



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA (ENCIMA)**

NORMA SUELI OLIVEIRA VIEIRA

**A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DO PEDAGOGO:
REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA**

**FORTALEZA
2017**

NORMA SUELI OLIVEIRA VIEIRA

**A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DO PEDAGOGO:
REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA).

Linha de Pesquisa: Métodos Pedagógicos no Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Jose Costa dos Santos.

**FORTALEZA
2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará

V586f Vieira, Norma Sueli Oliveira.

A formação matemática do pedagogo: reflexões sobre o ensino de geometria / Norma Sueli Oliveira Vieira. – 2017.

113 f. : il.color., enc. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2017.

Orientação: Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos.

1. Ensino de Geometria. 2. Formação matemática do pedagogo. 3. Teoria de Van Hiele. 4. Metodologia Sequência Fedathi. I. Santos, Maria José Costa dos (orient.). II. Universidade Federal do Ceará – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática Brasileira. III. Título.

CDD 372.47

NORMA SUELI OLIVEIRA VIEIRA

**A FORMAÇÃO MATEMÁTICA DO PEDAGOGO:
REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA).

Aprovada em: ___/___/_____.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará/UFC

Profa. Dra. Maria Gilvanise de Oliveira Pontes
Universidade Estadual do Ceará/UECE

Prof. Dr. Júlio Wilson Ribeiro
Universidade Federal do Ceará/UFC

Dedico este trabalho a minha filha Vitória Laura, a minha família e em especial a querida vovó Zenaide, que mesmo em um centenário de vida continua me incentivando e apoiando a chegar até a etapa final, abdicando muitas vezes do tempo comigo, para que eu alcançasse mais este objetivo na vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado a oportunidade da existência, por fazer de mim o que eu sou e ser quem me guia e orienta em cada um dos meus passos.

Muitas pessoas fizeram parte dessa caminhada, direta ou indiretamente, a todos, meu especial carinho e agradecimento.

À minha família pelo carinho e incentivos constantes.

À Professora Orientadora Dra. Maria José (Mazzé), que me aceitou como sua orientanda, pela paciência, por suas aulas que muito me auxiliaram tornar-me uma profissional com um olhar diferente.

Aos colegas de curso, principalmente, os do eixo da Biologia, dos quais recebi muito apoio nos momentos mais difíceis da minha vida.

Aos meus irmãos em Cristo que muito oraram, para que o Senhor me desse força naqueles instantes considerados árduos pelos quais passei nessa jornada até aqui.

Enfim, a todos aqueles que dedicaram seu incentivo e contribuíram para a conquista e realização desse trabalho.

RESUMO

O presente estudo, vinculado à linha de pesquisa **Métodos Pedagógicos no Ensino de Ciências e Matemática** do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), pesquisa qualitativa que pretende investigar como a Geometria se faz presente no curso de Pedagogia, ou seja, na vida dos pedagogos, alunos da Faculdade de Educação (FACED/UFC). Nosso trabalho se objetiva em analisar a importância da formação matemática do pedagogo na abordagem dos conteúdos de geometria, no seio da Universidade Federal do Ceará (UFC). Investigamos através da observação de aulas/encontros, questionários e de entrevista ou conversa informal, como efetivamente o campo da matemática se faz presente no processo de formação dos professores, em relação ao ensino de Geometria. Observamos como se apresentava o desenvolvimento do pensamento geométrico dos futuros professores, fato que ocorreu apoiado em uma aula prática sobre as figuras geométricas plana e espaciais e da qual concluímos que os mesmos se encontravam, dentro das categorias de estudos da Teoria de Van Hiele entre os níveis 1 (no início), 2 e 3 após a apresentação da proposta metodológica de ensino e de planejamento da SF. Após identificarmos os avanços, contribuições e compreensões da Geometria durante as observações das sessões didáticas efetuadas por um grupo de pesquisadores e estudantes da metodologia SF, organizamos um livro digital com as SD elaboradas e assim construímos, nosso produto educacional que será apresentado na forma de mídia digital, do tipo e-book, sobre os conhecimentos básicos de Matemática/ Geometria dos alunos de Pedagogia, que estará disponível à comunidade escolar na página <https://www.flipsnack.com/page-flip-software/edit-links?flip=fd1ignpze#add>. Por fim, comprovamos através dos resultados o que já nos era bem visível, a lacuna no processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos/geometria, apontando a fragilidade existentes na abstração desses conceitos, frutos de um processo educacional cheios de vícios e sem uma fundamentação que priorize o saber do aluno. Houve indicativos de pouca carga horária no currículo para a formação do ensino de Matemática desses estudantes, o que nos levou a identificar que os conteúdos matemáticos para os anos iniciais não são trabalhados na formação inicial. A formação do pedagogo, em relação à Matemática na percepção dos professores pesquisados parece resumir-se em metodologias e técnicas de ensino de modo amplo e específico deixando por conta do pedagogo a busca por outras maneiras de se informar, o caso observado, a SF que mostrou sua contribuição para auxiliar, na assimilação dos conteúdos de Geometria.

Palavras-chave: Ensino de Geometria. Formação em Matemática do pedagogo. Teoria de Van Hiele. Metodologia Sequência Fedathi.

ABSTRACT

The present study, linked to the research line **Pedagogical Methods in Teaching Science and Mathematics** of Graduate Program in Science and Mathematics Teaching (ENCIMA) of the Federal University of Ceará (UFC), a qualitative research that intends to investigate how Geometry is present in the course of Pedagogy, as well as in the life of the pedagogues, students of the Faculty of Education (FACED / UFC). Our work aims to analyze the importance of pedagogical mathematical formation in the approach of contents of Geometry, within the Federal University of Ceará (UFC). We investigate through the observation of classes / meetings, questionnaires and interview or conversation, as effectively the field of Mathematics is present in the process of teacher training, in relation to the teaching of Geometry. We observed how the development of the geometric thinking of the future teachers was presented. This fact was supported by a practical class on flat and spatial geometrical figures, and we concluded that they were within the categories of Van Hiele Theory between Levels 1 (at the beginning), 2 and 3 after the presentation of the methodological proposal of teaching and planning of SF. After identifying the advances, contributions and understandings of Geometry during the observations of the didactic sessions carried out by a group of researchers and students of the SF methodology, we organized a digital book with the elaborated SD and thus we constructed our educational product that will be presented in the form of digital media, e-book, about the basic knowledge of Mathematics / Geometry of Pedagogy students, which will be available to the school community at <https://www.flipsnack.com/page-flip-software/edit-links?flip=Fd1ignpze#add>. Finally, we verified through the results what we were already very visible, the gap in the teaching and learning process of Mathematical concepts / Geometry, pointing to the fragility in the abstraction of these concepts, fruits of an educational process a lot of losses and without a foundation that prioritizes the student's knowledge. There were indications of low hours in the curriculum for the formation of mathematics education of these students, which led us to identify that the mathematical contents for the initial years are not worked in the initial formation. The formation of the pedagogue in relation to Mathematics in the perception of the teachers studied seems to be summarized in methodologies and techniques of teaching in a broad and specific way leaving to the pedagogue the search for other ways of informing oneself, the observed case, the SF that showed his contribution to assist in the assimilation of the contents of Geometry.

Keywords: Teaching of Geometry. Training in mathematics of the pedagogue. Van Hiele Theory. Fedathi Sequence Methodology.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIEF	Anos Iniciais do Ensino Fundamental
ANA	Avaliação Nacional de Aprendizagem
BCNN	Base Nacional Curricular Comum
DOU	Diário Oficial da União
INEP	Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Nacionais Anísio Teixeira
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCNM	Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática
PNAIC	Pacto Nacional de Avaliação na Idade Certa
PISA	Programme for International Student Assessment/Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação do Ensino Básico
SD	Sessões Didáticas
SF	Seqência Fedathi
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ensino de Geometria..	54
QUADRO 2 – Descrição dos Níveis de Van Hiele.....	62

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Sistematização das relações entre SF e a Teoria Piagetiana.....	36
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – Figuras Planas em desacordo e suas porcentagens.....	79
GRÁFICO 2 – Sólidos Geométricos em desacordo e suas porcentagens.....	81
GRÁFICO 3 – Prismas e Pirâmides em desacordo e suas porcentagens.....	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Porcentagem de acertos das figuras apresentadas.....	77
---	----

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	14
2.	Ensino de Geometria: reflexões.....	20
2.1	Formação Matemática do pedagogo: a Geometria.....	23
2.2	Um pouco de história: o ensino de Geometria no Brasil.....	25
2.3	A Formação do professor e a importância da prática.....	32
2.4	Piaget e a Sequência Fedathi no estudo do pensamento geométrico: relações com van Hiele.....	34
2.5	A Teoria de van Hiele e as Sessões Didáticas.....	39
3	UNIDADE DIDÁTICA.....	52
3.1	O conteúdo de Geometria na escola: o que ensinar?.....	52
3.2	O currículo de Geometria: breve comentário.....	53
3.3	Formas geométricas: Como apresentá-las às crianças.....	56
4	CONCEITUALIZAÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA.....	58
4.1	Justificativa dos procedimentos metodológicos e a tipologia da pesquisa.....	58
4.2	Sujeitos da Pesquisa.....	60
4.3	As categorias de análise da pesquisa: Níveis de van Hiele.....	61
4.4	O produto educacional: definição, justificativa e contribuição na formação.....	63
5	RESULTADOS EMPÍRICOS DA PESQUISA.....	65
5.1	Os resultados dos achados da pesquisa.....	65
5.2	Análise das observações das sessões didáticas: aulas de Geometria.....	76
5.3	Respostas dos Questionários.....	83
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
	REFERÊNCIAS.....	93
	APÊNDICE – QUESTIONÁRIO.....	98

1 INTRODUÇÃO

As diversas transformações culturais que a sociedade vem sofrendo nos dias atuais, implicam em mudanças no seio das diferentes entidades. As novas tecnologias, a globalização e a velocidade das transformações implicam diretamente no mercado de trabalho, fazendo com que os indivíduos tenham que aprender (ou pelo menos tentar) a lidar com situações completamente novas e de fundamental importância para sua realidade. Isso faz criar uma revolução de novas tendências que surgem e desaparecem na mesma proporção. E, na educação esse fato não poderia ser diferente, tornando-se mais evidente, por ser a base de sustentação para a preparação das informações e de todos os saberes.

