzys (2006, p. 2) “uma das finalidades do ensino da geometria no ensino obrigatório é fazer com que os alunos passem de uma geometria de observação para uma geometria de demonstração, e a noção de figura é um elemento central e incontornável nas práticas neste nível”.

No que se refere à oposição entre Geometria de observação e de demonstração, van Hiele (2002 apud PARZYYSZ, 2006) distingue dois níveis de apreensão das formas geométricas: o nível visual e o descritivo. No primeiro, as formas são identificadas pela vista, por exemplo: é um quadrado porque vejo que é um quadrado. No segundo, as formas são identificadas por suas propriedades, por exemplo: é um triângulo isósceles porque tem três lados dos quais dois são congruentes (PARZYYSZ, 2006).

Sabe-se que o pensamento geométrico desenvolve-se pela visualização: a criança é capaz de identificar uma figura apenas por sua forma, aparência física, aparência geral e, por consequência, sua imagem. A partir de então, terá início as representações mentais que permitirão trazer à memória objetos e espaços ausentes.

Essa afirmação está embasada nas pesquisas do casal de professores holandeses Dina e Pierre van Hiele, que organizaram uma sequência de níveis de complexidade diferentes, para a aquisição dos conceitos geométricos.

O modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico consiste em cinco níveis de compreensão denominados “visualização”, “análise”, “dedução informal” e “rigor”, que descrevem as características do processo do pensamento. E esta pesquisa buscou discutir os níveis do desenvolvimento do pensamento geométrico em que se encontram os professores de Educação Infantil.

Kobayashi (2001, p. 14) afirma que as respostas às dificuldades encontradas pelas crianças ao desenhar, representar as formas geométricas, apresentar (verbalmente) e representar (no desenho, na construção projetiva) o ponto de vista dos colegas sobre as posições dos objetos, só foram entendidas a partir de 1948, quando Jean Piaget realizou minuciosa investigação sobre a natureza do pensamento geométrico infantil, sua ordem de sucessão e as explicações para tal ordem. Com sua metodologia peculiar, apresentou um tratado mostrando que o espaço infantil tem início com as relações topológicas que serão básicas e vitais para as relações projetivas e euclidianas.

A ordem de aparecimento das noções geométricas infantis tem início por relações muito elementares, tais como: vizinhança, separação, ordem, circunscrição e, mais tardiamente, o contínuo.

Possuem as necessidades da topologia e da correlatividade entre si, mas diferenciam-se basicamente porque as relações euclidianas requerem uma

fidelidade quanto à magnitude de ângulos, de retas, permitindo poucas transformações no espaço (KOBAYASHI, 2001).

Pensar numa Educação Matemática, segundo Shulman (1985), é fundamental que ocorra articulada a todas as atividades da criança, o que requererá dos professores um domínio teórico, o qual vai além daquilo que poderia ser superficial, a fim de ajudá-los a entender que esse domínio teórico envolve o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Além disso, essa tarefa envolve o domínio de todos os aspectos do desenvolvimento da criança como: afetivo, psicológico, social, cultural e cognitivo.

2.3.2 A abordagem da Geometria no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil

Como indicado no RCNEI (BRASIL, 1998), a atenção dada às noções matemáticas na Educação Infantil, ao longo do tempo, tem seguido orientações diversas que convivem, às vezes, de maneira contraditória no cotidiano das instituições. Entre elas, podemos destacar: repetição, memorização e associação; do concreto ao abstrato; atividades pré-numéricas; jogos e aprendizagens de noções matemáticas.

Os avanços das pesquisas sobre desenvolvimento e aprendizagem, bem como os novos conhecimentos a respeito da Didática da Matemática, permitiram vislumbrar novos caminhos no trabalho com a criança pequena. Há uma constatação de que as crianças, desde muito pequenas, constroem conhecimentos sobre qualquer área valendo-se do uso que fazem deles em suas vivências, da reflexão e da comunicação de ideias e representações (BRASIL, 1998).

Mesmo tendo sido publicado antes do regime de 9 anos, para o Ensino Fundamental, o RCNEI (BRASIL, 1998) apresenta os objetivos e os conteúdos que devem ser abordados para as crianças de 0 a 3 anos e de 4 a 6 anos.

A abordagem da Matemática na Educação Infantil tem como finalidade proporcionar oportunidades para que as crianças de 0 a 3 anos desenvolvam a capacidade de “Estabelecer aproximações a algumas noções matemáticas presentes no seu cotidiano, como a contagem, relações espaciais, etc” (BRASIL, 1998, p. 215).

E para as crianças de 4 a 6 anos, o objetivo é aprofundar e ampliar o trabalho para a faixa etária de 0 a 3, garantindo, ainda oportunidades para que sejam capazes de:

Reconhecer e valorizar os números, as operações numéricas, as contagens orais e as noções espaciais como ferramentas necessárias no seu cotidiano;
Comunicar ideias matemáticas, hipóteses, processos utilizados e resultados encontrados em situações problemas, relativas a quantidades, espaço físico e medida, utilizando a linguagem oral e a linguagem matemática;
Ter confiança em suas próprias estratégias e na sua capacidade para lidar com situações matemáticas novas utilizando seus conhecimentos prévios. (BRASIL, 1998, p. 215).

A seleção e a organização dos conteúdos matemáticos representam um passo importante no planejamento da aprendizagem e devem considerar os conhecimentos prévios e as possibilidades cognitivas das crianças para ampliá-los. Para tanto, devemos levar em conta que:

Aprender matemática é um processo contínuo de abstração no qual as crianças atribuem significados e estabelecem relações com base nas observações, experiências e ações que fazem, desde cedo, sobre elementos do seu ambiente físico e sociocultural;
A construção de competências matemáticas pela criança ocorre simultaneamente ao desenvolvimento de inúmeras outras de naturezas diferentes e igualmente importantes, tais como comunicar-se oralmente, desenhar, ler, escrever, movimentar-se, cantar, etc. (BRASIL, 1998, p. 217).

Os domínios sobre os quais as crianças de 0 a 6 anos fazem suas primeiras incursões e expressam ideias matemáticas elementares dizem respeito a conceitos aritméticos e espaciais. Assim, para as crianças de 0 a 3 anos os conteúdos são:

Utilizando da contagem oral, de noções de quantidade, de tempo e de espaço em jogos, brincadeiras e músicas junto com o professor e nos diversos contextos nos quais as crianças reconheçam essa utilização como necessária.
Manipulação e exploração de objetos e brinquedos, em situações organizadas de forma a existirem quantidades individuais suficientes para que cada criança possa descobrir as características e propriedades principais e suas possibilidades associativas: empilhar, rolar, transvasar, encaixar, etc. (BRASIL, 1998, p. 217).

Já na faixa etária de crianças de 4 a 6 anos, os RCNEI (BRASIL, 1998) indicam o aprofundamento dos conteúdos indicados para crianças de 0 a 3 anos,

dando-se crescente atenção à construção de conceitos e procedimentos especificamente matemáticos. Os conteúdos são organizados em três blocos: números e sistema de numeração; grandezas e medidas; e espaço e forma.

A organização por blocos visa oferecer visibilidade às especificidades dos conhecimentos matemáticos a serem trabalhados, embora as crianças vivenciem esses conteúdos de maneira integrada. São indicados no RCNEI (BRASIL, 1998) os seguintes conteúdos:

Números e Sistemas de Numeração:

- Utilização da contagem oral nas brincadeiras e em situações nas quais as crianças reconhecem sua necessidade;
- Utilização de noções simples de cálculo mental como ferramenta para resolver problemas;
- Comunicação de quantidades, utilizando a linguagem oral, a notação numérica e/ou registros não convencionais;
- Identificação da posição de um objeto ou número numa série, explicitando a noção de sucessor e antecessor;
- Identificação de números nos diferentes contextos em que se encontram;
- Comparação de escritas numéricas, identificando algumas regularidades. (BRASIL, 1998, p. 219).

Grandezas e Medidas:

- Exploração de diferentes procedimentos para comparar grandezas;
- Introdução às noções de medida de comprimento, peso, volume e tempo, pela utilização de unidades convencionais e não convencionais;
- Marcação do tempo por meio de calendários;
- Experiências com dinheiro em brincadeiras e em situações de interesse das crianças. (BRASIL, 1998, p. 225).

Espaço e Forma:

- Explicação e/ou representação da posição de pessoas e objetos, utilizando vocabulário pertinente nos jogos, nas brincadeiras e nas diversas situações nas quais as crianças considerarem necessária essa ação;
- Exploração e identificação de propriedades geométricas de objetos e figuras, como formas, tipos de contornos, bidimensionalidade, tridimensionalidade, faces planas, lados retos, etc.
- Representações bidimensionais e tridimensionais de objetos;
- Identificação de pontos de referência para situar-se e deslocar-se no espaço;
- Descrição e representação de pequenos percursos e trajetórias, observando pontos de referência. (BRASIL, 1998, p. 229).

Porém, observamos que, mesmo depois de 50 anos, resíduos da algebrização, em detrimento ao ensino da Geometria referente ao Movimento da Matemática Moderna no Brasil, continuou fragmentando o Ensino Fundamental até o final do século XX, pois a Geometria está, normalmente, no final dos livros didáticos;

além disso, a falta de preparo do professor em Geometria é enfatizada na formação de professores.

Destacamos que a aprendizagem da Matemática está em todos os espaços da instituição de Educação Infantil, mediante um olhar atento do professor sobre as noções e os conceitos que ajudam a explicar a realidade.

2.3.3 O Ensino de Matemática no Curso de Pedagogia

Em seu relatório final do projeto de pesquisa, publicado no ano de 2008, referente à “Formação de professores para o ensino fundamental: instituições formadoras e seus currículos” sobre o Curso de Pedagogia, Gatti e Nunes (2008), fizeram uma análise de 71 instituições de Educação Superior, distribuídas por todo o país, que oferecem o Curso Presencial de Licenciatura em Pedagogia.

Sabemos que esses professores formados nos cursos de Pedagogia são responsáveis por etapas fundamentais na formação da criança, uma vez que o desempenho do aluno, no decorrer dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, depende de sua formação nos anos iniciais, bem como na Educação Infantil.

Gatti e Nunes (2008) observaram que a proporção de horas dedicadas às disciplinas referentes à formação profissional específica nos cursos de Pedagogia do Brasil é de apenas 30%, dos quais 20,5% são referentes a didática, metodologia e práticas de ensino (o “como ensinar”) e apenas 7,5%, referem-se a conteúdos do currículo da Educação Básica (o “o quê” ensinar).

Esses dados evidenciam como os conteúdos específicos das disciplinas a serem ministrados em sala de aula não são prioritários nos cursos de formação inicial do professor dos anos iniciais, seja em instituições públicas seja em privadas.

Segundo Tardif (2010), outro problema presente na formação do profissional de Educação Infantil é o modelo de formação polivalente, cuja perversidade se constitui por um número excessivo de disciplinas teóricas, sem vínculo entre si e com a prática pedagógica, posto que:

[...] não é exatamente esvaziar a lógica disciplinar dos programas de formação para o ensino, mas pelo menos abrir um espaço maior para uma lógica de formação profissional que reconheça os alunos como sujeitos do conhecimento e não simplesmente como espíritos virgens aos quais nos limitamos a fornecer conhecimentos disciplinares e informações

procedimentais sem realizar um trabalho profundo relativo às crenças e expectativas cognitivas, sociais e afetivas através das quais os futuros professores recebem e processam esses conhecimentos e informações. (TARDIF, 2010, p. 242).

Analisando separadamente as grades curriculares dos cursos de Pedagogia, por áreas do conhecimento, Gatti e Nunes (2008) apontam que é perceptível como Língua Portuguesa e Matemática são os focos principais dos cursos de Pedagogia, fato comum, uma vez que as duas áreas são consideradas como base para as demais, em qualquer nível da Educação Básica. E também há o desenvolvimento de outras áreas do conhecimento como História, Geografia, Artes, Ciências, Educação Física, uma vez que, sendo o professor dos anos iniciais um profissional polivalente, ele deve ter base para articular de forma interdisciplinar as mais diversas áreas do conhecimento.

O percentual da carga-horária direcionada à formação específica do professor, citado acima, já nos dão indícios de algumas falhas do currículo dos Cursos de Pedagogia. Gurgel (2008) avalia que grande parte da carga-horária das disciplinas do Curso de Pedagogia, no Brasil – 42% do total –, está voltada para o funcionamento dos sistemas educacionais e Fundamentos da Educação (História, Psicologia da Educação, Sociologia, etc.). Nesse sentido, a autora ressalva que “uma boa base teórica em humanidades é fundamental, mas não o suficiente” (GURGEL, 2008, p. 51).

Focando especificamente a Matemática dentro das grades curriculares dos cursos de Pedagogia, Curi (2004) analisou 36 cursos de Pedagogia espalhados pelo Brasil, identificando, em suas grades curriculares e ementas, que cerca de 66% possuem a disciplina denominada “Metodologia do Ensino de Matemática” e outros 25% têm na grade a disciplina “Conteúdos e Metodologia do Ensino de Matemática”. Sendo assim, pondera que, aproximadamente, 90% dos cursos de Pedagogia consideram apenas as questões metodológicas como essenciais à formação de professores.

A Resolução CNE/CP nº 1/2006 – DCNCP – enfatiza que os egressos desse curso devem estar aptos a ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano, particularmente de crianças. Considerando que a Matemática é composta por três áreas específicas, a Aritmética,

a Álgebra e a Geometria e ainda pela interligação delas, podem inferir que o professor egresso do Curso de Pedagogia deve contemplar, entre suas aptidões, especificamente, conhecimentos necessários para o ensino da Geometria.

Barrantes e Blanco (2004) defendem que as concepções dos futuros professores sobre a Matemática e sobre o processo de ensino e aprendizagem têm suas origens também no decorrer do seu processo formativo, ou seja, todas as experiências que os professores tiveram, enquanto alunos, influenciarão diretamente, de forma positiva ou negativa, suas ações futuras como docentes.

[...] a forma como conhecemos e concebemos os conteúdos de ensino tem fortes implicações no modo como selecionamos e os reelaboramos didaticamente em saber escolar, especialmente no modo como os exploramos/problematizamos em nossas aulas. (FIORENTINI; SOUSA JÚNIOR; MELO, 2001, p. 317).

Sacristán e Pérez Gómez (1998) consideram que a formação de educadores tem se constituído em uma das pedras angulares imprescindíveis a qualquer intento de renovação do sistema educativo, o que nos ajuda a entender a importância que esta temática vem adquirindo nas últimas décadas, em meio aos esforços globais para melhorar a qualidade do ensino. Nos processos de reformas educativas ela é, então, colocada como elemento central. Nesse contexto, discutir os pressupostos da formação do professor é discutir como assegurar um domínio adequado da ciência, da técnica e da arte da profissão docente, ou seja, é tratar da competência profissional. No seu processo de formação, o professor se prepara para dar conta do conjunto de atividades pressupostas ao seu campo profissional.

Corroborando com Curi (2004), Rocha (2005) verificou em sua pesquisa que os cursos de Pedagogia devam ser revistos e tenham uma formação matemática baseada na articulação entre os saberes ditados por Shulman (1986) e o conhecimento do conteúdo matemático; conhecimento didático do conteúdo matemático e conhecimento do currículo da disciplina de Matemática.

Por fim, não podemos deixar de ressaltar, ainda, que Língua Portuguesa e Matemática representam os focos principais dos concursos de admissão para atuação docente e, sobretudo, exclusivos das avaliações externas promovidas pelos governos dos Estados.

2.4 Níveis de van Hiele

O casal de educadores holandeses Dina van Hiele Geldof e Pierre Marie van Hiele, propuseram, em seus trabalhos de doutorado na Universidade de Utrecht, uma teoria sobre o aprendizado de Geometria. Esse trabalho foi resultado da observação de seus alunos resolvendo tarefas de Geometria.

Em 1957, num congresso de Educação Matemática na França, Pierre van Hiele apresentou o artigo “O Pensamento da criança e a Geometria”. No ano de 1960, foi realizada uma reformulação do currículo de Geometria das escolas da União Soviética para que fosse adotado nelas o modelo de van Hiele. Para Nasser (1993, p. 32),

[...] essas mudanças não foram reconhecidas nacionalmente, pois não são mencionadas em revisões sobre o ensino de Geometria na União Soviética, apesar de serem mencionadas pelos van Hiele em duas ocasiões: no prefácio do seu livro *Structure and Insight* e no seu prefácio para uma monografia sobre o Brooklin College Project.

Em 1973, Hans Freudenthal publicou o livro intitulado *Mathematics as an Educational Task*, no qual citava o trabalho dos van Hiele e, em 1976, o professor americano Izaak Wirsup começou a divulgar o modelo em seu país (CROWLEY, 1994).

Nasser (1993) relata o interesse de vários pesquisadores sobre a teoria dos van Hiele a partir da década de 1980 e cita diversos trabalhos produzidos com base na mesma teoria, que confirmam que a aprendizagem de conceitos geométricos parte de um pensamento mais global para um pensamento analítico, finalizando com a dedução.

Para os van Hiele, os alunos progredem segundo uma sequência de níveis de compreensão dos conceitos geométricos. Essa sequência segue uma escala hierárquica de cinco níveis. Pierre van Hiele referiu-se a esses níveis como: “[...] certos passos nos processos de aprendizagem, mas por outro lado há muitos outros passos que não são relacionados a estes níveis de pensamento. Estes passos resultam do método de ensino usado” (VAN HIELE apud NASSER, 1990, p. 94).

Nasser (1993) comenta que, a princípio, a numeração inicial do modelo de van Hiele era de 0 a 4. Entretanto, em seu livro *Structure and Insight*, Pierre van Hiele (apud NASSER, 1993) adotou o mesmo procedimento de alguns

pesquisadores americanos (Hoffer, Usiskin, Senk): numerá-los de 1 a 5, pois eles haviam encontrado alunos que não se enquadravam no nível originalmente denominado zero (básico).

No Quadro 3, a seguir, apresentamos uma síntese referente aos níveis do modelo van Hiele, baseado em Crowley (1994).

QUADRO 3 - Níveis de Compreensão do Modelo de van Hiele

Níveis de van Hiele	Nome	Características
Básico	Visualização	Identificação, comparação e nomenclatura de figuras geométricas, com base em sua aparência global.
1	Análise	Análise dos componentes de uma figura geométrica, reconhecimento de suas propriedades e uso dessas propriedades para resolver problemas.
2	Dedução informal	Percepção da necessidade de uma definição precisa, e de que uma propriedade pode decorrer de outra; argumentação lógica informal e ordenação de classes de figuras geométricas.
3	Dedução	Domínio do processo dedutivo e de demonstrações; reconhecimento de condições necessárias e suficientes.
4	Rigor	Estabelecimento de teoremas em diversos sistemas e comparação dos mesmos.

Fonte: Baseado em Crowley (1994, p. 41-45).

Entende-se que, em cada nível de aprendizagem, a Teoria de van Hiele apresenta uma linguagem própria que atribui à linguagem um papel decisivo na estruturação do pensamento. Segundo Crowley (1994), os van Hiele enfatizaram algumas propriedades que podem orientar o trabalho do professor.

Primeira propriedade, denominada “Sequencial”: o aluno deve passar pelos níveis seguindo a sequência. Para mudar de um nível para outro, o aluno deve ter assimilado as estratégias dos níveis precedentes.

Segunda propriedade, “Avanço”: os van Hiele afirmam que o progresso do aluno dependerá mais do conteúdo e dos métodos de ensino do que da idade, e que não se pode pular nenhum nível, apenas acelerar o avanço, de acordo com o método de ensino empregado. Conforme o modelo proposto pelos van Hiele, a simples

memorização de fórmulas ou relações não garante que ocorra a compreensão: o que pode acontecer é a redução da essência do assunto a um nível inferior.