No contexto educacional a instituição escolar tem que está preparada para dar suporte a essas alterações através de metodologias que capacitem os cidadãos para conviver e dominar com as novas informações que surgem quase que diariamente.

Essa previsão ocorre nas diversas entidades sociais e os Parâmetros Curriculares Nacionais se prepararam para isso quando indicam que a “A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar” (BRASIL, 1997, p. 19).

A Educação Matemática é a área do conhecimento mais próxima para o desenvolvimento de todos esses processos. Vivenciamos a época da comunicação e informação, portanto requerendo dos sujeitos envolvidos capacidades para trabalhar suas habilidades e assim lidar com as diferentes inovações tecnológicas, daí surgindo uma melhor adaptação na sociedade.

Acreditamos que o sentido principal para o acesso as técnicas de ensinar e aprender se dá na forma como são experimentadas as oportunidades na construção do conhecimento. Dependendo da maneira como são apresentados os conteúdos, as metodologias adotadas e os recursos disponíveis no momento aprendizagem.

Atualmente, a educação se respalda de diferentes valores e conceitos. Outrora os alunos precisavam, apenas dominar fórmulas e regras repassadas por seus professores, hoje precisa antes de tudo, aprender a importância dessas informações para que possa construir o seu saber. Direcionando a educação para mudanças de consciências, mostrando que ela está presente na vida de todas as pessoas.

O sistema de ensino brasileiro, nesse séc. XXI, vem sendo cobrado frequentemente nas mídias sociais, encontros, seminários, palestras, etc., sobre os processos de ensino e aprendizagem, a estrutura curricular e, principalmente a formação de professores.

Os meios de difusão de informações dão conta da insatisfação dos alunos, pais, professores e da própria sociedade para as dificuldades de aprendizagem e os problemas pela qual a educação escolar perpassa. Merecendo destaque, para o elevado índice de reprovação e evasão na área da Matemática, a falta de interesse dos educandos, o abandono da família, a falta de valorização dos profissionais da educação, a falta de preparo dos professores e até mesmo o investimento do governo para a educação, como assim declara Lima (2007), problemáticas que vem se manifestando nos diversos níveis de ensino, proporcionando várias pesquisas, encontros e debates, desenvolvidos por grupos de estudiosos, pesquisadores, os quais buscam melhorias e novas estratégias para o ensino-aprendizagem .

Comprovamos esses anseios sociais nos momentos das publicações midiáticas do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB (BRASIL, 2005) quando indica que, à medida que o estudante progride no nível de escolarização, decai o seu nível de aprendizado.

Este fato também se confirma nos resultados do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará – SPAECE (CEARÁ, 2014), ao expressar que aqueles estudantes que estão concluindo o Ensino Fundamental não apresentam os domínios das quatro primeiras operações fundamentais, bem como, não sabem resolver cálculos simples, desconhecem a reversibilidade das operações, e inclusive não detém as noções dos conceitos geométricos.

O desempenho dos estudantes brasileiros quando analisados em estudos feitos pelo Todos pela Educação (TPE)¹, onde verificaram as Provas Brasil e o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica-SAEB (BRASIL, 2013), constatando que somente 9,3% dos estudantes do 3º ano do ensino médio aprenderam o considerado adequado em conteúdos de matemática.

Esses índices, também consideram os resultados das escolas particulares. Fatos estes, que se assemelham aos números demonstrados pelos resultados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA, 2013), avaliação internacional aplicada aos estudantes na faixa etária dos 15 anos para o término da escolaridade básica obrigatória nos países participantes.

¹ TPE-Todos Pela Educação é um movimento da sociedade brasileira que tem como missão engajar o poder público e a sociedade brasileira no compromisso pela efetivação do direito das crianças e jovens a uma Educação Básica de qualidade. É uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip).

O programa é desenvolvido e coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2015). Em cada país que participa existe uma coordenação local, responsável pelo plano de execução. No Brasil, o Pisa é coordenado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Nacionais Anísio Teixeira-INEP (BRASIL, 2015), o mesmo que coordena o ENEM (BRASIL, 2015).

O objetivo do PISA é produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação, dando o suporte para políticas públicas de melhoria do ensino básico. Nessa avaliação procura-se verificar como os alunos do País estão sendo preparados para exercer o papel de cidadãos na sociedade contemporânea. Mesmo não sendo País-membro da OCDE o Brasil participa como convidado desde 2000.

O desempenho do País evoluiu nas últimas edições, porém nossos alunos ainda ocupam as últimas posições. Estes são motivos pelos quais me reforçam a necessidade de um diagnóstico, compreensão e motivação, enquanto profissional da área, para entender a atual situação do Ensino de Matemática no nosso País, partindo daí, a busca de ações para a melhoria do ensino – aprendizagem dessa área do conhecimento, voltados principalmente para a abordagem dos pensamentos geométricos. Preocupação manifestada dentro de minha vivência profissional onde verificamos a cada momento trabalhado o desinteresse, o desconhecimento instrucional, as dificuldades dos alunos para os conteúdos de geometria, ou seja, a defasagem em todos os níveis de ensino da escola básica, nesse campo específico da Matemática.

Surge daí, grande interpelação muitas e muitas vezes sem respostas, assim, questionamos, por que nossos alunos não gostam de matemática, e especificamente Geometria? Sendo a Geometria uma área prática, porque os estudantes tem tanta aversão a essa área de ensino?

A Geometria é um dos primeiros conhecimentos matemáticos que a criança desenvolve, pois ambos evoluem paralelamente, sendo assim, as crianças deveriam ser detentoras, de pelo menos seus conceitos básicos. Minhas interrogações não pararam por aí, pois passaram a evoluir sobre quem informa, repassa ou mesmo quem está a ensinar conceitos estendidos aos pequenos estudantes, que levarão esses ensinamentos por toda a sua vida escolar. Deu-se início o meu projeto de pesquisa. No intuito de compreender e transmitir um entendimento melhor para essa área de conhecimento é que nos propomos a fazer um trabalho sobre a formação matemática do pedagogo com foco na Geometria.

Com a finalidade do esclarecimento a partir de uma discussão mais ampla sobre o ensino de Matemática, e especialmente, do ensino de Geometria para a formação do

pedagogo, essa pesquisa, objetiva de forma geral analisar a importância da formação matemática do pedagogo, especificamente, nessa área de abordagem geométrica, para o ensino nos anos iniciais do ensino fundamental. Nesse sentido, de modo específico, buscamos: - Conhecer os saberes dos alunos de Pedagogia acerca dos conceitos matemáticos que envolvem a geometria para os anos iniciais; - Identificar as contribuições da Sequência Fedathi aliada às concepções de desenvolvimento do pensamento geométrico em van Hiele para melhoria do ensino na formação matemática do pedagogo, visando o melhoramento da prática de ensino de conceitos matemáticos no espaço escolar; e, - Organizar sessões didáticas sobre os conhecimentos básicos de Geometria dos alunos de Pedagogia, e apresentá-las como produto educacional em mídia digital para a comunidade escolar.

Nosso envolvimento com o tema, surge das vivências práticas enquanto professora da disciplina de matemática do Ensino Fundamental em escolas públicas do Estado do Ceará, e os motivos que nos reforçam a necessidade de ter um diagnóstico claro, enquanto profissional da área, para entender a atual situação do Ensino de Matemática no nosso País (em particular no nosso Estado), se voltam a procurar ações, sugestões que sejam convenientes para a melhoria do ensino – aprendizagem dessa área do conhecimento, voltados principalmente para a abordagem dos conhecimentos geométricos. Assunto de relevante interesse social e preocupação na qualidade do ensino.

Nosso estudo caminha numa perspectiva reflexiva, apontando que a formação dos professores oferecida pela instituição universidade, escola ou Secretaria de Educação, não contempla a todos em suas individualidades.

As questões norteadoras desse trabalho se voltam para compreender o nível de abstração de saberes que os alunos do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará - UFC apresentam à cerca dos conhecimentos matemáticos, principalmente, os relativos ao ensino de Geometria, observando como ocorre os saberes matemáticos construídos através de suas experiências, e como podem moldar a prática pedagógica e daí, relacioná-los dentro das categorias de estudos da Teoria de Van Hiele, tendo como proposta metodológica de ensino e de planejamento a Sequência Fedathi-SF como fundamentação para a melhoria do ensino e da aprendizagem.