Terceira propriedade, “Intrínseco e Extrínseco”: conceitos geométricos implícitos em um nível tornam-se explícitos em um nível superior.

Quarta propriedade, “Linguística”: haveria uma simbologia e uma linguagem própria para cada nível. Pierre van Hiele explica que cada nível tem seus próprios símbolos linguísticos e seus próprios sistemas de relações que ligam esses símbolos (VAN HIELE apud CROWLEY, 1994).

Quinta propriedade, “Combinação Inadequada”: aluno, curso e nível devem estar atrelados para que realmente haja aprendizado por parte do aluno; caso contrário, a aprendizagem não aconteceria.

Para os van Hiele, o nível em que se encontra o aluno e as linguagens próprias para esse nível devem ser levados em consideração pelo professor para que a combinação desses fatores proporcione condições de levar os alunos para um nível imediatamente superior.

Corroborando com Serrazina (1996), Nasser e Sant’Anna (2010) também estabelecem que cada nível da Teoria de van Hiele é subdividido em cinco fases de aprendizagem, a saber: fase 1 – interrogação/informação; fase 2 – orientação dirigida; fase 3 – explicação; fase 4 – orientação livre; e fase 5 – integração.

Essas fases são descritas no Quadro 4, a seguir.

QUADRO 4 - Fases da aprendizagem

Fases	Características
1) Interrogação e informação	Troca de informações entre professores e alunos sobre o objeto de estudo. O vocabulário é próprio do nível em que os alunos se encontram.
2) Orientação dirigida	Exploração do objeto de estudo em atividades pré-selecionadas pelo professor de forma a dar aos alunos capacidade de ter respostas específicas e objetivas.
3) Explicação	Troca de visões entre alunos a respeito das observações feitas na fase anterior. Nesta fase, começa a tornar-se evidente o sistema de relações de níveis.
4) Orientação livre	Atividades mais complexas, com diversos resultados. Com isso, o estudante terá condições de tornar explícitas as relações do objeto de estudo, o que lhe trará confiança no aprendizado e autonomia.
5) Integração	Síntese do que foi aprendido com o objetivo de formar uma visão geral da nova rede de objetos e relações.

Fonte: Dados obtidos em Crowley (1994, p. 45-48).

Ao estudar a teoria dos van Hiele, pretendemos responder ao nosso problema de pesquisa: *Existem relações entre o conhecimento geométrico do professor da Educação Infantil – identificado pelo nível de aprendizagem de van Hiele, seus saberes e suas concepções – e a Geometria trabalhada em sala de aula?*

QUADRO 5 - Habilidades x Níveis de van Hiele

Nível de Habilidades	Visualização	Análise	Dedução informal	Dedução	Rigor
Visual	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer diferentes figuras num desenho. - Informações fornecidas numa figura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observar propriedades de uma figura. - Identificar uma figura como parte de outra figura maior. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer inter-relações entre diferentes tipos de figuras. - Reconhecer propriedades comuns de diferentes tipos de figuras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Usar informações sobre uma figura para deduzir mais informações. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer que afirmações são injustificáveis, quando se faz uso de figuras. - Conceber figuras relacionadas em vários sistemas dedutivos.
Verbal	<ul style="list-style-type: none"> - Associar o nome correto de uma figura dada. - Interpretar frases que descrevem figuras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrever precisamente várias propriedades de uma figura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Definir palavras corretas e concisamente. - Formular sentenças mostrando inter-relações entre figuras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender as distinções entre definições, axiomas e teoremas. - Distinguir o que é dado num problema do que é pedido para encontrar ou fazer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formular extensões de resultados conhecidos. - Descrever vários sistemas dedutivos.
Gráfica	<ul style="list-style-type: none"> - Fazer esboços de figuras destacando, com precisão, as partes dadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Transferir informações dadas verbalmente para um desenho. - Usar propriedades dadas, para desenhar ou construir figuras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ser capaz de construir figuras relacionadas com certas figuras dadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer quando e como usar elementos auxiliares numa figura. - Deduzir de informações dadas como desenhar ou construir uma figura específica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender as limitações e possibilidades várias representações gráficas. - Representar graficamente conceitos não usuais em vários sistemas dedutivos.

(continua)

(conclusão)

Nível de Habilidades	Visualização	Análise	Dedução informal	Dedução	Rigor
Lógica	<ul style="list-style-type: none"> - Perceber que há diferenças/semelhanças entre figuras. - Compreender a conservação da forma de uma figura em várias posições 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender que figuras podem ser classificadas em diferentes tipos. - Reconhecer que propriedades podem ser usadas para distinguir figuras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender qualidades de uma boa definição. - Usar propriedades das figuras para determinar se uma classe de figuras está contida em outra classe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Usar regras de lógica para desenvolver demonstrações. - Ser capaz de deduzir consequências de informações dadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender as limitações e possibilidades de hipóteses ou axiomas. - Reconhecer quando em sistema de axiomas é independente, consistente e categórico.
Aplicação	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar formas geométricas nos objetos do meio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer propriedades de objetos do meio ambiente. - Representar fenômenos físicos em papel ou modelo. 	Entender o conceito de um modelo matemático que representa relações entre objetos.	<ul style="list-style-type: none"> - Ser capaz de deduzir propriedades de objetos a partir de informações dadas ou obtidas. - Ser capaz de resolver problemas que relacionam objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Usar modelos matemáticos para representar sistemas abstratos. - Desenvolver modelos matemáticos para descrever fenômenos físicos, sociais e naturais.

Fonte: Lopes (1983). Traduzido de Alan Hoffer, Geometry is more than proof, Mathematics Teacher, janeiro de 1981, p. 11-18.

De acordo com Lopes (1983), o Quadro 5 mostra que o estudo da Geometria pode, progressivamente, acompanhar o desenvolvimento cognitivo da criança.

Smole, Diniz e Cândido (2003, p. 16) afirmam que “a abordagem da geometria na Educação Infantil não deve estar restrita a tarefas de nomear figuras, mas fundamentalmente voltada para o desenvolvimento espacial das crianças”.

Cabe salientar, que não pretendemos, nesta pesquisa, mudar o que é ensinado na escola, mas a forma de ensinar, a fim de que um número maior de alunos aprenda.

3 CAMINHO PERCORRIDO

Para melhor compreensão dos resultados obtidos nesta pesquisa, apresentaremos os objetivos, a opção metodológica, a contextualização de pesquisa, a descrição dos participantes e a forma de análise dos dados.

As entrevistas e o teste de van Hiele, foram realizados individualmente, de acordo com a disponibilidade dos professores. Cada professor, após a realização da entrevista, e já conhecendo os objetivos da pesquisa, assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B), elaborado segundo as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa da Unoeste.

Após este primeiro contato, e analisando as respostas dadas no teste de van Hiele, iniciamos o processo de intervenção, por meio de encontros quinzenais (como combinado com os professores) de fevereiro a junho, às quintas-feiras, das 17h30min às 18h30min, como apresentado do Apêndice B.

3.1 Objetivo Geral e Objetivos Específicos da Pesquisa

Nesse contexto, investigamos a questão relativa a Formação e Saberes necessários à Prática Pedagógica dos professores que atuam na Educação Infantil, mais especificamente, como desenvolvem o conteúdo da Geometria nesse nível da Educação Básica, e que os orienta na prática pedagógica dos professores.

Para atingir este objetivo, foi necessário estabelecer os seguintes objetivos específicos:

1. Para identificar a formação dos professores da Educação infantil, utilizamos da entrevista semi estruturada;
2. Para evidenciar o conhecimento em Geometria utilizamos o teste de van Hiele;
3. Para analisar os conceitos geométricos trabalhados em sala aula pelo professor de Educação Infantil e a possibilidade de compreensão pelos alunos, fizemos encontros de intervenção;
4. Ao analisar as respostas dadas no teste de van Hiele, estudamos a relação entre os saberes geométricos dos professores de Educação Infantil e as atividades propostas para os alunos.

5. Nas respostas dadas na entrevista pudemos verificar a presença de alguns conteúdos de Geometria na formação acadêmica desses professores.
6. E, durante as intervenções identificar, em relação aos níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico proposto pelos van Hiele, a visão dos mesmos professores diante dos conhecimentos geométricos.

Visando atingir tais objetivos, buscamos embasamento teórico nas pesquisas de Pires, Curi e Campos (2000), Freitas e Bittar (2004), Curi (2004, 2005), Lorenzato (2008), Nacarato e Paiva (2006), Gatti e Nunes (2008), Tardif (2010), entre outros.

3.2 Opção Metodológica

Com base da coleta de dados e da teoria estudada, foi elaborada uma proposta de ação que respondesse às necessidades formativas e aos saberes docentes dos professores da Educação Infantil, com relação ao ensino de Geometria.

Para compreendermos como a Geometria vem sendo tratada nas instituições de Educação Infantil, e como a formação do educador influencia no trabalho com os conteúdos geométricos, optamos por uma pesquisa de enfoque qualitativo descritivo, envolvendo pesquisa-ação do tipo intervenção.

A opção pela pesquisa qualitativa se justifica porque, de acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 48),

[...] a investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não números. Os resultados escritos da investigação contêm citações feitas com base nos dados para ilustrar e substanciar a apresentação.

“[...] o objetivo dos investigadores qualitativos é o de melhor compreender o comportamento e experiência humanos” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 70).

No desenvolvimento deste estudo é interessante ressaltarmos a complexidade de diferenciar pesquisa-intervenção de pesquisa-ação.

Para Machado (2004 apud FERRARI, 2008, p. 28), a importância da pesquisa-intervenção está no fato de que ela atua como um: “Operador que permite

observar e definir diretamente um objeto (um conjunto social singular, um fato psicossocial real) e, simultaneamente, agir sobre ele e mudá-lo, gerando, assim, evidências externas sobre o social”.

Para Gamboa (1982, p. 36), a pesquisa-ação “busca superar, essencialmente, a separação entre conhecimento e ação, buscando realizar a prática de conhecer para atuar”.

Monceau (2005, 2005, p. 469), no entanto, diferencia pesquisa-ação e pesquisa-intervenção apontando suas características específicas da seguinte maneira:

[...] elas qualificam a maneira pela qual se constrói e se põe em movimento o dispositivo de trabalho por meio do qual colaboram o(s) pesquisador(es) e os demais que, conforme o caso e o quadro teórico, chamados de práticos, clientes, parceiros, sujeitos, indivíduos ou pessoas.
De parte da pesquisa-ação, a colaboração se coloca de saída em torno de um problema para cujo tratamento se convoca um pesquisador interessado. O fim comum é a produção de conhecimentos novos e até mesmo de instrumentos úteis aos práticos.

Percebemos, com base nas definições, “que a pesquisa-ação tem efeitos de intervenção e a intervenção produz conhecimentos [...]” (MONCEAU, 2005, p. 469). Entretanto, na pesquisa que desenvolvemos, como o problema surgiu da nossa trajetória profissional e envolve o cotidiano da nossa prática, então esta pesquisa trata-se de uma pesquisa-ação do tipo intervenção.

3.3 Contextualização da Pesquisa

O colégio particular campo de pesquisa é de Educação Básica, e oferece atendimento desde a Educação Infantil até o Ensino Médio. Localiza-se no Município de Presidente Prudente, Estado de São Paulo. Primeiramente, realizamos uma reunião com a direção, a coordenação e os quatro professores da Educação Infantil, a fim de esclarecer o objetivo da pesquisa.

3.4 Coleta de Dados

Para levantar e analisar os saberes docentes sobre Geometria, deste corpo docente, utilizamos a entrevista semiestruturada.

Salientamos que, optamos pela utilização da entrevista porque, na visão de Moura, Ferreira e Paine (1998, p. 12): “Consiste em uma técnica de coleta de dados que supõe o contato face a face entre a pessoa que recolhe e a que fornece informações, em geral sobre si própria, muito embora tais informações possam se referir a outras pessoas e eventos relevantes”.

Além disso, a entrevista semiestruturada, de acordo com os referidos autores:

Se apresenta sob forma de um roteiro preliminar de perguntas, que se molda à situação concreta de entrevista, já que o entrevistador tem liberdade de acrescentar novas perguntas a esse roteiro, com objetivo de aprofundar e clarificar pontos que ele considere relevantes aos objetivos do estudo. (MOURA; FERREIRA; PAINE, 1998, p. 78).

O primeiro passo da pesquisa foi a entrevista semiestruturada, que teve como pressuposto obter um diagnóstico das necessidades dos professores, tendo em vista a elaboração de um plano de estudos a respeito dos conceitos geométricos propostos para Educação Infantil, conforme estabelecem o RCNEI, a teoria de van Hiele, entre outros, que executamos nos encontros de intervenção.

Levamos em consideração, também, as considerações de Lüdke e André (1986, p. 33): “na entrevista, a relação que se cria é a de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde”.

No segundo encontro, aplicamos o teste de van Hiele para avaliar os níveis de conhecimento geométrico dos professores. Este teste está apresentado no livro *Geometria segundo a teoria de van Hiele* (NASSER, 1997), publicado pelo Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IMUFRJ), como resultado de um trabalho coordenado pela professora Lilian Nasser, com a participação de uma equipe de professoras multiplicadoras do Projeto Fundão.

3.5 Formas de Análise dos Dados

Os dados obtidos, pela entrevista e pelo teste, foram trabalhados pela análise de conteúdo, pois, segundo Bardin (2002, p. 46) “tudo o que é dito ou escrito é susceptível de ser submetido a uma análise interpretativa”.

Este tipo de análise visa o conhecimento de variáveis de ordem psicológica, sociológica ou histórica por meio de um mecanismo de dedução com base em indicadores reconstruídos a partir de uma amostra de mensagens

particulares, uma vez que, através delas, pode-se alcançar um nível desejável de compreensão das percepções, crenças e relações pessoais dos participantes da pesquisa. (BARDIN, 2002, p. 46).

O método da Análise de Conteúdos, segundo Bardin (2002), consiste em tratar a informação com base em um roteiro específico que contemple as seguintes ações: a) pré-análise, na qual se escolhe os documentos, se formula hipóteses e objetivos para a pesquisa; b) exploração do material, na qual se aplicam as técnicas específicas segundo os objetivos; e c) tratamento dos resultados e interpretações. Cada fase do roteiro segue regras bastante específicas, podendo ser utilizado tanto em pesquisas quantitativas quanto em pesquisas qualitativas.

De acordo com Bardin (2002, p. 130), essa unidade “é a unidade de significação a codificar, corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando à categorização e a contagem frequencial”.

Com o intuito de atingir os objetivos propostos, utilizamos, ainda, a análise documental, que foi de suma importância, pois permitiu acesso a algumas informações de interesse.

Entretanto, sabe-se que o uso de análise documental também apresenta algumas limitações. Neste ponto, Lüdke e André (1986, p. 40) argumentam que

[...] a utilização de documentos é também criticada por representar escolhas arbitrárias, por parte de seus autores, de aspectos a serem enfatizados e temáticas a serem focalizadas. Esse ponto, porém, pode ser contestado lembrando-se do propósito da análise documental de fazer inferência sobre os valores, as intenções e a ideologia das fontes ou dos autores dos documentos.

Contudo, no caso da pesquisa aqui proposta, a utilização da análise documental, teve como fontes documentos oficiais da educação brasileira, como RCNEI, Propostas Curriculares, entre outras, de domínio público e disponíveis na internet, e o material pedagógico usado no colégio objeto deste estudo.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Para Piaget (1970), o desenvolvimento intelectual não prescinde de fatores únicos ou isolados. Ao contrário, ele considera que o conhecimento é alcançado por meio da relação dialética entre sujeito e objeto, que sofre interferência tanto dos aspectos orgânicos quanto dos cognitivos.

4.1 Perfil dos Participantes da Pesquisa

Os sujeitos de nossa pesquisa compreendem quatro professores da Educação Infantil, de um colégio fonte de pesquisa. Todos são do sexo feminino, sendo três na faixa etária média dos 40 anos e uma na faixa dos 20 anos.

Os dados dos professores pesquisados mostram que não se trata de um grupo novato, em termos de idade, e em tempo de experiência profissional também, pois apenas uma professora possui 3 anos de magistério e cursou o ensino superior de Licenciatura em Pedagogia .

Em relação aos demais professores, que possuem em média 20 anos de experiência, tiveram sua formação inicial de nível médio na década de 80, na Habilitação Específica do Magistério (HEM). Em relação à sua formação superior, das 3 professoras que cursaram a HEM, 2 professores, ao terminarem a formação de nível médio, já iniciaram o curso superior de Licenciatura em Pedagogia, apenas um professor esperou 10 anos para fazer o mesmo curso superior.

Segundo Nóvoa (1995), o conhecimento da trajetória da formação acadêmica do professor pode fornecer informações importantes quanto ao seu perfil profissional. Ainda de acordo com o autor:

O processo de construção de uma identidade profissional própria não é estranho à função social da profissão, ao estatuto da profissão e do profissional [...] , ou seja, essa identidade vai sendo desenhada não só a partir do enquadramento intraprofissional, mas também, com a contribuição das interações que vão estabelecendo entre o universo profissional e outros universos socioculturais. (NÓVOA, 1995, p. 116).

4.2 Apresentação e Análise dos Dados

Como sugere Bardin (2002), iniciamos a análise dos dados com a leitura “flutuante”, isto é, uma leitura compreensiva do material selecionado. Por

meio dessa leitura, buscamos destacar palavras e frases que contivessem pontos semelhantes e divergentes nas respostas dos professores.

Na segunda fase, realizamos a exploração do material. Assim, procedemos à codificação do material, grifando as unidades de registro que surgiram com maior frequência na fala dos professores.

A primeira leitura cumpre o objetivo de ampliar a da pesquisadora quanto ao entendimento das professoras pesquisadas sobre os conteúdos de Matemática que ensinam. Assim, organizamos a coleta das informações da entrevista semiestruturada em: A formação docente; A especificidade da Educação Infantil; O desenvolvimento das noções matemáticas e geométricas; e A Formação continuada em serviço.

4.2.1 A entrevista

O primeiro encontro, aplicamos um roteiro de entrevista semiestruturada (Apêndice A), cuja elaboração se caracteriza por pontos de interesse explorados pelo entrevistador no decorrer do seu desenvolvimento, ou seja, as questões seguem uma formulação flexível e a sequência fica por conta do discurso dos sujeitos e da dinâmica que acontece naturalmente (GIL, 2008). Para identificar o perfil de cada professor, as perguntas foram organizadas em: (a) A Formação Docente; (b) A Especificidade da Educação Infantil; (c) O Desenvolvimento das Noções Matemáticas e Geométricas; e (d) A Formação Continuada em Serviço.

(a) A Formação Docente

Para Mello (2000) o único aspirante ao magistério que ingressa no ensino superior com opção clara pelo ofício de ensinar é o aluno dos cursos de Magistério do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental. Este aluno professor aprende a prática do ensino mas não a sua substância, que são os conteúdos ou objetos de ensino.

Segundo Nóvoa (1995, p. 38), o desenvolvimento de uma carreira compreende um processo e não uma série de acontecimentos “[...] para alguns, esse processo pode parecer linear, mas para outros, há patamares, regressões, becos sem saída, momentos de arranque, descontinuidades [...]”.

Verificaremos abaixo as respostas dadas dos professores às seguintes questões:

1. Por que optou em ser Professor de Educação Infantil?

Sempre gostei de crianças. (todos os professores afirmaram)

Cuidar e ensinar, é o que faz um professor (Professor 1)

Sempre tive gosto pela leitura, já que era para ser professor temos que ler e aprender toda a vida. (Professor 2)

2. Quando fez Magistério ou Pedagogia, gostava de Matemática?

As respostas apresentadas são muito parecidas, percebe-se uma grande mágoa observada na resposta dada, pelo Professor 1:

Nunca foi minha matéria favorita!

Para Moron e Brito (2001), as atitudes em relação à Matemática têm um papel relevante na formação do professor das séries iniciais, pois são eles que iniciam a formação matemática das crianças, bem como sua relação afetiva com a matéria, existindo a crença de que esses optaram pela carreira por não gostar de Matemática.

Curry (1999) considera que as experiências que os alunos trazem de sua trajetória escolar são fundamentais na sua forma de conceber a Matemática. Para esta autora, os indivíduos

[...] formam suas ideias sobre a natureza da Matemática, ou seja, concebem a Matemática, a partir das experiências que tiveram como alunos e professores, do conhecimento que construíram, das opiniões de seus mestres, enfim, das influências socioculturais que sofreram durante suas vidas. (CURRY, 1999, p. 40).

3. Qual é a sua relação com a Matemática?

Sempre tive professores excelentes, realizava tudo o que pediam, mas como já disse, não era minha matéria favorita. (Professor 2)

Acho que nunca gostei, pois nunca foi trabalhado de forma lúdica e prazerosa. (Professor 3)

Nunca fui apaixonada! (Professor 1)

Notamos, por meio das respostas dadas pelos professores, que Curi (2004) tem razão quando, em sua pesquisa, afirma:

Os dados apontam fortes indícios de que os futuros professores dos anos iniciais não se relacionam bem com a Matemática, têm dificuldades com relação aos conteúdos básicos que deverão ensinar e demonstram ter uma formação Matemática bastante precária. (CURI, 2004, p. 71).

Pautados na constatação de Curi (2004), cabe perguntarmos se os professores da Educação Infantil têm uma formação para o ensino de Matemática adequada a esse nível.

A falta de domínio de conhecimentos disciplinares gera certo desconforto, que os leva a se despirem da certeza do saber fazer, instituído pela experiência. Ao mesmo tempo, percebem a necessidade da busca contínua de novos conhecimentos – disciplinar, pedagógico e curricular –, apontados por Shulman (1996).

Percebemos, por meio das respostas dadas pelos professores, que os fatores relacionados ao processo do ensino e da aprendizagem da Matemática deveriam ter sido observados durante a sua formação inicial como pedagogo, bem como os aspectos relacionados às concepções e crenças, já que seriam futuros professores de Matemática, pois, suas concepções refletiram diretamente no processo de ensino e aprendizagem, e também para a sua futura prática docente nessa disciplina.

4. Como foi desenvolvido o conceito de Geometria na sua formação básica?

Sempre era o último conteúdo e que não era dado (Professor 1)

Me recordo que usávamos o esquadro, o compasso, o transferidor e a régua. (Professor 4)

Não me recordo (Professor 3)

Lembro de calcular área e perímetro (Professor 2)

Cabe lembrarmos que, segundo Pavanello (1993), depois da promulgação da Lei nº 5.692/71, as escolas podiam escolher seus programas, o que contribuiu para que muitos professores não incluíssem nos seus planejamentos ou deixassem para segundo plano o trabalho com Geometria. As escolas que formaram

os entrevistados deste estudo parecem comprovar o abandono focalizado em relação à Geometria. Este fato se revela nas respostas dadas pelas professoras durante a entrevista.

5. E na sua formação para professor, foi trabalhado o conceito de Geometria?

Se não sei fazer, acho que não foi trabalhado (Professor 1)

Não foi trabalhado (Professor 2)

Em Metodologia, discutimos figuras planas (Professor 4)

Podemos perceber que a maioria dos professores entrevistados não teve uma boa formação na Escola Básica, tampouco no Ensino Superior, que contemplasse o ensino de Geometria de forma satisfatória, ou melhor, que servisse de base para o ensino e a aprendizagem satisfatória que eles precisariam desempenhar futuramente.

Percebemos, por meio das respostas dadas pelos professores, que suas atitudes em relação à Geometria são negativas, talvez seja isso, que trabalhem muito mais com números na formação matemática das crianças, bem como sua relação afetiva com a matéria.

6. De maneira global, o que foi mais enfatizado durante sua formação acadêmica: Álgebra ou Geometria?

Todos os professores responderam que a Álgebra foi mais enfatizada.

Foi possível observar, pelas respostas dadas, que as características descritas por Pavanello (1993, p. 15), sobre o desenvolvimento da Matemática como Ciência, contribuíram para que esse conteúdo fosse considerado menos importante:

[...] o tratamento não rigoroso dado à Geometria Euclidiana, o apelo que esta faz à visualização – atrelando o seu estudo a duas ou três dimensões e induzindo oticamente certos resultados – e sua submissão à álgebra têm sido os motivos matemáticos invocados para a diminuição do espaço reservado à geometria nos currículos escolares dos vários níveis e sua substituição pela álgebra e pelo cálculo.

E que o rigor dado à Álgebra na educação básica destes professores tem uma justificativa para tal indicativo, seja a compreensão do valor dos 50 anos de

formação de professores que perpassaram pelos resquícios do MMM, que ressaltou os conteúdos de Aritmética e Álgebra em detrimento aos de Geometria.

Gatti e Nunes (2008, p. 39) afirmam que:

[...] os cursos de formação de professores tem caráter livresco e prescritivo, cujo conteúdo dificilmente se transfere para a prática cotidiana dos professores em suas reais condições de trabalho; a desvalorização do patrimônio de experiência e conhecimento acumulado pelos professores [...].

Para Shulman (1986), embora a base do conhecimento acadêmico seja necessária ao exercício profissional, ela não é suficiente. Profissionais aprendem a profissão também no exercício profissional. Verificamos esta afirmação de Shulman nas respostas dos professores.

(b) A Especificidade da Educação Infantil.

Para entendermos a especificidade da Educação Infantil, recorreremos a Freire (1998, p. 29): “Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O de que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, como pesquisador”.

Nessa perspectiva, analisaremos, a seguir, as respostas dadas pelos professores às questões que lhes colocamos.

1. Você conhece o RCNEI?

Todos os professores responderam que conheciam.

2. Quais os conteúdos de Matemática que o RCNEI, aborda?

Os professores, em geral, responderam:

Números e Sistema de Numeração, Contagem, Operações, Grandezas e Medidas, Espaço e Forma Contagem, Escrita Numérica, Noções de Quantidade, Jogos e Brincadeiras, Medida.

Shulman (1986) sugere três categorias do conhecimento do conteúdo:

(a) conhecimento do conteúdo da disciplina específica ou conhecimento de conteúdo específico – *subjectmattercontentknowledge*; (b) conhecimento pedagógico do

conteúdo – *pedagogicalcontentknowledge*; (c) conhecimento pedagógico geral – *curricular knowledge*.

Segundo Ponte et al. (2003), os saberes do professor devem incluir os objetos de ensino, ou seja, os conceitos definidos para a escolaridade na qual ele irá atuar, mas devem ir além, tanto no que se refere à profundidade desses conceitos como à sua historicidade, articulação com outros conhecimentos e tratamento didático, ampliando, assim, seu conhecimento da área.

Corroborando com Ponte et al. (2003) e Shulman (1986), percebemos por meio da resposta apresentada pelos professores, que seus saberes se referem ao conhecimento do conteúdo da disciplina específica ou conhecimento de conteúdo específico – *subjectmattercontentknowledge*; pois sabem que existe um conteúdo a desenvolver, mas isso não garante que o façam.

3. Por que você acha importante trabalhar Matemática na Educação Infantil?

A matemática faz parte do cotidiano de todas as pessoas. (Professor 1 e 2).

A matemática possibilita o desenvolvimento do raciocínio lógico da criatividade (Professor 3)

A matemática desenvolve a capacidade para resolver problemas. (Professor 4)

De uma maneira geral, as professoras concluíram que a grande importância dada ao ensino da Matemática, é que ela faz parte do cotidiano da criança, quando se trata de formas geométricas e números, possibilitando o desenvolvimento de habilidades de contagem para a resolução de situações – problema desenvolvendo, assim, o raciocínio lógico e sua autonomia.

Aqui, nestas respostas, retomamos as concepções relacionadas ao ensino da Matemática citadas por Ponte (1994) e contempladas no referencial teórico, denominadas *miniteorias*.

(c) Desenvolvimento das Noções Matemáticas e Geométricas na Educação Infantil

Neste item obtivemos respostas às seguintes questões:

1. Quando você optou por ser professora, qual era a sua visão sobre o conteúdo de Geometria?

Formas geométricas. Deus é o grande criador das formas geométricas. (Professor 1)

Nenhum. Ou melhor, Geometria para mim era apenas quadrado, círculo, retângulo e triângulo. (Professor 3)

Tinha uma régua geométrica que eu adorava!! (Professor 4)

Os conteúdos de Geometria, assim como os de Álgebra e Aritmética têm igual importância no currículo de Matemática, não sendo possível enfatizar um conteúdo em detrimento dos outros. Para Pires, Curi e Campos (2000), os conceitos geométricos são importantes porque, por meio deles, o sujeito da aprendizagem desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.

Os processos de aprender a ensinar, de aprender a ser professor e de desenvolvimento profissional de professores são lentos, iniciam-se antes mesmo da entrada dos futuros professores nos espaços formativos dos cursos de licenciatura e se prolongam por toda a vida.

Apesar de todo o movimento da Educação Matemática, o ensino de Geometria ainda é deixado para segundo plano. Incontestavelmente, um círculo vicioso se forma em torno do ensino e da aprendizagem de Geometria: alunos que não aprendem Geometria e se tornam professores, continuam deixando a Geometria para segundo plano, mesmo dispondo de livros didáticos que trabalham a Geometria de formas variadas.

2. Como é a sequência do trabalho de matemática que você desenvolve em sua sala de aula?

Como se trata de um colégio particular que segue um sistema apostilado de ensino, todos os professores responderam que seguem a ordem da apostila, mas diversificaram nas respostas:

Alguns Conteúdos que envolvem: calendário, sequência numérica, utilizzo de cartazes ilustrativos com símbolos numéricos, para registro do numeral. (Professor 1)

Depende da idade da criança. (Professor 2)

Tento variar, com figuras geométricas e símbolos numéricos. (Professor 3)

*Trabalho de acordo com a apostila, pois o tempo é curto para variar.
(Professor 4)*

Serrazina (2001) destaca que o conhecimento necessário para ensinar matemática inclui a compreensão de ideias fundamentais da matemática e seu papel no mundo atual. A autora ressalta que:

[...] a formação de professores não devem constituir no treino de receitas e métodos que são diretamente aplicáveis na sala de aula, mas deve, em primeiro lugar e acima de tudo, ajudar os futuros professores a desenvolver sua autonomia. (SERRAZINA, 2001, p. 12).

3. Quais conteúdos de Geometria você trabalha com seus alunos?

Os Professores responderam que seguem a apostila, que é o material didático da escola, utilizavam material concreto, estabelecendo relações com objetos e suas formas, e as formas geométricas tradicionais como quadrado, círculo, retângulo e triângulo.

Retornando às três categorias de conhecimento do conteúdo apresentadas por Shulman (1986), observamos que os professores entrevistados não diferenciam o conhecimento pedagógico do conteúdo (*pedagogical content knowledge*), do conhecimento pedagógico geral (*curricular knowledge*), pois em suas respostas percebemos que os professores precisam ter não só o conhecimento do currículo, que engloba a compreensão do programa, mas também o conhecimento de matérias que disponibilizarão para ensinar sua disciplina, ou seja, compreender a disciplina que irão ensinar, valendo-se de diferentes perspectivas e estabelecer relações entre vários tópicos do conteúdo disciplinar.

Nesse sentido, especificamente em relação à Geometria, Pavanello (2004, p. 129) destaca que “[...] um professor que, enquanto aluno, não aprendeu geometria, certamente desenvolverá uma atitude negativa em relação a ela e se sentirá inseguro para abordá-la em sala de aula”.

Percebemos, por meio das respostas dadas pelos entrevistados, que a Matemática, a qual é narrada, teve origem, ainda, na Educação Básica, de forma que suas concepções acerca da Matemática foram construídas, baseadas em sentimentos negativos. Tais concepções provavelmente se tornaram obstáculos

para a aprendizagem dessa disciplina e, no caso deles (professores), que se encontram em processo de formação para exercer a docência, podem influenciar igualmente no ensino dessa disciplina nos anos iniciais da escolarização.

(d) Formação continuada em serviço.

Neste item obtivemos respostas às seguintes questões:

1. Se a escola em que você trabalha oferecesse a formação continuada em serviço, você faria? Por quê?

Todos os professores concordam que é importante aprender sempre. Mas o Professor 1, em particular, respondeu: *“Depende do horário que a escola ofereça o curso, pois cada um tem uma vida particular.”*

2. E qual tema de Matemática você gostaria que fosse tratado?

Em relação ao tema a ser trabalhado encontramos: *Geometria, frações, porcentagem, área, perímetro, raiz quadrada*. Outro professor argumentou: *“Além da descoberta de que não sei quase nada de Geometria, preciso aprender a manipular o Material Dourado, e os Blocos Lógicos”*.

Segundo Ponte et al. (2003), a Matemática é um assunto acerca do qual é difícil não ter concepções, por ser uma ciência muito antiga, que faz parte do conjunto de matérias escolares há séculos, ensinada com caráter obrigatório durante todos os anos de escolaridade, possui por tudo isso uma imagem forte, suscitando medos e admirações.

Como Shulman, Tardif (2010) considera que o professor, ao realizar seu trabalho, se apoia nos conhecimentos disciplinares, didáticos e pedagógicos adquiridos na escola de formação; nos conhecimentos curriculares veiculados em programas e livros didáticos, mas considera ainda que eles são provenientes de sua cultura pessoal, de sua história de vida e de sua escolaridade anterior; e no seu próprio saber proveniente de experiências profissionais.

Segundo Mello (2000), a divisão entre o professor polivalente e o especialista por disciplinas teve na educação brasileira um sentido burocrático-corporativo. Pedagogicamente, não há nenhuma sustentação consistente para uma divisão que em parte foi causada pela separação histórica entre dois caminhos de

formação docente: o normal de nível médio e o superior. Mas, o “locus” dessa formação não foi o mesmo das licenciaturas e sim os Cursos de Pedagogia nas Faculdades de Educação.

4.2.2 O teste de van Hiele

Aplicamos um teste (Anexo A) a cada professor, no qual não era necessário identificar-se; essa orientação tinha como objetivo não causar nenhuma forma de constrangimento aos docentes.

O que se pretendia, com a aplicação desse teste, era uma categorização dos professores entrevistados, de acordo com seu nível, segundo a teoria de van Hiele. O teste consta de 14 questões, distribuídas em três blocos, cada um deles correspondente a um dos níveis de van Hiele.

Apresentamos a análise das respostas que os quatro professores deram às questões do teste elaborado pela equipe do Projeto Fundação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em nosso primeiro encontro.

O teste aplicado no primeiro encontro (Anexo A) constava de 14 questões, distribuídas em três blocos, cada um deles corresponde aos níveis – básico, 1 ou 2 – estabelecidos por van Hiele e organizados de acordo com a descrição abaixo:

- a) Primeiro bloco: questões de 1 a 5, referentes ao nível básico. Consultando o Quadro 5 da seção anterior (habilidades x níveis de van Hiele), pode-se, assim, analisar as habilidades demandadas por essas questões: as questões 1, 2, 3 e 4 exigiam as habilidades: visual (reconhecer diferentes figuras), verbal (associar o nome correto a uma figura) e lógica (perceber que há diferenças e semelhanças entre figuras e compreender a conservação da forma de uma figura quando a mesma se apresenta em várias posições). A questão 5 exigia habilidade visual (reconhecer informações fornecidas numa figura).
- b) Segundo bloco: as questões de 6 a 10, referentes ao nível 1. A questão 6 requeria habilidades visual (observar propriedades de uma figura) e verbal (descrever precisamente várias propriedades

de uma figura) e a questão 8 requeria habilidades visual (observar propriedades de uma figura) e lógica (reconhecer que propriedades podem ser usadas para distinguir figuras). As questões 7 e 9 demandavam habilidades visual (observar propriedades de uma figura) e verbal (descrever precisamente várias propriedades de uma figura). A questão 10 demandava habilidade lógica (reconhecer que propriedades podem ser usadas para distinguir figuras) e habilidade gráfica (usar propriedades dadas para desenhar ou construir figuras).

- c) Terceiro bloco: questões de 11 a 14, relativas ao nível 2. A questão 11 requeria a habilidade visual (reconhecer propriedades comuns de diferentes tipos de figuras); a questão 12 requeria habilidade verbal (formular ou avaliar sentenças, mostrando inter-relações entre figuras); a questão 13 requeria habilidades verbal (definir palavras corretas e concisamente) e lógica (usar propriedades das figuras para determinar se uma classe de figuras está contida em outra classe) e a questão 14 requeria habilidades verbal (formular ou avaliar sentenças, mostrando inter-relações entre figuras) e lógica (usar propriedades das figuras para determinar se uma classe de figuras está contida em outra classe).

O trabalho do casal van Hiele propõe um modelo de estratificação do conhecimento espacial em uma série de quatro níveis, que permite classificar os indivíduos de acordo com diferentes graus de representação do espaço, independente de sua idade cronológica. O modelo propõe fases de aprendizagem, cujas atividades realizadas garantam a passagem de um nível a outro, além de chamar à reflexão as questões relativas ao ensino, a necessidade de se investir na capacitação dos professores e produção de materiais, fatores todos intervenientes num ensino promotor do desenvolvimento do pensamento geométrico.

O teste é composto por 14 questões, divididas em cinco questões para o nível básico, cinco para o nível 1, e quatro questões para o nível 2. Optamos por fazer a correção das questões usando apenas o critério de certo e errado. Questões incompletas foram consideradas erradas. Optamos por esse tipo de correção inicial

com o objetivo de obter uma visão global dos conhecimentos dos professores em vista dos conteúdos de Geometria.

Para cada nível (básico, 1 e 2) verificamos a quantidade de professores que haviam acertado completamente uma, duas, três, quatro, cinco ou nenhuma questão do teste. Esses resultados são demonstrados, a seguir, pela Tabela 1, a qual mostra a quantidade de acertos, referentes ao teste aplicado, segundo a teoria de van Hiele.

A leitura da Tabela 1, abaixo, nos mostra que, no nível básico, todos os professores acertaram pelo menos duas questões. Apenas dois dos quatro professores responderam corretamente a todas as questões. Os outros professores acertaram apenas duas ou três das questões.

TABELA 1 - Número de Professores x Nível de van Hiele x Quantidade de questões certas

Nível de van Hiele \ Questões certas	Questões certas					
	0	1	2	3	4	5
Nível Básico	-	-	1	1	-	2
Nível 1	-	2	1	-	1	-
Nível 2	2	1	1	-	-	-
Total*	2	3	3	1	1	2

*Representa o total respondido a cada questão pelos 4 professores

Fonte: Dados trabalhados pela autora

Ao analisarmos as respostas correspondentes às questões do nível 1, verificamos que dois professores conseguiram acertar apenas uma das questões propostas. Percebe-se que não houve professores que acertaram as cinco questões e apenas um professor acertou as quatro das cinco questões referentes ao nível 1, em comparação com o desempenho no nível básico. Por outro lado, mais professores acertaram uma, duas ou quatro questões relativas ao nível 1 do que os que o fizeram para as questões do nível básico. Quando focalizamos os dados da Tabela 1 para o nível 2, verificamos que dois dos quatro professores não conseguiram responder corretamente a nenhuma das questões propostas e nenhum professor respondeu corretamente a todas as questões. Apenas um professor acertou uma, e outro duas questões.