Nesse sentido, o nosso produto educacional terá como conteúdo específico a Geometria plana, compreendendo que nesses cursos de mestrado profissional, exige-se para a conclusão e obtenção de título de mestre que se apresente um produto, uma contribuição da pesquisa à escola. Daí então, o produto será relativo à organização de um e-book composto por Sessões Didáticas-SD oriundas das elaborações do grupo de pesquisa que estuda a SF na

Universidade Federal do Ceará (UFC). As SD têm como finalidade contribuir e desenvolver os conceitos geométricos juntos aos alunos – futuros professores, a partir da sugestão metodológica Sequência Fedathi-SF.

Lembramos o que afirmam Nacarato, Grando e Eloy (2009, p. 191), “tomar um campo específico da Matemática como objeto de estudo possibilita um aprofundamento teórico, epistemológico, histórico e pedagógico desse campo”. Fato esse que tentamos comprovar a partir dos questionamentos que dão embasamento a nossa pesquisa. Com base no contexto acima, o desenvolvimento deste trabalho parte das seguintes questões problemas: - Quais conhecimentos matemáticos/geométricos dos estudantes de Pedagogia na prática? Existe relação entre o conhecimento geométrico do professor e os níveis de aprendizagem de Van Hiele? - Dentre os conhecimentos identificados nas observações das aulas de Geometria, quais foram evidenciados, e quais seriam necessários maior discussão?

Para respondermos a essas perguntas precisamos entender como os estudantes da Pedagogia se encontram com relação ao Ensino de Matemática, suas crenças e concepções, relações metodológicas, e principalmente, os conteúdos propostos dentro das referências curriculares para o Ensino Fundamental. O ponto de partida para esse estudo foi a seleção dos referenciais teóricos nos quais nos embasamos para tratar sobre os fundamentos da Teoria Piagetiana, Teoria de Van Hiele e da Metodologia da Sequência Fedathi-SF e os conteúdos de Geometria que sustentaram às nossas discussões, a cerca do conhecimento matemático do pedagogo, quando referentes aos conteúdos de Geometria.

Esta pesquisa de cunho qualitativo, evidenciou os pressupostos metodológicos a partir de análises documental, aulas teóricas/práticas desenvolvida pela professora titular da disciplina de Ensino de Matemática da UFC e dos questionários, e também a seleção de material para composição do *e-book* digital para publicação das Sessões Didática - SD².

Os documentos selecionados para nossa fundamentação foram os trabalhos, artigos, dissertações, teses e as participações nos fóruns de discussão no Teleduc³ que tratam dos assuntos explorados nas aulas expositivas e práticas. Os questionários foram aplicados aos estudantes de Pedagogia e tinha por finalidade buscar opiniões sobre a concepção da matemática/Geometria dentro de uma abordagem metodológica diferente e a utilização de metodologias em sala de aula, no que se refere às aulas ministradas. Por fim, analisamos os

² Sessão Didática(SD) – Termo designado na metodologia da Sequência Fedathi, para designar o planejamento da aula (Santos, 2007).

³ Teleduc – Plataforma de educação a distância, desenvolvido conjuntamente pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) e pelo Instituto de Educação (IC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), em 2011, pelo qual se pode realizar cursos pela internet. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/TelEduc>. Acesso em 11 de fevereiro de 2017.

conteúdos abordados a partir de uma ação de intervenção, durante as aulas da professora/formadora, procurando fazer um *link* entre o que os alunos não detém de conceitos matemáticos e as informações que serão suficientes para melhorar a aquisição de habilidades e conceitos fundamentais no processo de abstração do saber.

Assim, organizamos nossas ideias em torno dos aspectos pertinentes à formação matemática do pedagogo apropriada nos cursos de pedagogia, tentando perceber como estes são preparados para a resignificação de tantos conhecimentos frente às exigências impostas pela realidade concreta da escola, perante uma sociedade tecnológica em um caminho de grandes transformações e numa velocidade imensa de informações. Nesse sentido, informamos que a pesquisa está dividida em cinco capítulos, sendo o capítulo 1 a introdução, este, o capítulo 2 o desenvolvimento do quadro teórico, o capítulo 3 análises das teorias que fundamentam a pesquisa, o capítulo 4 apresentamos os resultados, no capítulo 5 as considerações, por fim as referências e o apêndice (produto educacional).

A seguir apresentamos o quadro teórico e uma discussão que fundamenta a pesquisa.

2 ENSINO DE GEOMETRIA: REFLEXÕES

Os últimos resultados divulgados referentes às avaliações aplicadas aos alunos brasileiros, nas três esferas que compreendem a nação brasileira e também no campo internacional, dão conta dos baixos rendimentos dos estudantes, no que se refere aos conteúdos de matemática. Exemplo disso é o fato comprovado na divulgação das notas da ANA – Avaliação Nacional de Alfabetização, pelo MEC (Ministério da Educação), em 2014, é uma avaliação diagnóstica e censitária, criada no contexto do Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa- PNAIC (BRASIL, 2014).

Fazendo parte, portanto, dos esforços do governo federal para abordar um dos problemas gravíssimos da educação brasileira que é a continuidade do analfabetismo *strictu sensu* e o analfabetismo funcional de pessoas que frequentam a escola, mas que não aprendem as habilidades básicas.

Assim, a ANA será realizada anualmente e terá como objetivos principais: i) Avaliar o nível de alfabetização dos educandos no 3º ano do ensino fundamental. ii) Produzir indicadores sobre as condições de oferta de ensino. iii) Concorrer para a melhoria da qualidade do ensino e redução das desigualdades, em consonância com as metas e políticas estabelecidas pelas diretrizes da educação nacional (Avaliação Nacional da Alfabetização-ANA) (BRASIL, 2013, p. 07).

Um dos objetivos específicos da ANA é avaliar a alfabetização em Matemática, entendida como

o processo de organização dos saberes que a criança traz de suas vivências anteriores ao ingresso no Ciclo de Alfabetização, de forma a levá-la a construir um corpo de conhecimentos matemáticos articulados, que potencializem sua atuação na vida cidadã (BRASIL, MEC/SEB, 2012, p. 60).

Os resultados mostraram que nossos alunos não foram capazes de atingir níveis mínimos de alfabetização em leitura, escrita e matemática. Esperava-se que os estudantes atendessem ao padrão mínimo por nível de proficiência (o quanto os alunos sabem) nesse processo avaliativo. Na Matemática o resultado foi o mais dramático de todos, pois o percentual de 57,07% encontravam-se nos níveis 1 e 2 de acordo com a escala de desempenho da ANA, onde estes deveriam apresentar as seguintes competências matemáticas:

- NIVEL 1 (até 425 pontos): Neste nível, os estudante deveriam ter capacidades de:
 1. Ler horas e minutos em relógio digital; medida em instrumento (termômetro, régua) com valor procurado explícito;

2. Associar figura geométrica espacial ou plana a imagem de um objeto; contagem de até 20 objetos dispostos em forma organizada ou desorganizada à sua representação por algarismos;
 3. Reconhecer planificação de figura geométrica espacial (paralelepípedo);
 4. Identificar maior frequência em gráficos de colunas, ordenadas da maior para a menor;
 5. Comparar comprimento de imagens de objetos; quantidades pela contagem, identificando a maior quantidade, em grupos de até 20 objetos organizados.
- NIVEL 2 (maior do que 425 até 525 pontos): além das habilidades descritas no nível anterior, espera-se que sejam preparados para:
 1. Ler medidas em instrumentos (balança analógica) identificando o intervalo em que se encontra a medida;
 2. Associar a escrita por extenso de números naturais com até três ordens à sua representação por algarismos;
 3. Reconhecer figura geométrica plana a partir de sua nomenclatura; valor monetário de cédulas ou de agrupamento de cédulas e moedas;
 4. Identificar registro de tempo em calendário; uma figura geométrica plana em composição com várias outras; identificar frequência associada a uma categoria em gráfico de colunas ou de barras; identificar frequência associada a uma categoria de tabela simples ou de dupla entrada (com o máximo de 3 linhas e 4 colunas, ou 4 linhas e 3 colunas);
 5. Comparar quantidades pela contagem, identificando a maior quantidade, em grupos de até 20 objetos desorganizados; quantidades pela contagem, identificando quantidades iguais; números naturais não ordenados com até três algarismos;
 6. Completar sequências numéricas crescentes de números naturais, de 2 em 2, de 5 em 5 ou de 10 em 10;
 7. Compor números de dois algarismos a partir de suas ordens;
 8. Calcular adição (até três algarismos) ou subtração (até dois algarismos) sem agrupamentos;
 9. Resolver problemas com as ideias de acrescentar, retirar ou completar com números de até 20; problema coma ideia de metade, com dividendo até 10.

Além de verificar os aspectos relativos ao conhecimento do aluno, estas também, se referenciam aos acordos que englobam a gestão escolar, a infraestrutura, a formação docente e

a organização do trabalho pedagógico, entendidos como de suma interveniência ao processo de ensino - aprendizagem. Essas circunstâncias são comprovadas pelos índices apresentados, e vem configurar o chamado “fracasso escolar” brasileiro. No ensino de matemática, acreditamos que as atitudes tomadas para o desenvolvimento do ensino–aprendizagem se refletem nos primeiros anos de escolaridade. A ação do professor perante esta disciplina, o jeito de lecionar, o entusiasmo, irão afetar a confiança do aluno. Se o aluno acreditar que não é capaz e não encontrar firmeza nas ações do docente, para incentivá-lo, com certeza encontrará limitações para prosseguir na sua evolução.