Apresentamos, a seguir, uma análise qualitativa das respostas para cada um dos níveis de van Hiele contemplados pelo teste, fomos verificar, em cada questão, o que havia sido respondido, salientando, se possível, consenso ou discrepância nas respostas dadas.

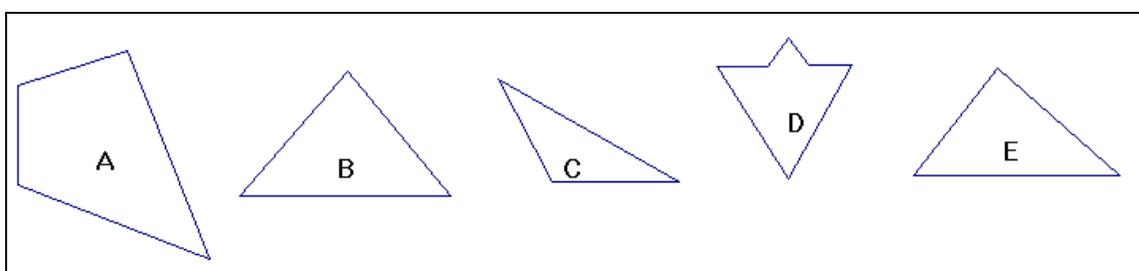
4.3 Respostas dadas pelos Entrevistados, referentes aos Níveis de van Hiele

Como afirma Crowley (1994), não é possível trabalhar em um nível de van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico se o aluno está em outro nível. O que se pode constatar, aqui, é que quase todos os entrevistados passaram por essa situação, eles não estavam preparados para trabalhar no nível de dificuldade que se apresentava para determinadas séries. Verificamos que, no teste, o índice de acertos dos professores foi insuficiente para dominar as competências associadas aos níveis básico, 1 e 2 da teoria de van Hiele.

4.3.1 Nível Básico

O primeiro bloco de questões relacionava-se ao nível básico, segundo a teoria de van Hiele. Esse nível caracteriza-se pela capacidade de identificação, comparação e nomenclatura de figuras geométricas com base em sua aparência global. Apresentaremos, então, uma análise detalhada das respostas dos professores às questões numeradas de 1 a 5.

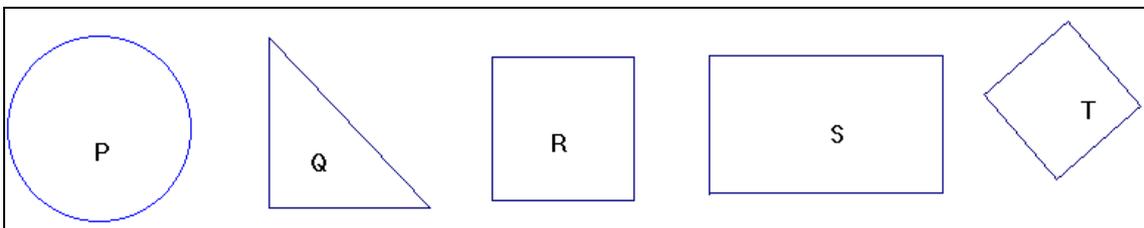
Questão 1: Assinale o(s) triângulo(s)



Esta questão exigia as habilidades visual (reconhecer diferentes figuras), verbal (associar o nome correto a uma figura) e lógica (perceber que há diferenças e semelhanças entre figuras e compreender a conservação da forma de uma figura

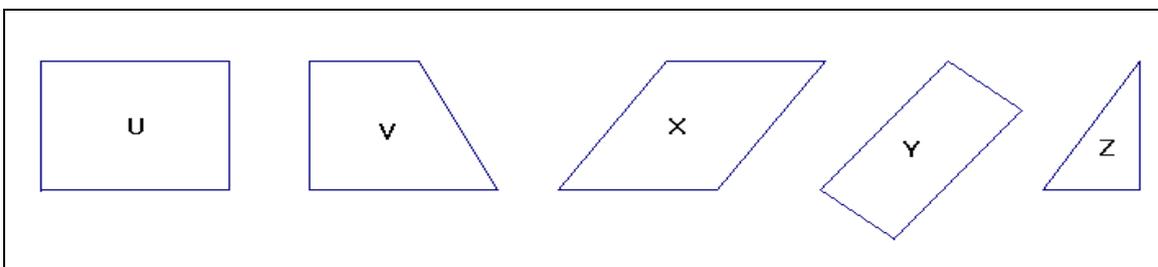
quando a mesma se apresenta em várias posições). Dois professores marcaram os três triângulos apresentados corretamente (letras B, C e E). Um professor assinalou, além das três respostas corretas, uma figura com quatro lados (quadrilátero – letra A) e uma figura com seis lados (hexágono – letra D) e outro professor assinalou duas respostas corretas (letras B e E) e mais uma figura de seis lados (hexágono não regular – letra D). Percebe-se, aqui, a dificuldade desses dois professores em identificar os triângulos colocados junto a outros polígonos. Talvez esses professores, ao marcar como triângulos A e D, certamente não relacionaram a figura ao seu número de lados, mas se confundiram com a abertura do ângulo.

Questão 2: Assinale o(s) quadrado(s)



Mais uma vez o teste apresenta uma questão que requer novamente as habilidades visual (reconhecer diferentes figuras), verbal (associar o nome correto a uma figura) e lógica (perceber que há diferenças e semelhanças entre figuras e compreender a conservação da forma de uma figura quando a mesma se apresenta em várias posições). Todos os quatro professores assinalaram as duas opções corretas (letras R e T).

Questão 3: Assinale o(s) retângulo(s)

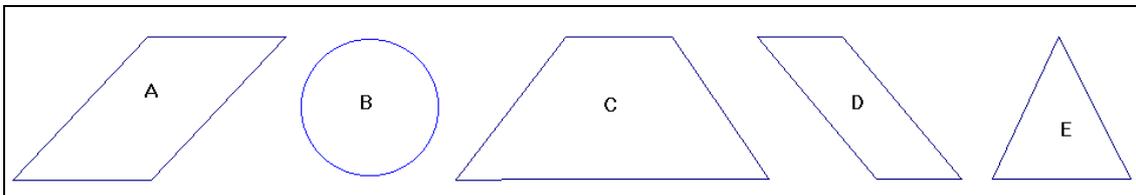


Mais uma questão que exige habilidades visual (reconhecer diferentes figuras), verbal (associar o nome correto a uma figura) e lógica (perceber que há

diferenças e semelhanças entre figuras e compreender a conservação da forma de uma figura quando a mesma se apresenta em várias posições).

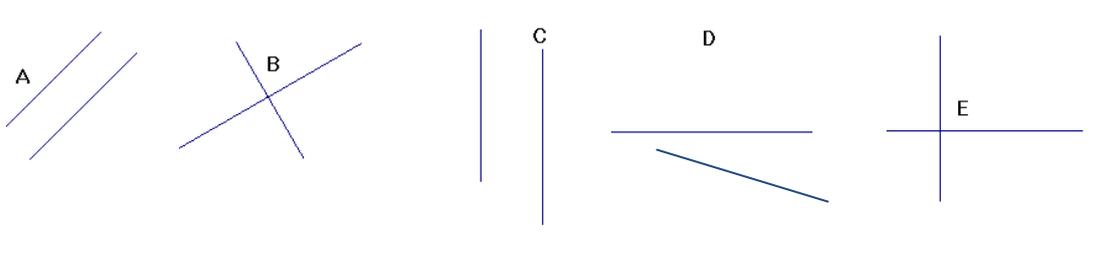
Dois professores conseguiram identificar as duas respostas corretas (letras U e Y). Um professor só anotou a letra Y. Outro professor marcou, além da opção correta (letra Y), a opção de um paralelogramo (letra X). O que se pode notar é que esses professores não conseguiram perceber a propriedade característica do retângulo entre os paralelogramos – ter ângulos retos. Observamos, também, que dois professores, além de acertarem a letra Y, não assinalaram a figura U, também correta, talvez pela aparência de que seus lados têm a mesma medida e, assim, acharem que é um “quadrado”. Notamos que nenhum professor assinalou a figura V, o que podemos interpretar da seguinte maneira: parece que, para eles, um quadrilátero que tem somente um par de lados paralelos não pode ser um retângulo, mesmo tendo dois ângulos retos. Observamos, ainda, que nenhum professor marcou a figura Z, o que mostra que eles distinguem, claramente, triângulos de quadriláteros.

Questão 4: Assinale o(s) paralelogramo(s)



Esta questão também requer as mesmas habilidades que descrevemos para as questões anteriores. Todos os quatro professores identificaram corretamente as duas opções (letras A e D).

Questão 5: Assinale os pares de retas paralelas



Exigia-se, nesta questão, apenas a habilidade visual (reconhecer informações fornecidas numa figura). Podemos observar que esta questão não se refere

a polígonos, como as anteriores, mas a um conceito básico relevante para o estudo de Geometria que recebe um nome comumente referido na vida cotidiana: o paralelismo.

Nesta questão, foi comentado aos professores sobre a linguagem cotidiana de ruas paralelas, conversas paralelas, etc. Três professores reconheceram as duas opções corretas (letras A e C), e apenas um professor não marcou nenhuma opção correta, assinalou as letras B e E, que representam retas concorrentes.

Com essas cinco questões, buscava-se verificar as habilidades dos professores em identificar, comparar e nomear figuras geométricas com base em sua aparência global. Somente 50% professores não demonstraram dificuldades quanto a isso, tendo acertado todas as cinco questões. Portanto, dois professores – a metade dos entrevistados – apresentaram alguma das dificuldades quanto a essas habilidades, já que dois, dos quatro professores, erraram todas as questões, ao passo que três professores erraram uma ou duas perguntas.

Poderíamos, a partir da análise que fizemos, dizer que destes quatro professores, nenhum deles estaria situado no nível básico, segundo a teoria de van Hiele, pois houve assimilação por completo do nível básico pelos quatro professores.

Conforme a propriedade “Sequencial” da teoria de van Hiele, para progredir de um nível para outro, o aluno deve ter assimilado os conceitos dos níveis precedentes. Também poderíamos dizer, a respeito desses quatro professores, que, de acordo com o estabelecido pela teoria de van Hiele, um deles se encontra em baixa aquisição dos conceitos geométricos (dois acertos), um professor está na fase intermediária (três acertos) e dois deles se encontram na alta aquisição (cinco acertos) dos conceitos geométricos para o nível básico da teoria de van Hiele.

Como podemos perceber, apenas dois dos quatro professores, ou seja, 50% dos professores que atuam na Educação Infantil deste colégio, não apresentam dificuldades, com o nível básico segundo van Hiele. Se a outra metade dos professores apresenta-se no nível intermediário, então, como estariam trabalhando com as crianças estando situados no mesmo nível que elas?

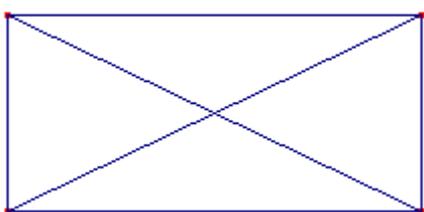
4.3.2 Nível 1

O segundo bloco de questões relaciona-se ao nível 1 de van Hiele, que tem como característica a análise dos componentes de uma figura geométrica, o

reconhecimento de suas propriedades e o uso dessas propriedades para resolver problemas. Apresentaremos, assim, uma análise detalhada das respostas dadas pelos professores às questões numeradas de 6 a 10.

Questão 6: Verifique qual alternativa está correta em relação à figura abaixo:

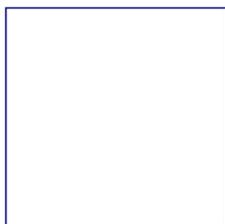
No retângulo ABCD, as linhas AC e BD são chamadas de diagonais. Assinale a(s) afirmativa(s) verdadeira(s) para todos os retângulos:



- a) Têm 4 ângulos retos.
- b) Têm lados opostos paralelos.
- c) Têm diagonais de mesmo comprimento.
- d) Têm os 4 lados iguais.

Esta questão requeria habilidade visual (observar propriedades de uma figura) e verbal (descrever precisamente várias propriedades de uma figura). Dois professores responderam corretamente assinalando as opções a, b e c. Os outros dois professores deixaram de marcar uma ou mais das alternativas corretas da seguinte maneira: a opção “a” não foi escolhida por eles; a opção “b” não foi assinalada por um destes dois professores; a opção “c” foi marcada por ambos. É importante observar que esses dois professores deixaram de marcar algumas das características definidas dos retângulos, mas nenhum dos professores assinalou as letras “d” e “e”. Assim, todos os professores sabem que nem todos os retângulos têm os quatro lados iguais. Outro fator importante a se observar é que, no desenho do retângulo, não foi marcada a posição dos pontos A, B, C e D, o que pode ter contribuído para aumentar o grau de dificuldade da questão, uma vez que as diagonais do retângulo, mencionadas no enunciado, não mereceram destaque na figura. A maior parte dos professores parece conhecer os retângulos, já que a questão 3, referente ao nível básico, foi, como vimos na seção anterior, acertada por 50% deles.

Questão 7: Dê três propriedades do quadrado.



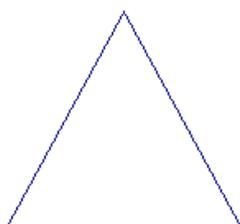
1. _____
2. _____
3. _____

Esta questão exigiu que os professores apontassem algumas propriedades de uma figura geométrica, ao contrário das questões anteriores que requeriam somente a marcação de uma ou mais opções. Requeria, também, a habilidade visual (observar propriedades de uma figura) e habilidade verbal (descrever precisamente várias propriedades de uma figura).

Tabulando as quatro respostas citadas por esses professores, quanto às propriedades dos quadrados, obtivemos os seguintes dados: quatro lados iguais (3 vezes), quatro ângulos de 90° (2 vezes), lados paralelos (2 vezes), diagonais com mesmo comprimento (1 vez), lados opostos congruentes (1 vez) e é um paralelogramo (1 vez). Dois professores citaram apenas duas propriedades corretamente – quatro lados iguais e quatro ângulos de 90° –, ao passo que, na terceira resposta um respondeu se tratar de um paralelogramo e o outro a deixou em branco.

Comparando o resultado da segunda questão, que também se referia aos quadrados, com o da questão sete, observa-se que o número de respostas corretas foi semelhante para as duas questões, pois todos os professores têm algum conhecimento quanto aos quadrados, no que se refere a habilidade visual.

Questão 8: Todo triângulo isósceles tem dois lados de mesma medida. Assinale a afirmativa verdadeira sobre os ângulos do triângulo isósceles.



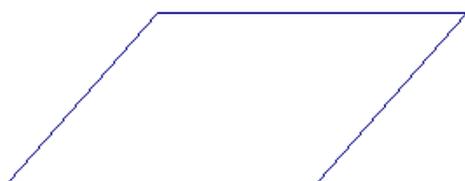
- a) Pelo menos um dos ângulos mede 60°
- b) Um dos ângulos mede 90°
- c) Dois ângulos têm a mesma medida
- d) Todos os três ângulos têm a mesma medida

Esta questão requer habilidade visual (observar propriedades de uma figura) e lógica (reconhecer que propriedades podem ser usadas para distinguir figuras).

Nesta questão, obtivemos os seguintes: três, dos quatro professores, assinalaram a única opção correta – letra “c”. O outro professor confundiu triângulo isósceles com triângulo equilátero, quando assinalou as letras “a” e “d”. Este professor que marcou duas opções não percebeu que a questão solicitava a marcação de somente uma alternativa. Podemos observar que, no desenho mostrado na questão, os três lados do triângulo parecem ter o mesmo comprimento, o que pode ter influenciado a resposta deste professor.

Comparando o resultado da questão 1, que também se referia a triângulos, com o da questão 8, é possível percebermos que o número de respostas corretas aumentou, conseqüentemente, o desempenho dos professores melhorou. Enquanto a primeira questão requer apenas que sejam reconhecidos os triângulos entre as figuras desenhadas e, portanto, envolva o reconhecimento de figuras como um todo, a oitava questão demanda um conhecimento mais complexo: uma propriedade característica de um tipo particular de triângulo, o triângulo isósceles.

Questão 9: Dê três propriedades do paralelogramo



1. _____
2. _____
3. _____

As habilidades desta questão eram as mesmas da sétima questão: habilidade visual (observar propriedades de uma figura) e verbal (descrever precisamente várias propriedades de uma figura).

Assim como a sétima questão, esta questão pedia que fossem citadas três propriedades de uma figura particular, o paralelogramo. Os resultados revelaram que nenhum dos quatro professores conseguiu responder esta questão corretamente. Embora nesta questão referente ao nível 1 não se esperasse o reconhecimento do retângulo como paralelogramo (inclusão de classe), conhecimento esse associado ao nível 2, segundo van Hiele, foram consideradas as seguintes respostas corretas, quando citadas apenas uma vez: lados são iguais

(1 vez) , quadrilátero (1 vez), não possui ângulo reto (1 vez), é uma figura inclinada (1 vez), possui área e perímetro (1 vez). Apenas dois professores citaram uma das propriedades “lados opostos paralelos”, e nenhum dos quatro professores mencionou a propriedade de ter ângulos opostos com a mesma medida.

A comparação do número de respostas corretas à nona questão com o número de respostas corretas à quarta questão, que também envolve o paralelogramo, mostra que os professores reconhecem uma figura entre outras, mas dizer quais são as propriedades de uma figura revelou-se mais difícil.

Questão 10: Desenhe um quadrilátero cujas diagonais não têm o mesmo comprimento.

Esta questão diferencia-se de todas as outras, pois pede que se desenhe um quadrilátero com determinada propriedade: “ter diagonais de comprimentos diferentes”.

A questão 10 demandava habilidade lógica (reconhecer que propriedades podem ser usadas para distinguir figuras) e gráfica (usar propriedades dadas para desenhar ou construir figuras).

Somente dois professores apresentaram o desenho corretamente de um paralelogramo e de um trapézio, um não respondeu, e outro escreveu que não sabia o que era um quadrilátero.

De acordo com os Quadros 3 e 4, descritos no item 2.4 “Níveis de van Hiele”, verificaremos o resultado global dos professores no que diz respeito ao nível 1. Observamos que nenhum dos quatro professores acertou completamente todas as cinco questões desse bloco. E que apenas dois professores acertaram as cinco questões do bloco relativo ao nível básico.

Em suma, nenhum dos quatro professores assimilou completamente as habilidades de conceitos geométricos para o nível 1 da teoria de van Hiele. Também poderíamos dizer que, de acordo com o exposto na teoria de van Hiele, dois deles tiveram baixa aquisição dos conceitos geométricos (um acerto), e dois professores estariam na fase intermediária (dois ou três acertos).

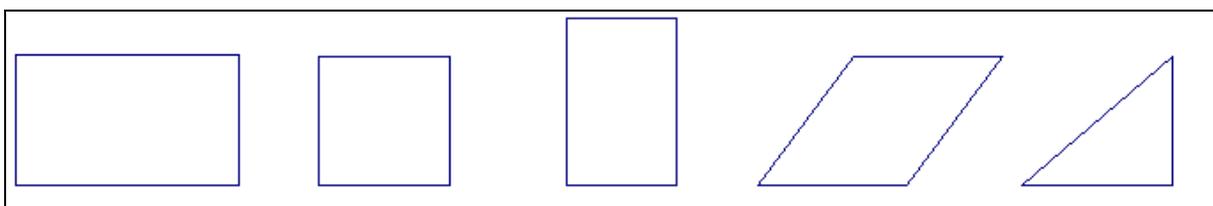
Constatamos, portanto, que, apesar de dois professores, de acordo com suas respostas no teste, estarem situado no nível básico na aprendizagem dos

conceitos geométricos segundo a teoria de van Hiele, eles podem transitar no nível seguinte e ainda conseguir dominar algumas habilidades nesse nível.

4.3.3 Nível 2

Neste terceiro bloco de questões, procuraremos avaliar habilidades pertinentes ao nível 2, segundo a teoria de van Hiele. Esse nível caracteriza-se pelas seguintes habilidades: percepção da necessidade de uma definição precisa, percepção de que uma propriedade pode decorrer de outra; argumentação lógica informal e ordenação de classes de figuras geométricas.

Questão 11: Assinale a(s) figura(s) que pode(m) ser considerada(s) retângulo(s).



Essa questão exige habilidade visual (reconhecer propriedades comuns de diferentes tipos de figuras).

Notemos que, assim como a questão 3, a questão 11 exige o reconhecimento dos retângulos desenhados entre outras figuras. Entretanto, a questão 11 demanda a compreensão de que todo quadrado é um retângulo (inclusão de classes), que é uma habilidade característica do nível 2, mais complexa do que reconhecer os retângulos entre figuras que não incluem quadrados, como acontece na questão 3. Por esse motivo é que todos os quatro professores assinalaram apenas os retângulos como retângulos e deixaram o quadrado; configurando, assim, que todos os professores têm dificuldade na inclusão de classes.

Podemos perceber que houve uma insegurança no reconhecimento das características do retângulo. Insegurança esta manifestada na sexta questão, referente ao nível 1 de van Hiele.

Questão 12: Os quatro ângulos A, B, C e D de um quadrilátero ABCD são todos iguais.

- a) Podemos afirmar que ABCD é um quadrado?
- b) Por quê?
- c) Que tipo de quadrilátero ABCD é?

A questão 12 exige uma habilidade verbal (formular ou avaliar sentenças mostrando inter-relações entre figuras).

Suas respostas foram as seguintes: Todos responderam “sim” para a alternativa “a”; na alternativa “b”, três professores responderam corretamente, mesmo tendo errado a alternativa anterior, quando responderam “pois possui quatro lados iguais”, talvez por terem achado que a figura era um quadrado; e um professor apenas respondeu “pelos ângulos iguais a 90° ”. E em relação ao item “c”, nenhum professor respondeu.

Observamos que os quatro professores que responderam incorretamente “sim” para o item “a” deram as seguintes respostas para o item “b”: “tem 4 ângulos iguais”; “tem 4 ângulos retos”; “porque o quadrado possui os 4 lados com mesma medida”. E o item “c” aparece em branco.

Na análise dessa questão, percebe-se que os quatro professores demonstraram, de alguma forma, a insegurança quanto à inter-relação entre quadrados e retângulos, pois foi descartada a propriedade dos retângulos de ter ângulos retos e que os quadriláteros que têm quatro ângulos iguais são retângulos. Lembramos que o mesmo fato aconteceu na questão anterior.

Questão 13: Pode-se afirmar que todo retângulo é também um paralelogramo? Por quê?

Nesta questão as habilidades requeridas eram a verbal (formular ou avaliar sentenças mostrando inter-relações entre figuras) e o domínio da inclusão de classes, ou seja, “todo retângulo é um paralelogramo”.

Dois professores responderam corretamente às duas perguntas, escrevendo “sim” para a primeira pergunta; e para a segunda pergunta apareceram as seguintes respostas: “os lados opostos são iguais”; “porque é uma figura que tem lados paralelos opostos”. Um professor respondeu à primeira pergunta de forma

incorreta: “não”, e à segunda pergunta, do seguinte modo “pois os lados do paralelogramo são inclinados”, e o outro professor apenas respondeu “não sei”.

A maioria dos professores, portanto, tem dúvidas na relação entre paralelogramos e retângulos, isto é, não domina completamente a inclusão da classe dos retângulos na classe dos paralelogramos. Entretanto, devemos chamar a atenção para o fato de que dois dos quatro professores sabem que todo retângulo é um paralelogramo.

Questão 14: Assinale a afirmativa que relaciona corretamente as propriedades dos retângulos e dos quadrados.

- a) Qualquer propriedade dos quadrados é também válida para os retângulos
- b) Uma propriedade dos quadrados nunca é propriedade dos retângulos
- c) Qualquer propriedade dos retângulos é também válida para os quadrados
- d) Uma propriedade dos retângulos nunca é propriedade dos quadrados
- e) Nenhuma das afirmativas anteriores

A questão 14 exige habilidades verbal (avaliar sentenças em que aparecem inter-relações entre figuras) e lógica (usar propriedades das figuras para determinar se uma classe de figuras está contida em outra classe).

Ao analisar as frases, nessa questão, seria necessário o conhecimento da inclusão da classe dos quadrados na classe dos retângulos, isto é, o reconhecimento de que todo quadrado é um retângulo, embora nem todo retângulo seja um quadrado.

Nenhum dos quatro professores marcou apenas a opção correta “c”, a opção “a” pareceu assinalada 2 vezes, e as opções “d” e “e” aparecerem também respondidas, a alternativa “c” foi assinalada com outras por apenas 2 vezes.

Observamos que tanto esta questão quanto a questão 11 foram muito difíceis para os professores. Constatamos, portanto, pelo resultado dessas duas questões, que a inclusão da classe dos quadrados na classe dos retângulos não é clara para a maior parte dos nossos entrevistados.

Vale observar que os enunciados da questão 14 exigiam dos professores, além do conhecimento geométrico, um domínio maior de lógica, tornando essa questão mais difícil. Esse tipo de formulação de questão não é comumente trabalhado durante o Ensino Fundamental.

De acordo com os Quadros 3 e 4, descritos no item 2.4 “Níveis de van Hiele”, nenhum dos quatro professores conseguiu responder corretamente às quatro questões referentes ao nível 2 de van Hiele, e destes, dois professores não acertaram nenhuma destas questões. Podemos, então, afirmar que esses professores não conseguiram transitar pelo nível 2, quando foi aplicado o teste.

A teoria de van Hiele (apud CROWLEY, 1994) afirma que o progresso do aluno dependerá mais do conteúdo e dos métodos de ensino do que da idade.

Como vimos anteriormente, os sujeitos desta pesquisa declararam-se insatisfeitos com o trabalho realizado em Geometria durante a época em que foram estudantes dos ensinos Fundamental e Médio. Os resultados do teste comprovam essa insatisfação dos professores em relação ao seu próprio conhecimento geométrico. De acordo, estritamente, com o número de respostas corretas em cada um dos três blocos, dois dos professores estariam situados no nível básico e dois professores no nível 1, segundo o conhecimento geométrico do professor identificado pelo nível de aprendizagem de van Hiele.

Acreditamos que, caso esses professores, na época em que foram alunos, tivessem participado de mais experiências com a Geometria, os resultados no teste teriam sido melhores. Observamos que todos os professores demonstraram ter adquirido alguma habilidade em algum ou alguns dos três níveis de van Hiele aqui abordados, porém, constatamos que não houve uma assimilação plena dessas habilidades.

4.4 A Intervenção

Tendo em vista que a Geometria não pode se resumir à simples nomeação das figuras geométricas e diante de nossa dinâmica dos encontros formativos apresentada no Apêndice B, foram propostas tarefas de Geometria de caráter exploratório investigativo, nas quais as professoras envolveram-se nas atividades mobilizando e (re)construindo, não somente conhecimentos de conteúdo específico, mas também aspectos relacionados à formação escolar e profissional e às suas práticas pedagógicas.

Vários outros autores, como Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), Nacarato e Passos (2003), Miguel (1986) e Parzysz (2006), destacam o quanto a

Geometria contribui para a formação dos aprendizes, porque estes aprendem desde noções básicas de reconhecimento do espaço e do corpo, até as características mais complexas dos objetos e suas representações, até chegar à abstração.

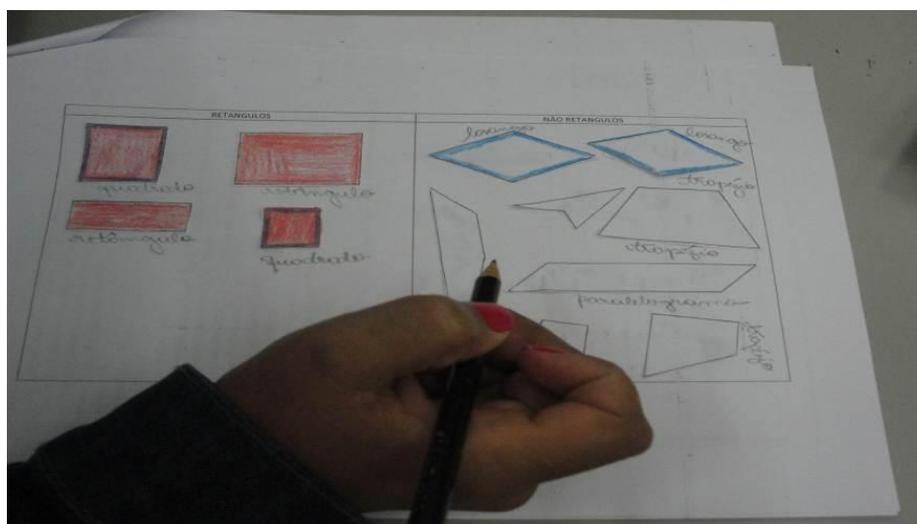
Na atividade “Separando Quadriláteros”, no princípio, o objetivo era apenas possibilitar que os professores diferenciassem a figura do quadrado e do retângulo. Entretanto, a atividade fora conduzida de forma que, na exploração das figuras, os professores comentaram que, virando a figura de um quadrado, poderia visualizar um losango.

Durante esta atividade os professores perceberam que ao invés de limitar-se à apresentação de determinadas formas geométricas (quadrado, retângulo, triângulo equilátero, círculo etc.), seria importante aproveitar a oportunidade para explorar outras formas, mesmo que não fossem poligonais, em suas salas de aula.

Como destaca Lorenzato (2008, p. 44), “[...] a efetiva aprendizagem se dá pelas ações mentais que a criança realiza quando compara, distingue, separa, monta etc.”.

A Metodologia que adotamos pretendia orientar a realização das atividades e fazer uma reflexão sobre o ensino de Geometria. Nesse sentido, optamos por dividir os encontros em atividades, dessa forma, seria possível diagnosticar qual é o conhecimento prévio do professor, quais suas dificuldades e qual é o seu nível de conceito geométrico.

FIGURA 1 - Desenvolvimento da atividade de quadriláteros



Fonte: arquivo da autora.

Nos encontros, procuramos descrever os aspectos mais gerais da teoria dos van Hiele sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico. Essa teoria foi usada como referencial para analisar os conhecimentos de Geometria do grupo de professores que foram pesquisados, tendo em vista que ela propõe uma escala de níveis de compreensão de conceitos geométricos que está diretamente relacionada às dificuldades de estudantes e professores na situação escolar.

Utilizamos, nas atividades 1 e 2, intitulada “Separando Quadriláteros”, adaptada do material da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (1998a, v.3, p.142-143) denominada Atividades Matemáticas (Apêndice C).

Como sabemos, a formação relativa aos conteúdos matemáticos é bastante precária nos cursos de formação, conforme mostra claramente o trabalho de Curi (2004, p. 77):

Consequentemente, é possível considerar que os futuros professores concluem cursos de formação sem conhecimentos de conteúdos matemáticos com os quais irão trabalhar, tanto no que concerne a conceitos quanto a procedimentos, como também da própria linguagem matemática que utilizarão em sua prática docente. Em outras palavras, parece haver uma concepção dominante de que o professor polivalente não precisa “saber matemática” e que basta saber como ensiná-la.

Construímos esta proposta de ensino valendo-nos de nossas leituras, de experiências pessoais e concepções sobre ensino de Geometria, centrado na aprendizagem dos participantes por meio de atividades que estimulassem o desenvolvimento do pensamento geométrico, e de nossa preocupação com a formação docente. Assim, cada atividade foi planejada com a intenção de promover um espaço de aprendizagem coletiva, favorável ao desenvolvimento profissional de professores e à mobilização de seus saberes, em particular, aos relacionados ao pensamento geométrico.

Nossa proposta se organizou em torno de atividades e dinâmicas que buscavam favorecer o desenvolvimento do pensamento geométrico. Nesse sentido, procuramos realizar atividades por meio de materiais manipulativos, pois, assim como a literatura (PAIS, 1996a, 2000; NACARATO, 2005), entendemos que esses recursos didáticos podem contribuir para a formação das imagens mentais. Contudo, é necessário buscar o equilíbrio entre a manipulação e a formalização dos conceitos envolvidos nas atividades.

FIGURA 2 - Os professores desenvolvendo as Atividades 1 e 2
“Separando Quadriláteros”

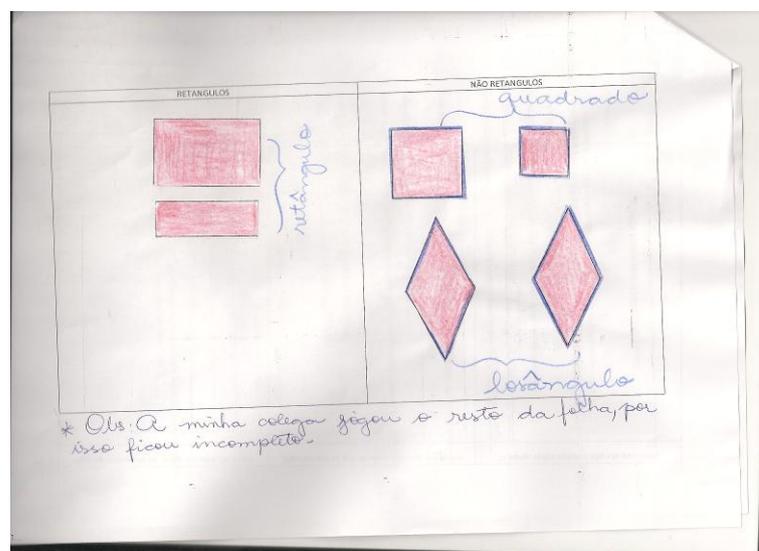


Fonte: arquivo da autora.

Compartilhamos das ideias de Pais (2000, p. 13-14), quando este afirma:

Nas atividades de ensino da geometria, envolvendo o uso de materiais, é preciso estar duplamente vigilante para que toda informação proveniente de uma manipulação esteja em sintonia com algum pressuposto racional e, ao mesmo tempo, que todo argumento dedutivo esteja associado a alguma dimensão experimental. Acreditamos que este é o primeiro passo para valorizar uma interpretação dialética para o uso dos materiais didáticos. Evitar uma racionalidade vazia desprovida de significado, assim como evitar toda espécie de atividade empírica desconexa de um objetivo educacional previamente analisado.

FIGURA 3 - Atividade 1, feita pelo Professor 1



Fonte: arquivo da autora.

Nossa intenção, com esse trabalho, era oferecer um material de apoio e/ou consulta para as professoras, que pudesse ser utilizado por elas, tanto na sala de aula, quanto na formação docente.

FIGURA 4 - Respostas dadas pelo Professor 2

ATIVIDADE 1: SEPARANDO OS QUADRILÁTEROS

OBJETIVOS:

- Identificar, entre os quadriláteros, aqueles que são retângulos e/ou losangos.
- Identificar, dentre os quadriláteros, os paralelogramos e os trapézios.

O que são ângulos retos? não me lembro.

1ª parte: Pintem de vermelho aqueles quadriláteros que possuem 4 ângulos retos.

a) Quantos quadriláteros de vermelho você pintou? 7

b) Todo quadrilátero que possui quatro ângulos retos é denominado quadrado

2ª parte: Pintem de azul o contorno dos quadriláteros que possuem os quatro lados de mesmo tamanho.

a) Quantos quadriláteros você pintou de azul? 4

b) Todo quadrilátero que possui todos os quatro lados de mesma medida é denominado quadrado
losângulo

Fonte: arquivo da autora.

De acordo com as respostas dadas à atividade “Separando os Quadriláteros”, sentimos a necessidade de trabalharmos, também, com a leitura dos RCNEI, referente ao ensino da Matemática, especialmente o tratamento com a Geometria, pois nossos objetivos eram de auxiliar o professor na construção dos significados matemáticos, sobretudo aqueles conceitos ligados ao ensino de Geometria e de desenvolver estratégias pedagógicas para tentar aproximar a dimensão pessoal da dimensão institucional dos conceitos.

E compartilhamos, também, das ideias de Smole, Diniz e Cândido (2003), que desenvolve o estudo da Geometria com base na exploração do espaço em que a criança vive e se locomove. Convém lembrar que o desenvolvimento das noções de espaço é um processo e, como tal, necessita ser trabalhado ao longo de sua escolarização. Na construção da noção de espaço, a criança percorre um longo caminho que começa na percepção de si mesma, prossegue com sua percepção no espaço à sua volta, para só depois representar esse espaço. Nesse processo de

construção da percepção espacial, ela passa por três importantes fases: a do vivido, a do percebido e a do concebido.

Como alertam Freitas e Bittar (2004), apesar de as tendências atuais de ensino permearem a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), os *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN), o Projeto Nacional de Livros Didáticos (PNLD) e a Proposta do Estado de São Paulo, por exemplo, elas continuam ainda distantes das práticas pedagógicas da maioria dos professores que estão atuando em sala de aula. Pesquisas atuais apontam que a visão sintática da Matemática sempre prevalece sobre os significados matemáticos.

Corroborando com a análise de Freitas e Bittar (2004), durante nossos encontros, as professoras apresentaram uma angústia relacionada ao uso dos Blocos Lógicos.

Sabemos que os Blocos Lógicos – recurso desenvolvido pelo educador canadense Zoltan Paul Dienes – têm como finalidade específica desenvolver o raciocínio lógico-matemático segundo a perspectiva de Piaget. As crianças na Educação Infantil se encontram no Nível Básico (de visualização), sugeridos pelo casal van Hiele, assim, as atividades propostas pelos Blocos Lógicos exigirão das crianças manipulação, construção e representação de objetos estruturados, auxiliando o desenvolvimento de habilidades de discriminação e memória visual.

FIGURA 5 - Os professores desenvolvendo a atividade com os Blocos Lógicos



Fonte: arquivo da autora.

Na perspectiva Piagetiana, o aprendizado da Matemática envolve dois tipos de conhecimentos: o físico e o lógico-matemático. O conhecimento físico é

considerado aquele em que percebemos a realidade externa dos objetos, ou seja, aquilo que reconhecemos por meio da observação. Por exemplo, a cor e o peso de uma caixa são exemplos de propriedades físicas que estão nos objetos na realidade externa. Em contrapartida, quando temos contato com uma caixa verde-escura e outra verde-clara, e observamos a diferença, esta diferença de gradação é um exemplo de pensamento lógico-matemático.

Como destaca Reis (2006, p. 9):

As noções básicas em matemática, lógica e geometria começam ser elaboradas a partir dos 4, 5 anos de idade, portanto é vital que a base seja sólida, bem construída e bem trabalhada, para que nela se assentem os conhecimentos matemáticos futuros. Mas é importante lembrar que estimular o raciocínio lógico-matemático é muito mais do que ensinar matemática – é estimular o desenvolvimento mental, é fazer pensar.

Como destacam os autores acima, é necessário que a criança perceba e construa estes conhecimentos para aprender os conceitos matemáticos.

4.5 Análise Documental

Um dos instrumentos utilizados para a coleta de dados desta pesquisa foi a pesquisa documental, pois, de acordo com Lüdke e André (1986, p. 38), “este instrumento de coleta de dados pode servir para complementar as informações obtidas com a pesquisa, ou para desvelar aspectos novos relacionados ao tema”

Dessa forma, a pesquisa documental constitui um importante instrumento na pesquisa qualitativa, uma vez que ela se alimenta de informações contidas em diferentes tipos de documentos escritos, os quais constam como fontes de dados que preservam as características a que foram propostos, constituindo, assim, uma rica fonte histórica de informações.