O professor, peça-chave de todo o processo da construção dos saberes matemáticos da coletividade, a partir de saberes já formalizados, são os grandes responsáveis pela modificação no processo de ensinar e aprender dentro das novas perspectivas requeridas pela sociedade, num ensino construído através das vivências experimentadas e articuladas em rotinas do cotidiano, permitindo um novo olhar para essa disciplina, assim evitando que o processo de ensinar seja mecânico e sem significado.

A curiosidade levou-me a questionar o porquê de se explorar cada vez menos o ensino referente à geometria, ao analisar as competências que se pretendiam atingir quando saiam da alfabetização, e percebemos que o aluno encontrava-se num estágio bem mais crítico na especificação dos conhecimentos matemáticos nessa área.

A Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2016), documento construído com a participação de diversos personagens do campo educacional e também da sociedade em geral, cujo objetivo se fundamenta em orientar para a elaboração de um currículo das diferentes etapas da escolarização. Ao dialogar com os documentos brasileiros, antes em evidência, para o ensino e para a aprendizagem de Matemática, passa a adotar cinco eixos que fundamentam a formalização dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dessa disciplina, sendo eles: Números e Operações, Geometria, Grandezas e Medidas, Álgebra e Funções. De acordo com eles é que são definidos o conjunto de conhecimentos e habilidades matemáticas que se espera alcançar para a faixa etária de nove anos idade.

Os Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento em Geometria para os anos iniciais requerem, “o reconhecimento das figuras planas e espaciais, a partir das observações do espaço ao seu redor, identificando e descrevendo localizações e deslocamentos, e até mesmo a realização de construções geométricas, compreendendo as propriedades envolvidas nessas construções e apropriando-se das propriedades das transformações do plano” (BRASIL, 2016, p. 255). São esses estudos que se iniciam na educação infantil vão percorrer toda a vida escolar.

2.1 Formação Matemática do pedagogo: a Geometria

No ensino de matemática, compreendemos que as atitudes tomadas para o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem se refletem nos primeiros anos de escolaridade. A ação do professor perante esta disciplina, o jeito de lecionar, o entusiasmo, irão afetar a confiança do aluno. Se o aluno acreditar que não é capaz e não encontrar firmeza no docente, para incentivá-lo, com certeza encontrará limitações para prosseguir na sua evolução.

A responsabilidade do ensino de Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental é de responsabilidade do pedagogo. Ao professor pedagogo é atribuída à operacionalização das ações escolares, como também, lhes são atribuídas às responsabilidades políticas e sociais no exercício de suas funções. Confirmação esta mantida pela definição que nos traz Feiges (2007), “PEDAGOGO é o profissional da educação que se converte em formador de homens, em diferentes espaços de educação e de diferentes práticas educativas, de forma crítica, criativa e transformadora”.

Tendo como papel principal a formação integral da criança, com destaque para leitura, escrita e matemática, de forma a tornar o aluno um ser crítico e questionador, que possa discutir as questões sociais e a formação da cidadania, atuando na transformação da sociedade a qual está inserido. Nosso interesse para compreender e aprofundar as investigações sobre o processo de formação de professores nos anos iniciais em relação à aquisição dos conceitos matemáticos, principalmente com foco no ensino de Geometria, passou a ter uma relevância considerável, pois percebemos que as várias cobranças feitas pela sociedade são confirmadas nos processos avaliativos de conhecimento, onde mostram os resultados reprimidos de desempenho.

O Pedagogo é o profissional que vai trabalhar o ensino de Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental e orientar seus conceitos básicos para outros níveis de escolaridade se deparando com os desencontros das noções fundamentais, que precisam ser ratificadas no chão da sala de aula. São muitos os papéis que o professor tem que desempenhar, à medida que as exigências vão se fazendo presentes, seja pela sociedade que requer um profissional *polivalente*, ou pelas mudanças educacionais em relação a currículo, metodologias e avaliação do sistema de ensino. Sua formação acadêmica deixa muito a desejar, em relação aos conteúdos de Matemática, visto que, pouco lhe é ofertado dentro da grade curricular dos cursos de formação superior. Embora o curso de Pedagogia seja o lócus

responsável pela formação inicial do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, os conteúdos específicos ou áreas de conhecimento de cada disciplina dos anos iniciais, não estão contemplados explicitamente. A formação e concepção desses saberes matemáticos dos futuros professores estão ligados aos saberes adquiridos do período da escolarização básica, e reconstruídos na prática diária.

Mesmo não sendo obrigatórias, as orientações curriculares fazem recomendações e indicam os passos importantes para a construção do currículo e da educação no País. Contudo isso, o problema do baixo desempenho dos alunos em Matemática, vem se combinar com outros graves problemas sociais como; injustiças, desigualdades, a exclusão social e digital, entre outros agravados no atual contexto socioeconômico.

Como resultado, esses graduandos não saem preparados o suficiente para ensinar as “matérias” relativas ao ensino de matemática, mesmo nas séries iniciais, pois não tiveram fundamentações teóricas e metodológicas que servissem de suporte fundamental para o domínio de conceitos e/ou procedimentos. Demonstrando, portanto, insegurança, dúvidas, receios, que vão sendo repassadas ao longo da vida profissional para a vida estudantil, desse modo, causando no aprendiz os primeiros desprendimentos, por uma disciplina tão importante para a vida em sociedade. Cada vez mais a Matemática é vista como sendo a aplicação de números, algoritmos e problemas rotineiros.

E a Geometria? A Geometria é uma área da Matemática que está muito presente na vida cotidiana. Basta olharmos ao nosso redor e perceberemos que estamos cercados de objetos que guardam relação com formas Geométricas, objetos feitos com retas, curvas ou pela composição de ambas. Nós mesmos somos “seres geométricos”, dotados de forma tridimensional. É uma área rica em aplicações práticas, que pode auxiliar a resolver problemas que, muitas vezes, a Álgebra sozinha não dá conta.

Muitas são as ações que poderão contribuir para a aquisição de habilidades, pelos alunos, são estas: observar, descrever, comparar, tocar, construir, criatividade, resolução de problemas, investigação, análise e síntese, iniciativa, flexibilidade de pensamento, argumentação, percepção espacial, conexões entre Matemática e outras áreas do conhecimento.

A geometria é a exploração do espaço. Uma criança, desde seu nascimento, explora o espaço. Primeiramente o olha, depois o sonda com seus braços e pernas visando a descoberta, e enfim se desloca nele. É preciso um tempo bastante longo para desenvolver as ideias de perspectiva, de distância, de profundidade; noções como as de dentro e fora, diante e atrás, antes e depois, e assim por diante. [...] As primeiras noções de geometria não têm nada a ver com a medida. Uma criança preocupa-se muito pouco com a distância exata dos objetos, de seus movimentos ou do ângulo sob o qual as coisas são vistas (VALENTE, 2009, p. 6 apud DIENES, 1977, p.1).

Para Lorenzato (1995, p. 127), o distanciamento entre a Geometria e o aluno decorre do fato de o professor desconhecer “o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar a Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la”. Afirma ainda, que as causas para “o abandono” da geometria podem ter a ver com a maneira como os professores ensinam, pois muitas vezes os docentes não tem o conhecimento geométrico necessário para ensinar. Lorenzato interliga essa dificuldade aos cursos de formação inicial, que pouco abordam o ensino de Geometria, o que prejudica a formação do professor, como também, provoca uma ruptura nos seus conhecimentos, quer em termos de conteúdo e nos termos metodológicos. Como não possuem conhecimentos suficientes para ensinar essa área, preferem o abandono, não ensinar Geometria. O autor expressa ainda que o ensino da Geometria deverá ser desenvolvido desde a pré-escola, baseando-se numa “Geometria intuitiva e natural que promova a observação e a exploração das formas presentes no espaço físico” (LORENZATO, 1995, p.131).

Ele aponta como fatores principais para o descaso em relação à Geometria: - a falta de conhecimentos geométricos necessários por parte dos professores, em decorrência de uma formação deficiente; – o desconhecimento dos professores sobre a importância desse conhecimento para vida do aluno; e – a falta das disciplinas que trabalhem a Geometria nos cursos de formação inicial de professores para atuarem na educação básica.

Em seus estudos, Gazire (2000) constatou que existem alguns professores, que não gostam de ensinar Geometria; deixam para o final do ano letivo os conteúdos geométricos, pois a maioria do material didático que envolve o tema está com abordagem nos últimos capítulos, não havendo, portanto, tempo suficiente para que sejam abordados, e durante a formação inicial aprenderam pouco Geometria, o que os torna inseguros para lecionar; por isso, passam a privilegiar outras áreas da Matemática.

2.2 Um pouco de história: o ensino de Geometria no Brasil

Pensar o Ensino de Geometria no Brasil é realizar uma regressão ao passado recente e poder encontrar-se com a trajetória que esse processo educacional perpassa ao longo de algumas décadas. Para uma melhor compreensão dos fatos precisamos nos ater ao processo histórico da Geometria no País, desde seus primeiros contextos até a sua identidade como

conteúdo da disciplina de Matemática, entender sua relevância, as habilidades que deverão ser trabalhadas para se obter uma melhor clareza do pensamento geométrico a ser manifestada nos futuros professores.

Para compreender a qualidade e abrangência do ensino, devemos considerar os problemas que ocorrem no campo da Educação e sociedade brasileira, mostrando a ligação que ocorre diretamente com os importantes processos sociais, entre estes, a afirmação social da instituição escola. Sendo o agente dessa autoafirmação, o professor, designado para lidar diretamente com a formação, instrução, orientação e motivação dos seus alunos.