4.5.1 Material pedagógico usado no colégio

Após analisarmos o material adotado pelo colégio fonte de pesquisa, identificamos que o material é composto por orientações teórico-metodológicas dedicadas à Educação Infantil, e ressalta que a organização deste material segue as determinações do RCNEI. A prática pedagógica do professor é orientada pela organização didática que está conduzida pelo material pedagógico adotado pelo

colégio, pois o desenvolvimento do suposto conteúdo para a Educação Infantil é feita por unidade de trabalho, pois, segundo as orientações metodológicas, possibilita um manejo integrado entre diferentes áreas do conhecimento, facilitando a intervenção pedagógica do professor. O material didático é dividido em grupos de equivalência por idade, ou seja, grupo 3 (3 anos) – o colégio não adota material para esta faixa etária; grupo 4 (4 anos) e grupo 5 (5 anos), cada grupo é dividido em 4 volumes, um para cada bimestre.

Apresentamos, no Quadro 6, a disposição do conteúdo anual, referentes aos grupos 4 e 5 que, segundo as orientações metodológicas, seguem o RCNEI, na qual destacamos apenas o conteúdo referente a Espaço e Forma.

QUADRO 6 - Relação do conteúdo Espaço e Forma: Grupo 4

Vol1	Vol2	Vol3	Vol4
Representações bidimensionais e tridimensionais dos objetos.	Identificação de pontos de referência para situar-se e deslocar-se no espaço.	Atividades que envolvam noções de: aberto/fechado; contínuo/descontínuo; fora/dentro; acima/abaixo.	Explorações espaciais por meio de discriminação e memória visual e decomposição de figuras.

Fonte: Dados colhidos no material pedagógico utilizado no colégio

QUADRO 7 - Relação do conteúdo Espaço e Forma: Grupo 5

Vol1	Vol2	Vol3	Vol4
Representações bidimensionais e tridimensionais dos objetos.	Atividades que envolvam noções de: aberto/fechado; contínuo/descontínuo; fora/dentro; acima/abaixo. Explorações espaciais por meio de discriminação e memória visual e decomposição de figuras.	Relações entre figuras geométricas (forma e tamanho). Composição de formas geométricas. Participação em atividades que envolvam objetos tridimensionais.	Atividades que envolvam noções de: aberto/fechado; contínuo/descontínuo; fora/dentro; acima/abaixo. Explorações espaciais por meio de discriminação e memória visual e decomposição de figuras.

Fonte: Dados colhidos no material pedagógico utilizado no colégio

Em suma, os Quadros 6 e 7 representam uma análise de cada volume da apostila, utilizada pelo professor, e identificamos que não há uma orientação do que se espera que o professor investigue nesta ou naquela atividade determinada, mesmo que ela esteja relacionada com Espaço e Forma.

Encontramos apenas no Grupo 4, no Vol. 2, uma atividade que se identifica na Geometria, que é a montagem de um quebra-cabeças, na qual as orientações metodológicas citam Smole, Diniz e Cândido (2003, p. 87). E no Vol. 3 do referido Grupo, consta uma atividade para montar um foguete usando triângulo, retângulo e círculo.

Já no Grupo 5, encontramos no Vol. 1, três atividades relacionadas a dobraduras; no Vol. 2, quatro atividades, das quais duas envolvem dobraduras, uma referente a formar quadrados com outros quadrados e outra usando a linguagem de ampliação e redução de figuras; no Vol. 3, encontramos 14 atividades, entre dobraduras, formas geométricas presentes na arte, o uso do Tangram para formar outras figuras ou formas geométricas e, por fim, uma atividade em que a criança usa as formas geométricas triângulo, quadrado, retângulo e círculo, para formar um quebra-cabeças.

O professor não faz um questionamento da aplicabilidade do material, pois a transformação de algumas práticas que já fazem parte da rotina escolar não é fácil, sobretudo quando se trata de modificar atitudes e conceitos já enraizados que são carregadas no decorrer de anos.

Em nenhum momento o material pedagógico orienta o professor a utilizar o material “Blocos Lógicos”, ou qualquer outro material manipulável, a não ser os citados na própria apostila. E percebemos também que o professor não faz nenhum questionamento sobre “o por que”, usar aquela atividade.

Identificamos que o material também trata muito mais de números do que propriamente da Geometria, pode ser este o motivo de certo desconforto dos professores ao falar sobre o ensino de Geometria, o que não acontece quando se refere ao ensino de Números, por exemplo. Falta aos professores clareza sobre o que ensinar na Geometria e/ou acerca de quais habilidades devam ser desenvolvidas nesse nível de ensino.

Os professores ao terminarem o processo de intervenção, perceberam a necessidade de se questionarem sobre “como” e “para que” da determinada atividade a ser desenvolvida pela criança, se esta atividade tem uma ligação com outra.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, pudemos perceber que as ideias de um determinado conteúdo são construídas com base na leitura da teoria que os professores estudaram, ou naquilo que ouviram falar, bem como nas experiências que partilham com os colegas, assimiladas por esquemas próprios que regulam suas práticas.

Percebemos, também, que o fator histórico contribuiu para que a Geometria estivesse pouco inserida na grade curricular, nos vários níveis escolares em nosso país, até mesmo no Curso de Pedagogia, cujos profissionais são considerados professores polivalentes, porque são responsáveis por desenvolver todos os eixos do conhecimento com as crianças. Mesmo após a aprovação dos documentos que trouxeram orientações para o ensino da Matemática e outras áreas do conhecimento, tais como os *Referenciais Curriculares Nacionais* (RCN) e os *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN), os quais apresentam vários blocos de conteúdos, ainda prevalece o trabalho com números, sistemas de numeração e operações, deixando-se de lado os demais blocos (Grandezas e Medidas, Geometria e Tratamento da Informação).

Ao apresentamos os objetivos da pesquisa, bem como o percurso metodológico adotado para coleta e análise dos dados, ressaltamos que a prática docente exige articulação ou, como explicita Tardif (2010), mobilização dos saberes que implica decisões, escolhas e intervenções, para que pudéssemos responder à nossa pergunta central: *Existem relações entre o conhecimento geométrico do professor da Educação Infantil – identificado pelo nível de aprendizagem de van Hiele, seus saberes e suas concepções – e a Geometria trabalhada em sala de aula?*

Para respondê-la, a entrevista e o teste aplicado foram de suma importância, pois os relatos docentes mostraram que eles se apropriaram daquilo que foi oferecido no curso de formação inicial, bem como de recordações de como fora trabalhado todo o conhecimento pertinente ao ensino da Matemática desde sua formação básica até sua formação superior, uma vez que todos os professores entrevistados se recordam de uma Matemática que se resumia apenas a aulas teóricas, sem material manipulado, com pouca Geometria, que se restringia apenas a nomes de figuras planas. E que através do processo de intervenção foram capazes de identificar suas dificuldades, e verificar sua prática pedagógica.

Na teoria estudada, verificamos que o desenvolvimento do pensamento geométrico nas crianças vai além do que simplesmente ensiná-las a nomear algumas figuras geométricas.

Analisando as respostas dadas pelas professoras, concordamos com Crowley (1994) quando afirma que o aluno deve passar pelos níveis de van Hiele de forma sequencial, e que, para isso, são necessárias vivências adequadas para cada nível. As primeiras revelações de nossa pesquisa, que se relacionaram à nossa interrogação inicial, têm o foco voltado para o lugar ocupado pela Geometria na prática pedagógica do professor da Educação Infantil, ficando evidente o pouco espaço destinado a este campo de conhecimento no ensino de crianças da Educação Infantil.

Dando sequência à entrevista, pretendíamos compreender de que forma o ensino de Geometria é apresentado por eles na sala de aula, se seguiam algum planejamento. A esse respeito, obtivemos como resposta que todos seguem o material didático da escola (apostila) e que todos acham importante a Geometria, mas sentem-se inseguros em ensiná-la. Foi por meio destas respostas que percebemos o não domínio dos conteúdos de Geometria dos professores. E quando aplicamos o teste dos níveis de van Hiele, identificamos que, dos quatro professores, dois estariam situados no Nível Básico e outros dois professores no Nível 1. Sendo assim, nenhum dos quatro professores se encontra no Nível 2, da Dedução informal.

Devemos considerar as exigências que procedem das próprias concepções e conhecimentos sobre a Matemática a ser ensinada na Educação Infantil, particularmente a Geometria Escolar, experimentada pelos professores em sua formação básica, tais como: o próprio conteúdo matemático apresentado, o porquê aprender aquele determinado conteúdo, as tarefas, etc. E, com base nelas, pensamos em uma proposta de formação contínua, que atenda as reais necessidades dos professores.

Nesta pesquisa, pretendíamos que o professor da Educação Infantil, resgatasse, por meio de suas recordações e da sua formação superior, o que é importante adquirir, em termos de conhecimento, sobretudo o conhecimento curricular.

Comparando os dados obtidos nos testes e o perfil que traçamos dos professores pela análise da entrevista, com as teorias observadas neste trabalho foi

possível constatarmos que a formação de professores não é um processo linear, mas se faz por vários processos ao longo do tempo e se revela nas concepções e práticas que os professores apresentam no seu cotidiano. Tais concepções advêm da sua própria trajetória como aluno, da formação inicial e contínua, da troca de experiência com os colegas e da sua própria prática diária no âmbito da escola. Apesar da falta de conhecimentos específicos referente às diferentes áreas que fazem parte da prática do professor polivalente, não basta o professor apenas saber ensinar, ele precisa ter conhecimento do que ensina.

Em relação especificamente à Matemática, Curi (2004, p. 175) ressalta que “é necessário também que em sua formação o professor polivalente desenvolva ou aprimore capacidades como resolver problemas, argumentar, estimar, raciocinar matematicamente, comunicar-se matematicamente”.

Neste sentido, várias pesquisas na área da Educação nos mostraram que a experiência escolar anterior é muito forte e, infelizmente, a formação universitária não consegue transformá-la ou modificá-la. Por isso, muitas vezes, os professores resistem a determinados conteúdos por muitos anos afora, o que os leva a ter dificuldade em desenvolvê-los com seus alunos.

Compreendemos o conhecimento do professor em um processo contínuo, que inclui sua formação escolar e profissional, constituindo um dos aspectos de seu desenvolvimento profissional. O professor constrói e reelabora conhecimentos que ele mesmo utiliza em seu cotidiano, atuando como agente de seu próprio desenvolvimento (PONTE, 1994; NACARATO; PAIVA, 2006), como sujeito aprendente.

Percebemos que nossas entrevistadas revelam uma relação conflituosa com a Matemática, a qual é narrada como tendo origem, ainda, na Educação Básica. Assim, se as concepções acerca da Matemática são construídas, baseadas em sentimentos negativos, elas poderão se tornar obstáculos para a aprendizagem dessa disciplina e, no caso de professores que se encontram em processo de formação para exercer a docência, podem influenciar igualmente no ensino dessa disciplina nos anos iniciais da escolarização.

Ao finalizar esta pesquisa, entendemos que não se findaram as discussões acerca do ensino de Geometria na Educação Infantil, ao contrário, apenas se iniciaram as reflexões em torno desta relevante área do conhecimento matemático.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. **A matemática na Educação Básica**. Lisboa: Ministério da Educação, 1999.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002.

BARRANTES, M.; BLANCO, L. J. Estudo das recordações, expectativas e concepções dos professores em formação sobre ensino - aprendizagem da geometria. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, ano 11, n. 17, p. 29-39, 2004.

BARRETO, A. M. R. Educação Infantil no Brasil: desafios colocados. **Caderno CEDES**, Campinas, n.37, p. 7-22, 1995.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **A investigação qualitativa em educação: uma introdução às teorias e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. (Coleção Ciência da Educação).

BRASIL. Conselho de Educação Básica. Institui as diretrizes curriculares nacionais para a Educação Infantil. **Resolução n. 1**, de 7 de abril de 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0199.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Institui as diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Pedagogia. **Resolução n. 1**, de 01 de maio de 2006a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2012.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/lei9394.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2012.

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília: MEC/SEF, 1971.

BRASIL. MEC / CADES. **Anais do 5º Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática**. São Paulo, 1966.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília, 1998. 1.v

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. PROINFANTIL. Coleção módulo I, unidade 4, livro de estudo. Brasília, 2006c. v. 2. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 06 jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Política Nacional de Educação Infantil**: pelos direitos das crianças de 0 a 6 anos à educação. Brasília: MEC, SEB, 2006b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. Conselho de Educação Infantil. **Por uma política de formação do profissional de Educação Infantil**. Brasília, 1994.

BRASIL. **Parecer CFE nº 349/72**, aprovado em 06 de abril de 1972. Institui o exercício do magistério em 1.º grau, habilitação específica de 2.º grau. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0199.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2012.

BRASIL. **Parecer nº 9 do Conselho Nacional de Educação**. Brasília: MEC, 2001.

BRASIL. **Portal da Capes**. Disponível em: <<http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>>. Acesso em: 12 mar. 2012.

BRASIL. **Proposta pedagógica e currículo em educação infantil**: um diagnóstico e a construção de uma metodologia de análise. Brasília, 1996b.

BRASIL. **Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAMPOS, M. M. M. Educar crianças pequenas: em busca de um novo perfil de professor. **Retratos da Escola**, Brasília, v. 2, p. 121-131, 2008.

CROWLEY, M. L. O modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST, M.; SHULTE, A. (Orgs.). **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução de Hygino Domingues. São Paulo: Atual, 1994. p. 1-19.

CUNHA, D. R. **A matemática na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**: relações entre a formação inicial e a prática pedagógica. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.

CURI, E. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa, 2005.

CURI, E. **Formação de professores polivalentes**: uma análise de conhecimentos para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

CURRY, H. N. Concepções e crenças dos professores em matemática: pesquisas realizadas e significados dos termos utilizados. **Bolema**, São Paulo, ano 12, n. 13, p. 29-44, 1999.

DANTE, L. R. **Tudo é matemática**: ensino fundamental. Livro do professor. São Paulo: Ática, 2005.

DEMO, P. **ABC**: Iniciação à competência reconstrutiva do professor básico. Campinas: Papyrus, 1995. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

DI GIORGI, C. A. G. **Uma outra escola é possível**. Campinas: Mercado de Letras, 2001.

FERRARI, I. F. A ignorância fecunda inerente à pesquisa-intervenção. In: CASTRO, L. R.; BESSET, V. L. (Orgs.). **Pesquisa-intervenção na infância e juventude**. Rio de Janeiro: Trarepa/FAPERJ, 2008. p. 87-93.

FIORENTINI, D.; SOUZA JÚNIOR, A.; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticas. In: GERALDI, C. M. G. (Org.). **Cartografia do trabalho docente**. Campinas: Mercado das Letras, 2001. p. 307-335.

FONSECA, M. 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, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1998. Disponível em: <http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/livros/Pedagogia_da_Autonomia.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2012.

FREITAS, J. L. M.; BITTAR, M. **Fundamentos e Metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. Campo Grande: Ed. UFMS, 2004.

FUCKS, W. R. **Matemática Moderna**. São Paulo: Polígon, 1970.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. A Geometria da Tartaruga: uma introdução à Linguagem LOGO. In: SIMPÓSIO DE MATEMÁTICA, IV., 2009, Presidente Prudente. **Anais...** Presidente Prudente: Unesp, 2009. p. 1-29.

GAMBOA, S. A. S. **Análise epistemológica dos métodos na pesquisa educacional**: um estudo sobre as dissertações de mestrado em educação da UnB. Brasília: Faculdade de Educação UnB, 1982.

GAMBOA, S. A. S. **Epistemologia da pesquisa em educação**. Campinas: Praxis, 1998.

GATTI, B. A formação dos docentes: o confronto necessário professor x academia. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 81, p. 70-74, maio 1992.

GATTI, B. Implicações e perspectivas da pesquisa educacional no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 113, p. 65-81, 2001.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (Coords.). Formação de professores para o Ensino Fundamental: Instituições formadoras e seus currículos. **Relatório final: Pedagogia**. Fundação Carlos Chagas. São Paulo, out. 2008. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0216/aberto/bernardete1.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2012.

GATTI, B. A; BARRETO, E. S. (Coords.). **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRÍGOLI, J. A.; LIMA, S. F. A. **A visão dos professores sobre a formação inicial na construção dos saberes da docência**. Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/611_534.pdf>. Acesso em: 02 set. 2012.

GURGEL, T. Formação Inicial: Ao mesmo tempo, tão perto e tão longe. **Revista Nova Escola**, São Paulo, n. 216, p. 50-53, out. 2008.

IMENES, L. M. A geometria no 1º grau: experimental ou dedutiva? **Revista do Ensino de Ciências**, São Paulo, n. 19, p. 55-61, 1987.

IMENES, L. M. Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da matemática. **Bolema**, Rio Claro, n. 6, p. 21-27, 1990.

KOBAYASHI, M. C. M. **A construção da geometria pela criança**. Bauru: EDUSC, 2001.

KOBAYASHI, M. C. M. **A construção das relações espaço-geométricas em crianças de Educação Infantil**: um estudo de epistemologia genética. 1998. 216 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília.

KRAMER, S. As crianças de 0 a 6 anos nas políticas educacionais no Brasil: educação infantil e é fundamental. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 96, p. 797-818, 2006.

KRAMER, S. Formação de profissionais de educação infantil: questões e tensões. In: MACHADO, M. L. A. (Org.). **Encontros e desencontros em educação infantil**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 117-132.

KRAMER, S. (Org.). **Profissionais da educação infantil: Gestão e Formação**. São Paulo: Ática, 2005.

KUHLMANN JR., M. **Infância e educação infantil: uma abordagem histórica**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

LIBÂNEO, J. C. Diretrizes curriculares da pedagogia: imprecisões teóricas e concepção estreita da formação profissional de educadores. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 2, n. 96 (Especial), p. 843-876, out. 2006.

LOPES, E. M. T.; FARIA FILHO, L. M.; VEIGA, C. G. **500 anos de Educação no Brasil**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

LOPES, M. L. Sobre o ensino da Geometria. **Boletim GEPEM**, n. 15, p. 5-15, jun. 1983.

LOPES, S. R. **Metodologia do ensino da matemática**. Curitiba: Ibpex, 2005.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

LORENZATO, S. Formação inicial e continuada do professor de matemática. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (EPEM), VII., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM PAULISTA, 2004. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr10-SergioLorenzato.doc>. Acesso em: 13 jun. 2011.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **A educação matemática em revista**, Blumenau, n. 4, p. 3-8, 1995. Disponível em: <<http://www.geometriadinamica.kit.net/Lorenzato.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2012.

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

MACHADO, N. J. **Matemática e a língua materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: Cortez; Autores Associados, 1990.

MELLO, G. N. Formação inicial de professores para a Educação Básica: uma (Re) visão radical. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 98-110, jan./mar. 2000. Disponível em: <www.cmariocovas.sp.gov.br/pdf/formação_inicial_professores.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2012.

MELLO, S. A. Contribuições de Vigotsky para a educação infantil. In: MENDONÇA, S. G. L.; MILLER, S. (Orgs.). **Vigotsky e a escola atual**: fundamentos teóricos e implicações pedagógicas. São Paulo: Junqueira & Marin; Cultura Acadêmica, 2010. p. 193-202.

MIGUEL, A. **Ensino de matemática**. São Paulo: Atual, 1986.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em Saúde. São Paulo: Hucitec/Abrasco, 1992.