Nesta perspectiva, considerando as efetivas mudanças que a escola vem sofrendo é que D'Ambrósio (2009, p. 30) afirma: “conhecer, historicamente, pontos altos da matemática de ontem poderá, na melhor das hipóteses, e de fato faz isso, orientar no aprendizado e no desenvolvimento da matemática de hoje”. A partir desse ponto de vista é que incluímos o papel do professor como um agente da construção histórico-social em constante transformação dentro do seu contexto vivenciado.

O Ensino de Geometria nas últimas décadas vem se efetivando, mesmo em um ritmo lento, perante a vida escolar dos alunos brasileiros. Isso se comprova nas pesquisas realizadas nos países que tratam do assunto sobre o ensino e aprendizagem de Geometria na Educação Básica e cujo centro principal das discussões giram em torno da importância dessa disciplina na vida escolar.

Antes de iniciarmos nossas indagações sobre o cunho da relevância desse contexto não podemos esquecer de fazer uma viagem ao quadro educacional a partir da instituição do Ensino Primário no Brasil. A Reforma Januária Cunha Barbosa e a Lei de 15 de outubro de 1827, mostram que a geometria estava presente no currículo escolar do ensino de 1º grau.

Na 3ª. classe, além da continuação da escrita e prática das operações de aritmética deverá também completar-se a instrução moral reduzindo esta ciência a princípios e máximas gerais fácil de conservar-se na memória; deverá continuar a instrução de aritmética e física, e começar a de geometria, agrimensura e mecânica pelas suas doutrinas mais simples, gerais e indispensáveis (MOACYR, 1932, p. 150).

Mesmo constando nos parágrafos das legislações, esse fato não obrigava que os conteúdos geométricos fossem abordados nos ensinamentos dos alunos. Dava-se início a ausência da Geometria, não se tornando Matemática escolar nos primeiros anos do ensino primário e como afirma (VALENTE, 2002, p.113) “de início por não haver professores primários habilitados e depois, em razão de não ser um conhecimento solicitado para ingresso em nenhuma instituição de ensino secundário”.

Começava a ser implantado esse novo conteúdo, porém não existiam profissionais com habilitação necessária para que ensinassem as fundamentações básicas do assunto e também não havia uma cobrança de saberes para prosseguir nas modalidades do ensino. O ensino secundário, privado, se concebia em preparar a elite para o ingresso ao ensino superior, o que levava os conteúdos de matemática a se destacarem em instruções ligadas: a álgebra, a aritmética e a geometria, a partir de uma abordagem abstrata dos conceitos, sem manter nenhuma relação prática com os assuntos rotineiros e sem nenhum nexos entre os mesmos, visto que, eram ensinados separadamente em blocos de conteúdo.

A Reforma Francisco Campos, que levava o nome do Ministro da pasta da educação da época, e contava com a colaboração de um jovem professor de matemática do Colégio Pedro II, Euclides Roxo, proporcionou uma grande contribuição para o ensino de Matemática no país, pois juntos, esses mestres construíram as inovações necessárias à modernização dos métodos de ensino, cuja participação em Congressos internacionais, fundamentou a integralização dos vários ramos de conteúdo (álgebra, aritmética e geometria) em um só, a Matemática. Para o ensino de Geometria propunham iniciar um trabalho voltado desde a exploração intuitiva até a formalidade. Outro movimento que também contribuiu para o ensino de Geometria no Brasil foi a Reforma de Gustavo Capanema, priorizando um ensino voltado para os aspectos lógico-dedutivos, com muitas demonstrações. Segundo Nacarato e Passos (2003), nesse movimento, a Geometria com uma:

[...] abordagem euclidiana clássica (que estuda as propriedades das figuras e dos corpos geométricos enquanto relações internas entre os seus elementos, sem levar em consideração o espaço) deveria ser substituída por outra, mais rigorosa e atualizada, como a Geometria das Transformações de Felix Klein (1872), que possui, como ponto de partida, a noção de grupo de transformação do espaço (Piaget e Garcia, 1987, p.105). Sabe-se que o movimento modernista tinha como princípio à modernização curricular. Nesse sentido, incluir no currículo escolar as geometrias desenvolvidas no século XIX seria mais pertinente do que manter a geometria euclidiana do século III a.C. No entanto, essa nova abordagem para a geometria era tão complexa quanto a euclidiana (NACARATO, PASSOS, 2003, p. 24-25).

A grande marca do ano de 1960 se dá ao Movimento da Matemática Moderna (MMM), fundamentado no rigor e formalidade aplicadas as teorias dos conjuntos e a álgebra e na omissão ao ensino de Geometria, o que Pavanello (1993), chamou de “Abandono do ensino de Geometria”. Percebe-se que “a proposta da Matemática Moderna de algebrizar a Geometria não vingou no Brasil, mas conseguiu eliminar o modelo anterior, criando assim uma lacuna nas nossas práticas pedagógicas.” (LORENZATO, 1995, p. 4).

Segundo Nacarato e Passos (2003, p. 28), “A recuperação do ensino de geometria passou a ser, ao final dos anos 70, preocupação dos educadores matemáticos”. Essa percepção é manifestada a partir das publicações de pesquisas, ocorridas principalmente na década de 1980, com abordagens voltadas para o tema. E seus estudos evidenciam a maneira desvinculada que a geometria manifestava em relação a outras partes da Matemática, realçando assim um ensino voltado para definições, nomes e fórmulas, e quando não eram omitidos dos programas de ensino, a sua aplicabilidade se dava apenas no ensino de segundo grau, gerando muitas dificuldades no aprendizado e conforme comprova Perez (1990, p. 61), “Matemática e Geometria, atualmente, ficam percebidos como mundos separados”.

Em 1980, o NCTM - *National Council of Teacher of Mathematics*, sob o olhar afirmativa da associação de professores norte-americana apresentou um documento em que regulamentava algumas recomendações para o ensino da Matemática, a “Agenda para Ação”, tornando-se publicação em 1989, no livro *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics* (que se tornou conhecido como *Standards*) e o foco de suas orientações consistiam, como afirma Kaleff (2016), numa proposta de mudança curricular para o ensino da disciplina Matemática, da educação infantil ao ensino médio, nos Estados Unidos da América. Tornando-se um marco fundamental no movimento de recuperação da Geometria como tema relevante da matemática escolar.

A proposta de trabalho girava em torno de um modelo de ensino de Matemática centrado na performance do aluno pois previa que o mesmo se tornasse um ser participativo e responsável pela construção do seu próprio conhecimento, com desenvolvidas habilidades para o uso das tecnologias.

Previamente também um ensino fundamental voltado para a cidadania em detrimento à memorização, uso de regras e algoritmos e a repetição de exercícios. Esses fatos proporcionaram uma grande quantidade de reformas que se propagaram mundialmente, e aqui no Brasil, essas concepções se incorporaram como propostas curriculares no seio das Secretarias de Educação de Estados e Municípios, e a partir de seus princípios chegaram a aprovação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação, em 1996.

Em continuidade aos avanços propostos, em 1998, foram criados pelo MEC (Ministério da Educação), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 5ª à 8ª série cuja uma das metas é ajudar o professor a preparar os seus alunos para um mundo competitivo e tecnológico. Os PCN de Matemática de 5ª à 8ª série do ensino fundamental dão o início oficial à retomada do ensino de Geometria aos programas curriculares brasileiros.

A importância da Geometria é manifestada nos Parâmetros Curriculares, ao afirmarem que:

1. 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.
2. A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema, sendo 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.
3. 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).

Vários estudos apontam que na Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (AIEF), o ensino de Aritmética tem sido historicamente mais enfatizado que o da Geometria (LORENZATO, 1995; FONSECA *et al.*, 2002) e mesmo sendo referenciada nos PCNS esse ensino não é efetivamente trabalhado nos AIEF, como afirmam os autores, Fonseca *et al.* (2002) e Lorenzato (1995).

Desse modo voltamos nossos questionamentos para entender a importância de ensinar Geometria aos alunos dos AIEF. Surgem então perguntas do tipo: Quais habilidades podem ser desenvolvidas nos alunos dos primeiros anos de escolaridade a partir das aulas de Geometria? Como as competências hábeis podem favorecer a formação dentro e fora do ambiente escolar? A Geometria possui aplicação interdisciplinar e transversal ou apenas nos conteúdos matemáticos? A manifestação do domínio geométrico ocorre em entre as várias áreas do mundo matemático ou apenas na geometria?

Um dos pontos mais importantes para se compreender o processo do ensino aprendizagem de Geometria parte da ótica de percepção a qual é visualizada. Iniciamos respondendo a primeira indagação que fizemos em nossa grafia em relação a importância que esse conteúdo traz para os AIEF, e nos reportamos aos autores Broitman e Itzcovich (2008, p. 174), ao afirmarem que “uma das razões principais pelas quais é importante o ensino de geometria é porque a escola é também um lugar de criação e transmissão da cultura. E a geometria faz parte dela”.

Ao longo da história o pensamento geométrico revolucionou o saber e vem dominando as diversas áreas do conhecimento. O início do mundo geométrico ocorreu de forma natural,

através das observações do homem à natureza intuitivamente. Os acontecimentos do cotidiano fizeram o homem obter suas primeiras formas geométricas, fatos ocorridos pela capacidade de comparar e reconhecer as formas, o que passaram a chamar de Geometria do Subconsciente.

E nesse processo de relacionamento com outros seres revela a transmissão cultural que ocorre no seio da escola e vem se disseminar e fazer parte da história da humanidade nos seus vários aspectos. Esta geometria do subconsciente era empregada pelo homem primitivo para fazer ornamentos decorativos e desenhos, e provavelmente é correto dizer-se que a arte primitiva preparou em grande escala o caminho para o desenvolvimento geométrico posterior (EVES, 1992, p. 2).

O ser humano desde o início da antiguidade manifesta a importância da Geometria em suas buscas da organização dos espaços para o aproveitamento das terras no leito dos Rios Nilo, Tigre e Eufrates (EVES, 2002), quando nessa época já começa a formalizar seus primeiros conceitos sobre o cálculo de áreas que surgiu do conhecimento geométrico depositado aos sacerdotes que por serem coletores de impostos da época precisavam conhecer o tamanho das terras devastadas pelas enchentes e fazerem os cálculos dos impostos a serem pagos, proporcionalidade entre partilha da terra e imposto pago, desse modo eclodiram um conjunto de operações para o trabalho com áreas.

A demonstração do valor da Geometria como área de conhecimento na contemporaneidade se incorpora em todos os momentos as atividades cotidianas desde a simples observação de uma obra de arte, exemplo das obras do renomado arquiteto brasileiro, Oscar Niemeyer, ou na observação da disposição das principais avenidas de cidades como Brasília, que não possuem cruzamentos.

Relacionar episódios históricos com a vida escolar é reportar-se a uma série de regras, sequências lógicas, definições, resoluções, em que o principal objetivo é compreender a importância para o desenvolvimento geométrico de cada educando.

Conhecer esses aspectos é de suma relevância para o avanço dessa ciência no contexto escolar onde sabemos que as crianças desde cedo já fazem uso da geometria, quando manipulam seus objetos e até mesmo ao reconhecerem o ambiente que o cerca, assim essa relação se confirma e segundo as afirmações de Abrantes (1999) *apud* Fonseca et al. (2009),

As primeiras experiências das crianças são geométricas e espaciais, ao tentarem compreender o mundo que os rodeia, ao distinguirem um objeto do outro, [...]. Aprendendo a movimentar-se de um lugar para outro estão a usar ideias espaciais e geométricas pra resolver problemas. Esta relação com a Geometria prossegue ao longo da vida (FONSECA et al., 2009, p. 73).

Para Gazzire (2000), a partir das primeiras manifestações geométricas o homem se encaminhava para a descoberta do “mundo geométrico”. Precisava-se criar um conjunto de regras para a reprodução dos padrões descobertos como também, aplica-las em várias de suas atividades – como agricultura, arte, arquitetura, astronomia, religião, militarismo, etc. Essas ações consideradas algorítmicas e detectadas em vários contextos da humanidade é que podem ser consideradas por muitos como geométricas. É a Geometria fazendo seus primeiros ensaios como ciência, como confirma (Kant) “A Geometria é uma ciência de todas as espécies possíveis de espaço”. A sociedade exige o tempo todo que o ser humano desenvolva seu conhecimento matemático, visto que em vários momentos do cotidiano são colocados em provas esse desafio.

A Geometria possibilita uma aproximação com o contexto da realidade entre as situações concretas e abstratas ao conectar-se com os diferentes conteúdos, do mundo matemático. Percebe-se que através dessa disciplina podemos desenvolver o conhecimento e as potencialidades dos alunos através de situações-problemas que possibilitem aos mesmos administrar as informações que ocorrem ao seu redor. A partir daí, os alunos adquirem a oportunidade de ampliar seu conhecimento, desenvolver seu raciocínio lógico, enfrentar novas situações e conhecer as aplicações da matemática.

A importância da Geometria para o processo de ensino-aprendizagem se justifica pelo desenvolvimento das competências nos alunos, que se fazem presentes nas relações com as diversas áreas do saber, como também pelas diferenças individuais de cada um. Conforme os PCN de Matemática;

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 (BRASIL, 1997, p. 38).

Desse modo a combinação das competências individuais com os diversos recursos tecnológicos, materiais manipulativos, jogos, livros didáticos e outros, tornam-se possibilidades para se trabalhar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, ou seja, suas potencialidades.

Em relação à potencialidade da geometria como conhecimento, Freudenthal, se expressa da seguinte maneira:

A Geometria é uma das melhores oportunidades que existem para aprender matematizar a realidade. É uma oportunidade de fazer descobertas como muitos exemplos mostrarão. Com certeza, os números são também um domínio aberto às investigações, e pode-se aprender a pensar através da realização de cálculos, mas as

descobertas feitas pelos próprios olhos e mãos são mais surpreendentes e convincentes. Até que possa de algum modo ser dispensadas, as formas no espaço são um guia insubstituível para a pesquisa e a descoberta (FONSECA, 2009, p. 92-93).

Quanto a sua importância e necessidade, o Ensino de Geometria merece destaque relevante, visto que se evidencia desde os primórdios da história da humanidade, seja através da busca da organização espacial ou até mesmo nos diferentes modos de matematizar a realidade.

As contribuições da Geometria como campo do conhecimento a ser desenvolvido na vida escolar dos estudantes dos AIEF, precisam ser compreendidas nos primeiros momentos do convívio com a sala de aula, para tanto é importante que os educadores sejam preparados frente a esse contexto de fundamentos que serão primordiais no desenvolvimento do pensamento geométrico.

2.3 A Formação do professor e a importância da prática

A formação de professores se faz necessária de forma constante no sentido de dar suporte ao profissional para estar atualizado na perspectiva dos conhecimentos. Nóvoa (2009) defende uma formação de professores voltada para a “profissionalização”, a ideia do autor é que se pense em formar para a prática em sala de aula, não que não se dê importância a teoria e a procedimentos metodológicos, mas se faz necessário a prática.

Dentro dessa perspectiva é que pretendemos provocar reflexões acerca de tornar a formação de professores mais prática e pensar nas necessidades que este profissional vai ter em sala de aula. Nossas discussões se remetem aos educadores que trabalham na formação inicial do indivíduo, aqueles que se dedicam ao ofício de instruir todas as disciplinas, os chamados polivalentes. É o caso do pedagogo, que segundo o Conselho de Educação em seu Parecer que manifesta ser

O curso de Licenciatura em Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos. Parágrafo único. As atividades docentes também compreendem participação na organização e gestão de sistemas e instituições de ensino, englobando:

- I - planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de tarefas próprias do setor da Educação;
- II - planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de projetos e experiências educativas não-escolares;
- III - produção e difusão do conhecimento científico-tecnológico do campo educacional, em contextos escolares e não-escolares (BRASIL, CNE/CP nº 5/2005),

Percebemos a amplitude de competências que são atribuídas aos pedagogos, porém, a que merece maior destaque são aquelas correspondentes a função do Magistério, pois são designados para lidar diretamente com a formação, instrução, orientação e motivação, incentivando no raciocínio e aguçando a curiosidade dos seus alunos. São profissionais habilitados para ministrar todas as disciplinas, referentes às séries iniciais do Ensino Fundamental: Português, Matemática, Ciências, Geografia e História, etc. Dentre as diversas atribuições que o pedagogo pode se enquadrar, o trabalho focalizará este como professor de Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental.

A formação acadêmica desse profissional, é em torno de cinco anos de estudo e no entanto, é deficiente em Matemática, pois lhe é oferecido pouquíssimo conteúdo nessa área de conhecimento.

Estudos como de Barreto e Barreto Maia (2005), Santos (2005) e Lima et al (2005) constataram que a matriz curricular dos cursos de Pedagogia, de modo geral, oferece apenas uma disciplina obrigatória do currículo que aborda especificamente a Matemática. Em consequência, os graduandos não estão preparados para ensinar Matemática nas séries iniciais, além disso, demonstram muitas dúvidas e insegurança no que se refere aos conceitos matemáticos e aos procedimentos adotados.

Segundo os PCNM (BRASIL, 1997):

A Matemática é um componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar (BRASIL, 1997, p. 19).

Mesmo não sendo obrigatórias, as orientações curriculares, fazem recomendações e indicam os passos importantes para a construção do currículo e da educação no país. Contudo isso, o problema do baixo desempenho dos alunos em Matemática, vem se combinar com outros graves problemas sociais como; injustiças, desigualdades, a exclusão social e digital, entre outros agravados no atual contexto socioeconômico.

Como resultado, esses graduandos não saem preparados o suficiente para ensinar as “matérias” relativas ao ensino de matemática, mesmo nos anos iniciais, pois não tiveram fundamentações teóricas e metodológicas que servissem de suporte fundamental para o domínio de conceitos e/ou procedimentos.

Demonstrando, portanto, insegurança, dúvidas, receios, que vão sendo repassadas ao longo da vida profissional para a vida estudantil, desse modo, causando no aprendiz os primeiros desprendimentos, por uma disciplina tão importante para a vida em sociedade. Cada vez mais a Matemática é vista como sendo a aplicação de números, algoritmos e problemas rotineiros. Com o intuito de melhorar essas condições é que passamos a estender nossas observações para uma metodologia que venha a contribuir na elaboração do conhecimento do aluno, sendo este o próprio construtor de suas potencialidades.