MONCEAU, G. Transformar as práticas para conhecê-las: pesquisa-ação e profissionalização docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 467-482, set./dez. 2005.

MORELATTI, M.; SOUZA, L. Aprendizagem de conceitos geométricos pelo futuro professor das séries iniciais do Ensino Fundamental e as novas tecnologias. **Educar**, Curitiba, n. 28, p. 263-275, 2006. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/7624/5437>>. Acesso em: 13 jun. 2012.

MORON, C. F.; BRITO, M. R. F. Atitudes e concepções dos professores da educação infantil em relação à Matemática. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Psicologia da Educação Matemática**. Teoria e Pesquisa. Florianópolis: Insular, 2001. p. 263-277.

MOURA, A. R. L. Conhecimento matemático de professores polivalentes. In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, VII., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sbem Paulista, 2004. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/grupos_trabalho/gdt03>. Acesso em: 03 abr. 2012.

MOURA, A. R. L.; LOPES, C. S. **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**. São Paulo: Musa; GEPFPM-Prapem-FE/Unicamp, 2005.

MOURA, M. L. S. de; FERREIRA, M. C; PAINE, P. A. **Manual de elaboração de Projetos de pesquisa**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

MOURA, M. O. de. A formação do profissional de Educação Matemática. **Temas e Debates**, São Paulo, Ano VIII, n. 7 p. 16-31, 1995.

MOURA, M. O. de. Professor de Matemática: a formação como solução construída. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, ano 1, n. 1, p.1-13, set. 1993.

MUNIZ, A. S. R. **A geometria na Educação infantil**: concepções e práticas de professores. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente.

MURAKAMI, C. **Conhecimentos Geométricos na educação Infantil**: o que conhece o professor? 2009. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

NACARATO, A. M. **Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação**: currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando geometria. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 9-10, p. 1-6. 2004.

NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. A formação do professor que ensina Matemática: estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores do GT7 da SBEM. In: _____. (Orgs.). **A formação do professor que ensina matemática**: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 7-26.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A geometria nas séries iniciais**: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores. São Carlos: EDUFSCAR, 2003.

NASSER, L. A Teoria de van Hiele para o ensino de geometria. In: SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 1^{o.}, 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 1993. p. 29-40.

NASSER, L. O Desenvolvimento do raciocínio em geometria. **Boletim GEPEM**, Seropédica, RJ, ano XV, n. 27, p. 93-99, 1990.

NASSER, L.; SANT'ANNA, N. P. (Coords.). **Geometria segundo a teoria de van Hiele**. 2. ed. Rio de Janeiro: Projeto Fundação IM/UFRJ, 2010.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: _____. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 15-34.

NOVOA, A. **Profissão Professor**. 2. ed. Porto: Porto Editora, 1995.

ORTEGA, E. M. V. **A construção dos saberes dos estudantes de pedagogia em relação à matemática e seu ensino no decorrer da formação inicial**. 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

PAIS, L. C. Intuição, Experiência e Teoria Geométrica. **Revista Zetetiké**, Campinas, v. 4, n. 6, p. 65-74, 1996a.

PAIS, L. C. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da Geometria. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23., 2000, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2000. p. 01-19. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/23/textos/1919t.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2010.

PAIS, L. C. **Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria**. 1996b. Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_23/analise_significado.pdf> Acesso em: 10 abr. 2012.

PANIZZA, M. **Ensinar matemática na Educação Infantil e nas séries iniciais: análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PARZYSZ, B. A geometria no ensino secundário e na formação de professores para séries iniciais: do que se trata? Tradução de Cileda de Queiroz Coutinho Silva. **Quaderni di Ricerca in Didattica**, [s.l.], n. 17, 2006.

PAVANELLO, R. M. **Geometria e construção de conceitos aritméticos: investigando algumas inter-relações**. 2000. Disponível em: <http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_23/geometria.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2012.

PAVANELLO, R. M. Geometria: Atuação de professores e aprendizagem nas séries iniciais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, I., 2001, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2001. p. 172-183.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 7-17, mar. 1993.

PAVANELLO, R. M. **Por que ensinar/ aprender geometria?** 2004. Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr21-Regina.doc>. Acesso em: 10 abr. 2012.

PERRENOUD, P. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PERRENOUD, P. **Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense, 1970.

PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

PIMENTA, S. G; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito.** São Paulo: Cortez, 2002.

PIRES, C. M. C.; CURI, E.; CAMPOS, T. M. M. (Orgs.). **Espaço e Forma: A construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental.** São Paulo: PROEM, 2000.

PONTE, J. P. Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. In: BROW, M. et al. **Educação Matemática.** Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1994, p. 185-239.

PONTE, J. P. et al. Investigações geométricas. In: _____. **Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003. p. 71-89. (Tendências em Educação Matemática).

REIS, S. M. G. dos. **A matemática no cotidiano infantil: jogos e atividades com crianças de 3 a 6 anos para o desenvolvimento do raciocínio-lógico-matemático.** Campinas: Papyrus, 2006.

RIBEIRO, A. S. **A geometria na educação Infantil: concepções e praticas de professores.** 2010. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente.

ROCHA, M. S. **Professores polivalentes das séries iniciais do ensino fundamental: concepções da formação e do ensino de matemática.** 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS.

RODRIGUES, A.; ESTEVES, M. **A análise de necessidades na formação de professores.** Porto: Porto Editora, 1993. (Coleção Ciência da Educação).

SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GÓMEZ, A. **Compreender e transformar o ensino.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SAIZ, I. E. A direita... de quem? Localização espacial na educação infantil e nas séries iniciais. In: PANIZZA, M. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e proposta.** Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 143-165.

SANGIORGI, O. Introdução da Matemática Moderna no Ensino Secundário. In: GRUPO DE ESTUDOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA - GEEM. **Matemática Moderna para o Ensino Secundário.** 2. ed. São Paulo: L.P.M., 1965.

SANTOS, C. dos. **O gestor educacional de uma escola em mudança.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

SANTOS, V. M. Linguagem e Comunicação na aula de matemática. In: LOPES, C. A. E.; ACARATO, A. M. (Orgs.). **Escrituras e leitura na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autentica, 2009. p. 117-125.

SÃO PAULO (Estado). **Atividades matemáticas**: 1ª série, 2ª série, 3ª série e 4ª série. São Paulo: CENP/SEE/SP, 1998a.

SÃO PAULO (Estado). **Guias Curriculares para o ensino de Matemática**. São Paulo: CENP/SEE/SP, 1971.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação (CENP). Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Proposta curricular para o ensino de Matemática – 1º Grau**. São Paulo, 1988b.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação (CENP). Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Resolução SE 119**, de 7 de novembro de 2003, São Paulo: CENP/SEE/SP, 2003.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Educação (CENP). Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. **Resolução SE nº 11**, de 23 de novembro de 1998. São Paulo: CENP/SEE/SP, 1998b.

SCHIRLO, A. C. **Matemática escolar**: tendências metodológicas para o processo de ensino-aprendizagem de geometria plana. 2009. 167 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.

SCHÖN, A. D. **Educating the reflective practitioner**: toward a new designer for teaching and learning in the professions. San Francisco: Jossey - Bass Publ., 1987.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para ensino e aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NOVOA, A. (Coord.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SERRAZINA, M. de L. A formação para o ensino de matemática: Perspectivas futuras. In: _____. (Org.). **A formação para o ensino da matemática na educação Pré escolar e no 1º ciclo da educação básica**. Lisboa: Porto; INAFOP, 2001. p. 9-20.

SERRAZINA, M. de L.; MATOS, J. M. **Didáctica da Matemática**. Portugal: Universidade Aberta, 1996.

SHULMAN, L. S. Just in case: reflections on learning from experience. In: COLBERT, J.; TRIMBLE, K.; DESBERG, P. (Eds.). **The case for education**. Contemporary approaches for using case methods. Needham Height: Allyn Bacon, 1996. p. 197-217.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 1-22, fev. 1986.

SHULMAN, L. S. **Teaching as community property**: Essays on higher education. San Francisco: Jossey-Bass, 2004.

SHULMAN, L. S.; WILSON, S. M.; GROSSMAN, P. L. Teachers of substance: subject matter knowledge for teaching. In: REYNOLDS, M. (Ed.). **Knowledge base for the beginning teacher**. Oxford: Pergamon Press, 1989. p. 23-36.

SMOLE, K. C. S. **A matemática na Educação Infantil**: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Brincadeiras infantis nas aulas de Matemática**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Figuras e formas**. Porto Alegre: Artmed, 2003. v. 3.

SOARES, F. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil**: avanço ou retrocesso? 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2010.

TEDESCO, J. C. **O novo pacto educativo**: educação, competitividade e cidadania na sociedade moderna. São Paulo: Ática, 1998.

TEIXEIRA, L. R. M.; VASCONCELLOS, M. Figuras geométricas planas e não-planas nas séries iniciais: as concepções dos alunos acerca da geometria. **UNirevista**, São Leopoldo, v. 1, n. 2, abr. 2006.

VALENTE, W. R. (Org.). **A Matemática do Ginásio**. Livros Didáticos e as Reformas Campos e Capanema. São Paulo: GHEMAT/FAPESP, 2005. CD-ROM.

VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira M. Barreto, Solange C. Afeche. 4. ed. São Paulo: Martins Fonte, 1991.

WATANABE, R. Matemática moderna torna o estudo mais acessível. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 6 fev. 1965.

ZEICHNER, K. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador-acadêmico. In: FIORENTINI, D.; GERALDI, C. G.; PEREIRA, E. M. (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente**. Campinas: Mercado de Letras, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS PROFESSORES

1. Idade_____
2. Fale sobre sua formação até chegar a ser professor de Educação Infantil:
 - a) Faculdade de_____
 - b) Nível Médio Magistério:HEM () CEFAM () não fiz ()
 - c) Se você fez o Magistério, em que ano se formou?_____
 - d) Assim que terminou o Magistério, ingressou em curso superior?_____
 - e) Caso contrário, quanto tempo levou para fazer o curso superior?_____
3. Tempo de magistério._____
4. Por que optou em ser professor de Educação Infantil?_____
- _____
5. Quando você fez Magistério ou Pedagogia, gostava de matemática?_____
- _____
6. Você conhece o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil?_____
7. Se sim, quais os conteúdos que o RCNEI , aborda em relação à matemática?

8. Por que você acha importante ensinar matemática na Educação Infantil?

9. Qual é a sua relação com a matemática?_____
- _____
10. Como foi desenvolvido o conceito de geometria na sua formação básica?

11. E, na sua formação para professor, como foi trabalhado o conceito de Geometria?

12. De maneira global, o que mais foi enfatizado em sua formação acadêmica: a Álgebra ou a Geometria?_____

13. Quando você optou por ser professor, qual era a sua visão sobre o conteúdo de Geometria? _____

14. Como é a sequência do trabalho de Matemática que você desenvolve em sua sala de aula? _____

15. Quais os conteúdos que você trabalha de Geometria em sala de aula?

16. Se a escola em que você trabalha oferecesse a formação continuada em serviço, você faria? Por quê? _____

17. E que tema de Matemática você gostaria que fosse trabalhado?

APÊNDICE B – ENCONTROS

Local: Município de Presidente Prudente - SP, no Colégio Particular, fonte de pesquisa.

Horário: A cada 15 dias, às 5ª feiras, das 17h30min às 18h30min

Encontros	Programação
16/fev	Apresentação geral da pesquisa e Entrevista com os professores
01/mar	Aplicação do Teste de van Hiele
15/mar	Atividade1: Separando Quadriláteros
29/mar	Atividade 2: Classificando Quadriláteros
11/abr	Discussão das respostas apresentadas pelos professores das atividades 1 e 2
25/abr	Apresentação das respostas dadas pelos professores referentes ao teste de van Hiele
10/maio	Leitura e discussão do RCNEI, comparando com o trabalho desenvolvido pelos professores em sala de aula
24/maio	Resgatando as duvidas sobre as propriedades dos quadriláteros.
14/jun	Trabalhando com os Blocos Lógicos
28/jun	Trabalhando com os Blocos Lógicos
05/jul	Encerramento dos encontros , comentários finais, reflexões e aprendizagens ocorridas

APÊNDICE C – ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NOS ENCONTROS

ATIVIDADE 1: SEPARANDO OS QUADRILÁTEROS

OBJETIVO:

- Identificar, entre os quadriláteros, aqueles que são retângulos e/ou losangos.

O que são ângulos retos? _____

1ª parte: Pintem de vermelho aqueles quadriláteros que possuem 4 ângulos retos.

a) Quantos quadriláteros de vermelho você pintou? _____

b) Todo quadrilátero que possui quatro ângulos retos é denominado _____

2ª parte: Pintem de azul o contorno dos quadriláteros que possuem os quatro lados de mesmo tamanho.

a) Quantos quadriláteros você pintou de azul? _____

b) Todo quadrilátero que possui todos os quatro lados de mesma medida é denominado _____

3ª parte: Recorte as figuras e as disponha na folha1.

FOLHA 1

RETÂNGULOS	NÃO RETÂNGULOS

ATIVIDADE 2: CLASSIFICANDO OS QUADRILÁTEROS

OBJETIVOS:

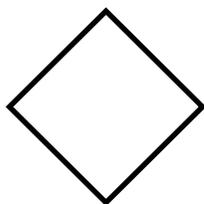
- Identificar, entre os quadriláteros, aqueles que são retângulos e/ou losangos.
- Identificar, entre os quadriláteros, os paralelogramos e os trapézios.

1ª parte: Recorte as figuras e as disponham na folha 2

2ª parte: Observe a tabela acima da folha 2

- Existem figuras que estão pintadas de vermelho e contornadas de azul? _____
- Todo quadrilátero é um retângulo? _____
- Todo retângulo é um quadrilátero? _____
- Há quadriláteros não retângulos? _____
- Há quadriláteros que não são retângulos nem losangos? _____
- Todo quadrilátero que possui os quatro ângulos retos e todos os quatro lados de mesma medida é denominado _____. Identificamos no quadro _____

3ª parte: Como é chamado esse quadrilátero?



e esse



4ª parte: No Quadro 1, prolongue os lados de um dos quadrados em ambos os sentidos, usando para isso uma régua.

- Observamos que as retas prolongadas por cada lado são denominadas retas _____.
- Os lados opostos do quadrado são paralelos? _____
- Dizemos que os quadriláteros que tem lados opostos respectivamente paralelos são denominados _____.
- Existem outras figuras no Quadro 2 que satisfazem a propriedade acima? _____.
- Circule as figuras nos Quadros 2 e 3 que satisfazem tal propriedade.

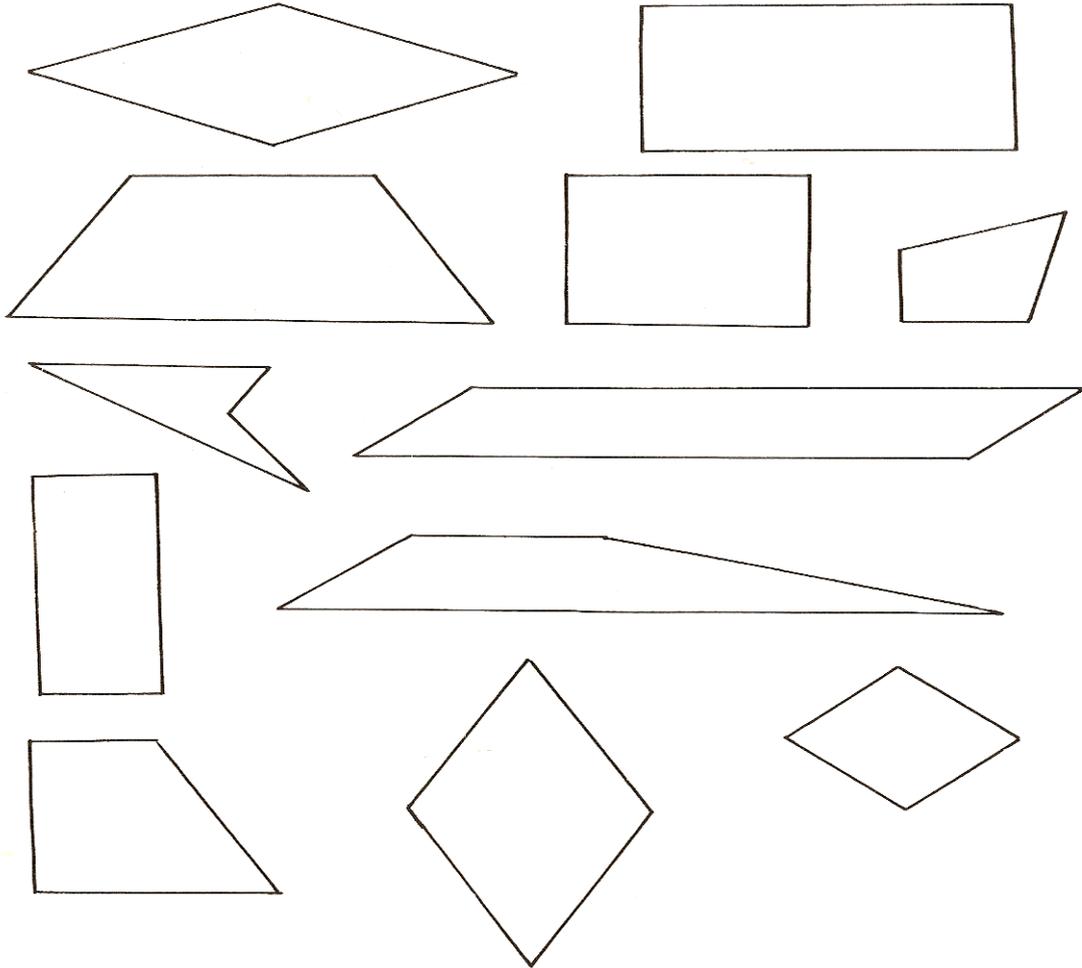
f) Observe o quadro 4 e responda:

- Há algum paralelogramo nesse quadro? _____
- Há figuras com apenas um par de lados opostos paralelos? _____
- Todas as figuras têm pelo menos um par de lados opostos paralelos? _____

FOLHA 2:

	Retângulos	Não Retângulos
Losangos	1	2
Não Losangos	3	4

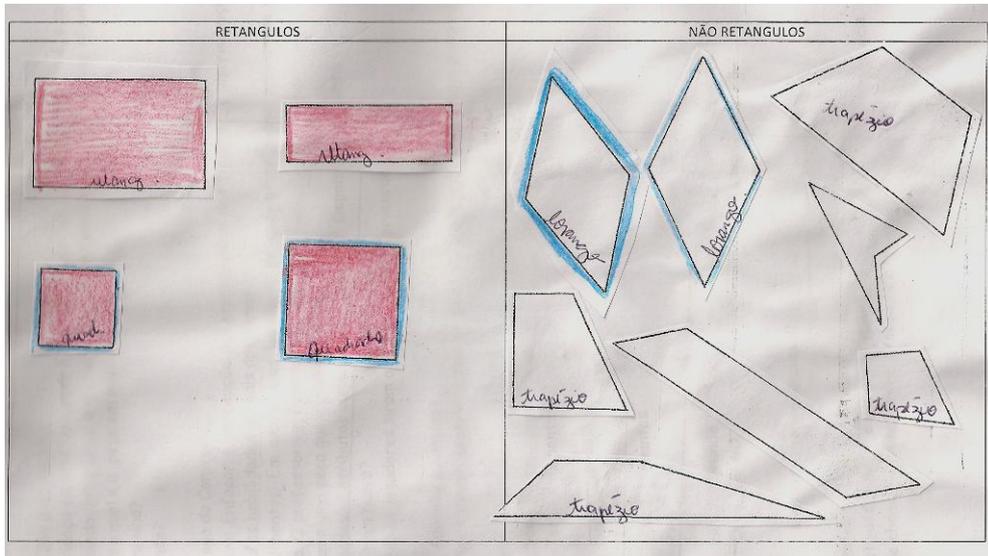
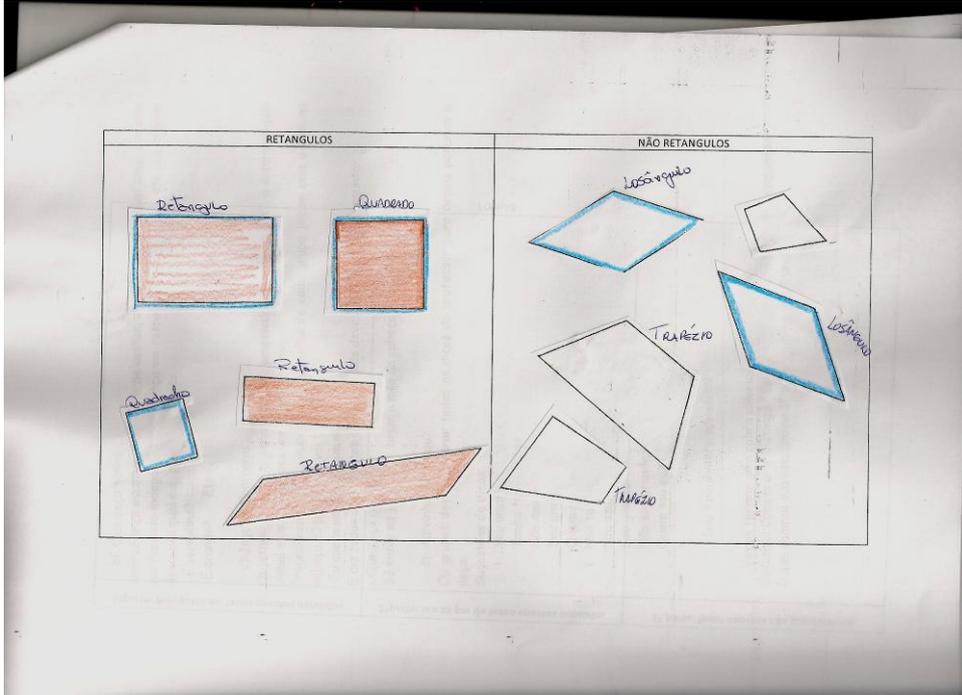
Folha
"Separando os Quadriláteros"



Fonte: Adaptado das Atividades Matemáticas, v.3, p.142-143

APÊNDICE D - ALGUMAS FIGURAS REFERENTES ÀS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NOS ENCONTROS

Atividade 1: Separando Quadriláteros



Respondendo às perguntas da Atividade 1

ATIVIDADE 1: SEPARANDO OS QUADRILÁTEROS

OBJETIVOS:

- Identificar, entre os quadriláteros, aqueles que são retângulos e/ou losangos.
- Identificar, dentre os quadriláteros, os paralelogramos e os trapézios.

O que são ângulos retos? são os de 90°

1ª parte: Pinte de vermelho aqueles quadriláteros que possuem 4 ângulos retos.

a) Quantos quadriláteros de vermelho você pintou? 4

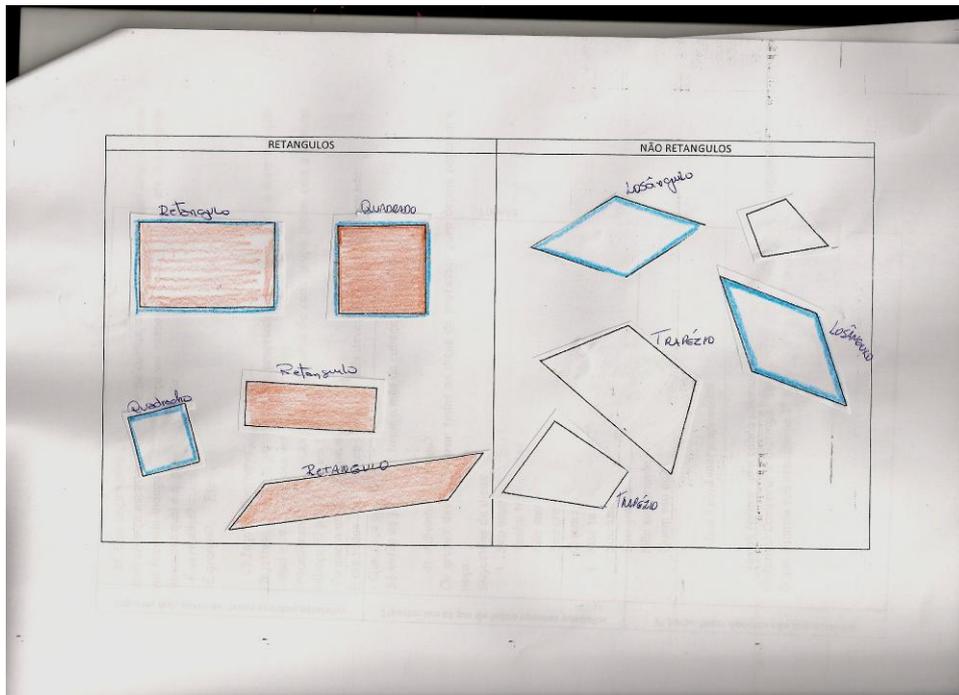
b) Todo quadrilátero que possui quatro ângulos retos é denominado (quadrado) retângulo

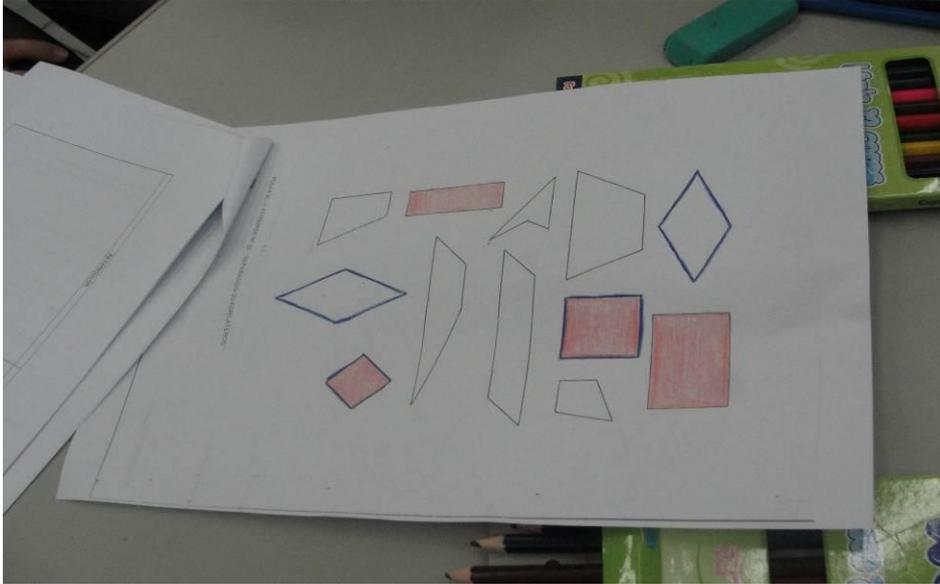
2ª parte: Pinte de azul o contorno dos quadriláteros que possuem os quatro lados de mesmo tamanho.

a) Quantos quadriláteros você pintou de azul? 4

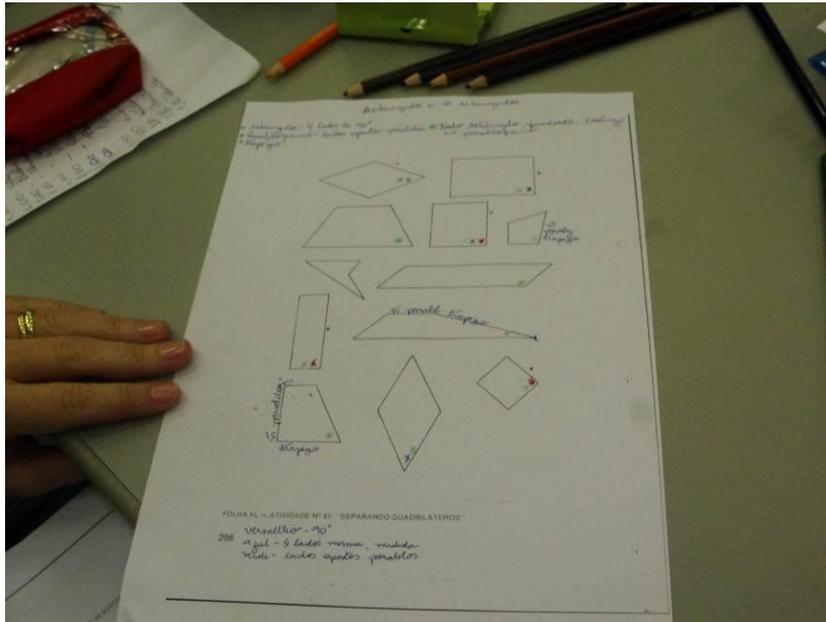
b) Todo quadrilátero que possui todos os quatro lados de mesma medida é denominado (equilátero) losângulo.

Atividade 2: Separando Quadriláteros





Resolvendo a Atividade 2: Dando nome aos Quadriláteros



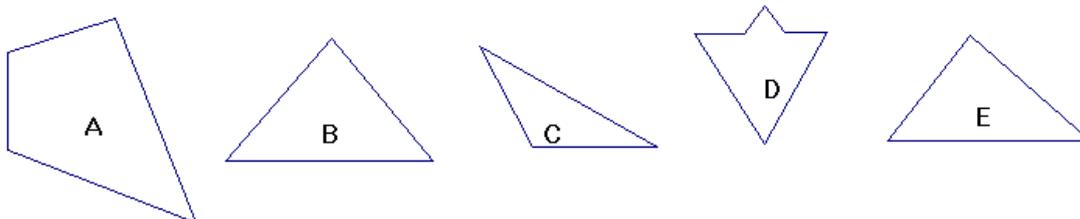


ANEXOS

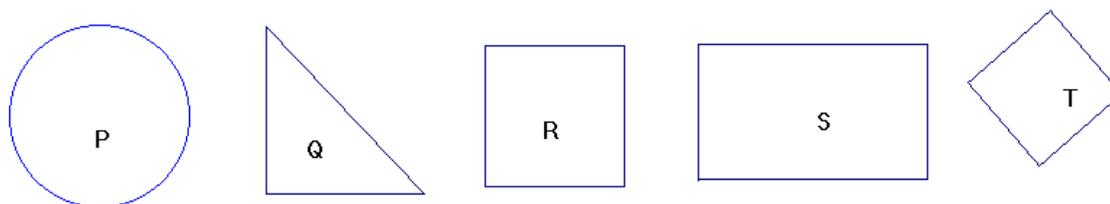
ANEXO A - TESTE APLICADO NAS PROFESSORAS SOBRE OS NÍVEIS DE VAN HIELE

Este teste foi elaborado pela equipe do Projeto Fundação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, coordenados pelas professoras Lilian Nasser e Neide Sant'anna.

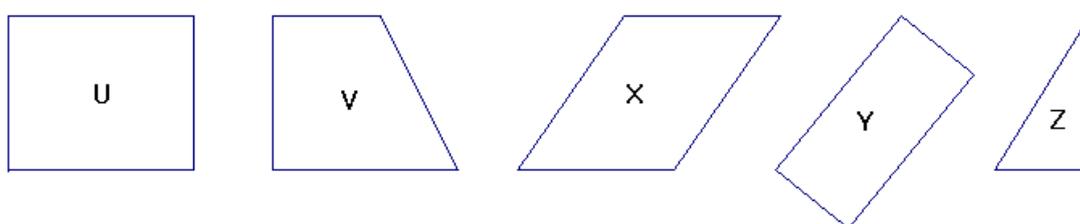
1. Assinale o(s) triângulo(s)



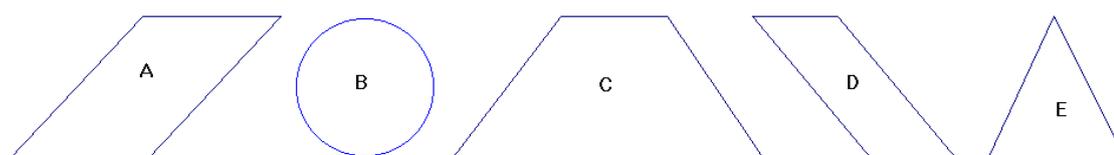
2. Assinale o(s) quadrado(s)



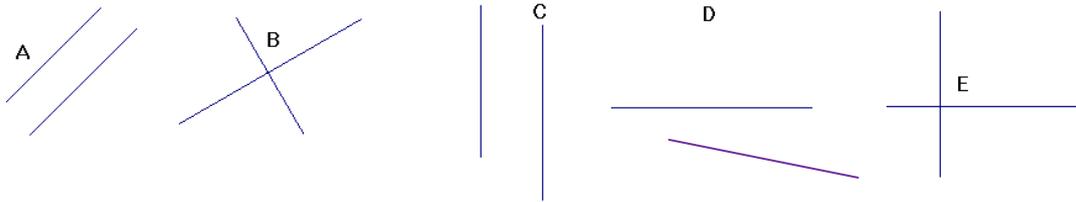
3. Assinale o(s) retângulo(s)



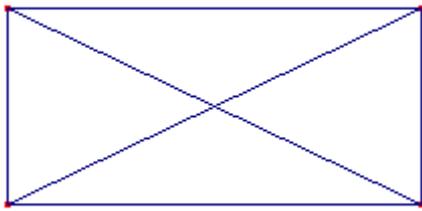
4. Assinale o(s) paralelogramo(s)



5. Assinale os pares de retas paralelas



6. Verifique qual alternativa está correta em relação à figura abaixo:



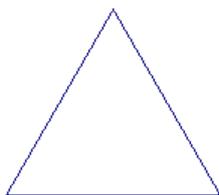
- a) Têm 4 ângulos retos.
- b) Têm lados opostos paralelos.
- c) Têm diagonais de mesmo comprimento.
- d) Têm os 4 lados iguais.
- e) Todas são verdadeiras.

7. Dê três propriedades do quadrado:



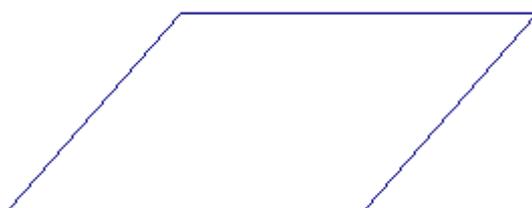
- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

8. Todo triângulo isósceles tem dois lados de mesma medida. Assinale a alternativa verdadeira sobre os ângulos do triângulo isósceles:



- a) Pelo menos um dos ângulos mede 60°
- b) Um dos ângulos mede 90°
- c) Dois ângulos têm a mesma medida
- d) Todos os três ângulos têm a mesma medida

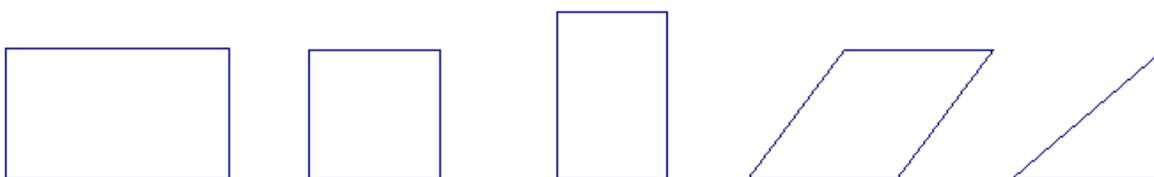
9. Dê três propriedades do paralelogramo



- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

10. Desenhe um quadrilátero cujas diagonais não têm o mesmo comprimento.

11. Assinale a(s) figura(s) que pode(m) ser consideradas retângulo(s)



12. Os quatro ângulos A, B, C e D de um quadrilátero ABCD são todos iguais.

Pode-se afirmar que:

a) Esse quadrilátero é um quadrado? _____

Por quê? _____

b) Se não, que tipo de quadrilátero ABCD é? _____

13. Pode-se afirmar que todo retângulo é também um paralelogramo?

Por quê? _____

14. Assinale a afirmativa que relaciona corretamente as propriedades dos retângulos e dos quadrados:

a) Qualquer propriedade dos quadrados é também válida para os retângulos.

b) Uma propriedade dos quadrados nunca é propriedade dos retângulos.

c) Qualquer propriedade dos retângulos é também válida para os quadrados.

d) Uma propriedade dos retângulos nunca é propriedade dos quadrados.

e) Nenhuma das afirmativas anteriores.

ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Programa de Mestrado em Educação – Universidade do Oeste Paulista
de Presidente Prudente - Unoeste

Consentimento formal de participação no estudo intitulado “Geometria na Educação Infantil: Formação e Saberes Necessários à Prática Pedagógica”.

Eu,,RG....., residente à.....
.....nº.....bairro.....
na cidade de.....tetefone(.....),
concordo em participar da pesquisa “**Geometria na Educação Infantil: Formação e Saberes Necessários à Prática Pedagógica**”.

Objetivos da Pesquisa

Objetivo Geral

Investigar a questão relativa à Formação e Saberes Necessários a Prática Pedagógica dos Professores que atuam na educação Infantil, mais precisamente, que tipo de atenção é dada à Geometria nesse nível da Educação Básica, e que teoria orienta a prática pedagógica dos professores.

Objetivos Específicos

O presente estudo pretende oferecer subsídios que possam culminar em reflexões críticas com relação à prática docente na educação infantil, quanto ao ensino dos conhecimentos geométricos.

Pretende-se, neste trabalho, mais especificamente:

- ✓ Identificar as necessidades dos professores na Educação Infantil, evidenciando argumentações e saberes utilizados em Geometria.
- ✓ Analisar os conceitos geométricos trabalhados em sala de aula pelo professor de educação infantil e a possibilidade de compreensão dos alunos.
- ✓ Estudar a relação entre os saberes geométricos dos professores de educação infantil e as atividades propostas para os alunos.

Liberdade de Participação

A minha participação, nesta pesquisa é voluntária. É meu direito interromper a participação a qualquer momento sem que isto incorra em qualquer penalidade ou

prejuízo. Também entendo que a pesquisadora tem o direito de me excluir do estudo a qualquer momento.

Sigilo de Identidade

As informações obtidas neste estudo serão mantidas em sigilo e não poderão ser consultadas por pessoas leigas sem a minha autorização oficial. Estas informações só poderão ser utilizadas para fins estatísticos, científicos ou didáticos, desde que fique resguardada a minha privacidade.

Os responsáveis por este estudo me explicaram das necessidades da pesquisa e se prontificaram a responder todas as dúvidas que porventura surgirem e que não serei remunerado por este trabalho. Estou de acordo com a minha participação no estudo livre e espontânea vontade e ciente que neste estudo não haverá despesas e nada me será pago.

Pesquisador Responsável

Prof^aDr^a Tereza de Jesus Ferreira Scheide

Fone (18) 3229-2077 e-mail: roscheide@stetnet.com.br

Pesquisador Responsável

Prof^a Alice Christina Vaz Ibanhes de Lima Brito

Fone (18) 3908-4979 e-mail: aliceibanhes@hotmail.com

Escola sujeito da Pesquisa, sob responsabilidade.

Diretora pedagógica

Escola sujeito da Pesquisa, sob responsabilidade.

Coordenadora pedagógica

Professor sujeito da Pesquisa

Coordenadoria do Comitê de Ética: Prof^aDr^a Rosa Maria Barilli Nogueira

Fone (18) 3229-2077 - Unoeste

Presidente Prudente, _____ de _____ de 2011.