2.4 Piaget e a Sequência Fedathi no estudo do pensamento geométrico: relações com van Hiele

Visando a melhoria do ensino de geometria (principalmente nos anos iniciais), nos propomos a compreender como a teoria piagetiana e a teoria van Hiele aliadas à Sequência Fedathi como suporte teórico-metodológico podem contribuir para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem, especificamente, do ensino dos conteúdos das propriedades das figuras planas.

Essas reflexões nos conduziram as pesquisas de Santos (2007) e Santos (2015), com os fundamentos da metodologia de ensino da SF e Piaget (1977), onde vimos as contribuições desses estudos para o desenvolvimento do Ensino de Geometria na formação inicial do Pedagogo e do entendimento dos processos cognitivos e conceituais mostrando caminhos que possam ajudar na melhor compreensão dos conhecimentos.

O processo de compreensão do desenvolvimento geométrico e cognitivo passou a ser o foco da problemática dessa pesquisa, portanto procuramos entendê-lo a partir das sessões didáticas (SD). Concentramos nossa atenção ao estudo da abordagem piagetiana sobre como ocorre a representação do espaço na criança, bem como as principais características dessas relações que compõem esse processo: as relações topológicas, projetivas e euclidianas, pois são a base de sustentação do procedimento para a aquisição do conhecimento referente a Geometria e, especificamente, nas propriedades das figuras planas, devido a larga quantidade de assuntos que apresenta.

Assunto de considerável questionamento nas aulas que foram observadas, sendo mencionadas com frequência para que se estabelecesse um *feedback* com a metodologia da SF, afinal para se ter um bom resultado no trabalho realizado na sala de aula é preciso que se conheça pelo menos os processos mentais que os alunos vivenciam em cada estágio e, a partir

desse ponto desenvolver atividades que sejam suficientes para a construção e reconstrução de conhecimentos que precisem ser ensinados, adaptados às estruturas e as idades convenientes.

Em nossas observações às Sessões Didática-SD referentes ao conteúdo de Geometria que foram apresentadas aos alunos focos dessa pesquisa, percebemos que a titular da pasta estava sempre mostrando a importância da teoria de Piaget para no nosso caso a construção e desenvolvimento do pensamento geométrico, e em suas explicações interativas relatou situações cotidianas em que demonstrava como vivemos em um mundo onde “nossa visão está em contato o tempo todo com objetos tridimensionais e desse modo usando a geometria topológica”, com essa atitude a mesma estava buscando, investigando, diagnosticando sobre os pontos fortes e fracos dos alunos para determinar que conhecimentos prévios os mesmos possuíam e se detinham alguns conceitos que seriam suficientes para a apreensão do novo saber, realizando dessa forma a tomada de posição – primeira etapa da SF ao mesmo tempo em que se apropriava dos estudos piagetianos para afirmar, que as relações que conduzem a criança na sua construções do espaço são denominadas de relações topológicas, projetivas e euclidianas.

Sabemos que as relações que se caracterizam como topológicas são aquelas ditas elementares tais como: vizinhança, ordem, separação, envolvimento e continuidade. A partir delas as crianças são capazes de diferenciar figuras abertas e fechadas, mesmo que não sejam capazes ainda de distinguir entre um círculo e um quadrado. Um exemplo desse conhecimento topológico foi manifestado durante a realização da atividade de construção da faixa de Möebius⁴, que procura desenvolver dentre as propriedades a de continuidade.

As relações são ditas projetivas quando a criança for capaz de coordenar os objetos entre si, ou seja, lateralidade, ideia de antes, depois, primeiro, segundo, ao lado e último. Já as relações euclidianas elas acontecem simultaneamente às projetivas e nelas se apoiam para uma sequência de coordenações entra as ações que serão desenvolvidas.

São consideradas em suas características as relações métricas, os deslocamentos e a disposição dos objetos coordenados entre si dentro de um sistema de coordenadas. Fato esse comprovado na atividade prática da “Formiguinha” a procura de um melhor caminho, mais curto, para chegar ao seu alimento. A partir dessa construção informal do conceito de medida gera a compreensão da ideia de distância, e de então, por sua vez, surgem as relações euclidianas (DE SOUZA, 2010). É neste período que a criança transfere os conhecimentos

⁴ A fita de Möbius é um espaço topológico obtido pela colagem das duas extremidades de uma fita, após efectuar meia volta numa delas. Deve o seu nome a August Ferdinand Mobius, que a estudou em 1858. Disponível em: <http://conceitoaronaldo.blogspot.com.br/2009/01/o-que-uma-fita-de-moebius.html>. Acesso em 09 de fevereiro de 2017.

topológicos para os euclidianos, passa do espaço para o plano [...]. Nesta fase, adquirem-se os conceitos através da noção dos objetos no espaço, projeta-se o espaço no plano, visualiza-se a ideia do objeto (DE SOUZA, 2010, p. 11). Dessa forma, compreendemos a Geometria Euclidiana como sendo aquela utilizada para a representação plana de objetos com visualização espacial.

Segundo Santos (2007) a Teoria construtivista piagetiana, faz ainda um *link* com o conjunto de etapas da SF, pois a aquisição do conhecimento dos alunos perante essa metodologia são resultados das várias acomodações e assimilações e que uma atividade bem planejada e executada pelo professor pode cooperar para o desenvolvimento considerável da aprendizagem.

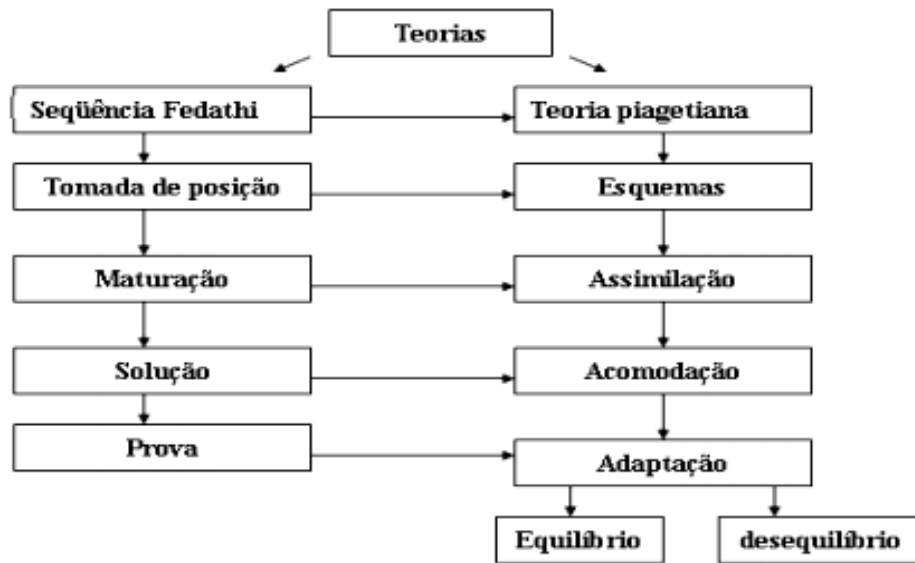
Os estudos de Piaget não estavam voltados para a educação propriamente dita, seu foco central era o processo de desenvolvimento mental e as estruturas lógicas da formação da inteligência e do conhecimento. Observou as estruturas operatórias percebendo suas relações com o estudo e compreensão da matemática.

Para Piaget (1975) toda aprendizagem depende das ações coordenadas pelo sujeito, sejam elas de caráter concreto ou abstrato e cujo conhecimento é construído a partir de percepções e ações. Através da experimentação ativa, ou seja, experienciando os objetos, a criança constrói seu conhecimento, mesmo sem formar conceitos sobre eles, pois este fato só ocorrerá mais tarde por meio da experiência física.

Para Santos (2015), dentro de sua visão piagetiana a construção do conhecimento ocorre quando acontecem ações que provocam o desequilíbrio na estrutura necessitada dos processos de assimilação e acomodação, para a construção de novos esquemas e alcance do equilíbrio. Desse modo, o desenvolvimento da inteligência acontece dos estágios de equilíbrios e desequilíbrios entre o sujeito e o objeto gerando o processo de equilibração, sendo formado o conhecimento, a partir da circunstância, e daí ocorre a concepção das estruturas mentais construídas no sucessivo equilíbrio de assimilar e acomodar .

Nesse entendimento, observamos o desenvolvimento do pensamento geométrico apoiados nas contribuições da SF e da Teoria de Piaget para a melhoria do ensino e da aprendizagem que se tornaram teorias importantes em nossas buscas. A figura 1 a seguir, é o resultado da pesquisa realizada por Santos (2007), quando analisou a relação entre as teorias.

Figura 1 - Sistematização das relações entre a SF e a teoria Piagetiana.



Fonte: Santos (2007, p.56)

Para explicar o desenvolvimento humano, Piaget (1995) divide sua teoria em cinco processos mentais. São eles: assimilação e acomodação, os quais quando elaborados simultaneamente, ocorrem a adaptação, a organização e a equilibração.

Ao estabelecer uma conexão com a figura acima, percebemos no desenvolvimento das Sessões Didáticas (SD) que a tomada de posição se manifestava através da etapa do diagnóstico, onde os alunos irão se apropriar de seus esquemas, estruturas cognitivas para desenvolverem seu conhecimento, fato recorrente quando na apresentação de situações desafiadoras por meio de jogos, ou outros modos a serem realizadas individualmente ou em grupo, os mesmo estavam a estabelecer uma ligação entre a metodologia da SF e a teoria de Piaget.

A maturação é a fase que se relaciona diretamente com a assimilação, pois para Santos (2016) é o momento que se processa pela compreensão de algo, utilizando o conhecimento prévio que possuem para identificar e compreender as variáveis envolvidas na situação que lhe foi apresentada, através delas os pedagogos foram estimulados a manifestarem seus conceitos internalizados sobre um determinado assunto.

A solução é a etapa das respostas, da organização e apresentação dos modelos propostos para a busca do resultado, momento que se assemelha a acomodação que consiste na superação, por esforço cognitivo próprio na criação de um novo esquema para dar conta dos conteúdos abordados pela turma, onde o professor fazia suas argumentações, através de contraexemplos com a finalidade de promover equilíbrio/desequilíbrios cognitivos, cujo

propósito era ampliar e consolidar saberes que seriam suficientes na elucidação de possíveis dúvidas. Adaptar é assimilar e acomodar um determinado conhecimento simultaneamente o que se equivale à fase da prova, onde os alunos de Pedagogia chegaram aos seus resultados, a partir dos dados apresentados inicialmente.

Percebemos nesse momento a presença da assimilação e acomodação que repercutiu na adaptação, na ampliação de esquemas, tendo como produto final a aprendizagem. A conexão existente entre a Sequência Fedathi e a Teoria de Piaget passa ter uma considerável relevância quando se percebe que a partir delas podemos chegar a resultados satisfatórios para a prática dos alunos – futuros professores, quanto ao conhecimento das propriedades das figuras planas, visto que ao vivenciarem uma metodologia que favoreça a ação do estudante através de suas reflexões, discussões, criações, levando ao desenvolvimento do raciocínio matemático e conseqüentemente ao saber, sustentadas na teoria do desenvolvimento cognitivo que fundamenta todas as ações do indivíduo, e tendo o aprendizado como desafiador e interessante a partir da prática pedagógica.

A constatação satisfatória dessa proposta aconteceu desde os primeiros momentos que iniciamos nossas análises. Percebemos inicialmente que os discentes não possuíam conhecimentos suficientes para o assunto a ser abordado na aplicabilidade da aula, mesmo assim, foi dado prosseguimento ao estudo das propriedades das figuras planas, que conforme já mencionamos é nesse instante que se inicia a aplicabilidade da SF através do diagnóstico da turma, onde são extraídas todas as percepções, à cerca do conteúdo abordado, bem como a instrução sobre as informações suficientes que precisam sobre as propriedades das figuras planas.

Piaget (1977), afirmava que o ponto mais elevado do conhecimento dava-se no estágio operatório formal, pois nesse ponto a criança atingia, através das representações, a uma abstração total, não mais precisando ter limitações quanto as representações que viessem a acontecer como também às relações existentes previamente, visto que a partir desse momento elas tornaram-se capazes de pensar com logicidade, formulando hipóteses e buscando soluções, sem depender somente da observação da realidade.

Ao trazer esses contextos para a metodologia da SF confirmamos através das aulas que foram observadas que esse era o propósito da referida meta. A abstração total do saber através de contextos que fossem suficientes para sua solidez (SANTOS, 2007). Dentro de nossa proposta de estudo sobre a aquisição de conhecimento sobre as propriedades das figuras planas os futuros professores precisaram recorrer aos conteúdos das propriedades figuras planas com suporte para melhor desenvolver as atividades sugeridas, momento muito

interessante nesse método, pois assuntos foram sendo incorporados simultaneamente a aplicação da proposta de trabalho, cuja finalidade era ter um saber sendo incorporado através de aulas com dinamicidade, sem monotonia, com prazer em aprender algo novo de modo simples e concreto.

Isso ocorreu de fato quando a partir da primeira aula foi entregue a cada discente do curso de Pedagogia um material concreto chamado de Tangram. Com esse material foram desenvolvidos, principalmente, os conteúdos relativos a abordagem das já referidas – propriedades das figuras planas, tudo planejado a partir da SF.

2.5 A Teoria de van Hiele e as Sessões Didáticas

Baseados na convivência que tivemos com os alunos da Pedagogia durante os semestres de 2015.2 e 2016.1, esse período e nos fatos observados é que passamos a refletir sobre como significar ou pelo menos ressignificar a concepção e dinâmica do ensino de Geometria.

Desse modo, apresentamos os estudos do casal van Hiele e a SF como mediadora do trabalho para uma melhor compreensão do ensino de Geometria. Iniciaremos fazendo uma apresentação dos estudos da tese de doutorado do casal de holandeses Diana Van Hiele-Geldof e Pierre Van Hiele, estudantes na Universidade de Utrecht, Holanda, em 1957. Infelizmente Dina morreu logo após sua defesa e todo o desenvolvimento da teoria se deu por meio dos ensinamentos e das contribuições de seu esposo Pierre Van Hiele.

A tese de Pierre consistia em explicar a problemática do aprendizado em geometria, já a da Dina se fundamentava em um experimento educacional relacionado com a ordenação do conteúdo de geometria e nas atividades que seriam suficientes para o aprender dos estudantes.

A partir dessa hipótese podemos identificar o nível de desenvolvimento que se encontra o pensamento geométrico de um determinado indivíduo. Para Kaleff (1994) esse modelo do casal Van Hiele se apresenta como um guia para a aprendizagem e para a avaliação das habilidades que os alunos apresentam em Geometria. Procuraremos mostrar como essas orientações poderão ter um resultado satisfatório quando conectadas ao método da SF. Para Nasser (2010, p.6), o desenvolvimento do pensamento geométrico vai progredindo segundo uma sequência de níveis de compreensão de conceitos descobertos enquanto os estudantes aprendem Geometria.

A progressão de um nível para outro se dá por meio da adequação entre as atividades e o grau em que o aluno se encontra e cuja ordenação é mediada pelo professor que orientará de forma adequada essa gradação. A organização do modelo de Van Hiele consiste em cinco diferentes níveis de compreensão, denominados; visualização ou reconhecimento, análise, dedução informal, dedução formal e rigor e voltado para uma descrição das características do processo do pensamento geométrico.

Segundo Crowley (1994, p. 4), além de fornecer uma compreensão da especificidade de cada nível de pensamento geométrico, os Van Hiele também identificaram algumas propriedades suficientes para caracterizar o modelo que seriam de fundamental importância para os educadores principalmente num momento de tomada de decisões, já que poderiam orientá-los quanto ao ensino, sendo elas: sequencial, avanço, intrínseco e extrínseco, linguística e combinação inadequada.

A proposta dos cônjuges apresenta ainda cinco fases sequenciais de aprendizado: interrogação, orientação dirigida, explicação, orientação livre e integração, e afirmam que a instrução recebida de acordo com a essa sequência promove a aquisição de cada um dos níveis. Daí os Van Hiele afirmarem, “que o progresso ao longo dos níveis depende mais da instrução recebida do que da idade ou da maturidade”.

Fundamentado nesse pensamento sobre a instrução que esses futuros professores já receberam nas formações dos anos iniciais de sua escolaridade e nas aquisições que receberão enquanto discentes de Pedagogia é que começaremos a descrever nossas observações vivenciadas em um contexto da sala de aula da Universidade Federal do Ceará no curso de Pedagogia do sétimo semestre de 2015.2, em que discorreremos uma SD envolvendo as propriedades das figuras planas dentro da proposta metodológica da SF no qual observaremos o nível de compreensão desses estudantes dentro das categorias de Van Hiele.

A partir desse ponto nos apropriamos dos trabalhos de Pértile (2011), que faz uma descrição complexa dos estudos de Van Hiele e Santos (2015) que estabelece o elo entre o já mencionado estudo e a SF, em suas dissertações, para que possamos compreender como se dá o desenvolvimento do pensamento geométrico e a contribuição da proposta metodológica da SF para o avanço de competências e habilidades da matemática. Apresentamos a ligação que ocorre entre a Teoria e o método da SF nos pontos em que o elo se mostrar de tamanha relevância para o progresso da aprendizagem do ensino de Geometria.

Baseado nos estudos de Van Hiele, mostramos os níveis propostos para a associação do pensamento geométrico. O modelo de van Hiele consiste em uma sequência de cinco níveis de compreensão, variando de 0 a 4. São eles: visual, descritivo/analítico, dedução

informal, dedução formal e rigor. A importância de se vivenciar esses níveis hierárquicos de conhecimento sem pular as etapas é o fato de construírem relações de competências, habilidades de forma a suprir as deficiências relativas a Geometria que porventura possa vir a ocorrer.

De acordo com a descrição feita por Pértile (2011) nos seus estudos dissertativos, o padrão para a identificação de cada nível de Van Hiele, dá-se por: Nível 0 – Visualização: A visualização, conforme Fainguelernt (1999, p. 53) *ibid* (Pértile, 2011), “refere – se à habilidade de perceber, representar, transformar, descobrir, gerar, comunicar, documentar e refletir sobre as informações visuais.” Ou seja, no nível visual, o aluno reconhece as figuras pelas suas semelhanças ou diferenças físicas. Embora observadas, segundo o modelo van Hiele, elas não são definidas e o aluno não identifica as partes que as compõem ou suas propriedades.

A visualização é uma das habilidades fundamentais para o desenvolvimento do pensamento geométrico, conforme a teoria de Van Hiele, pois os educando se apropriam das suas observações para identificarem os objetos que estão ao seu redor, e estabelecer os espaços que ocupam no seu todo sem levar em conta seus atributos , suas características.

Nos seus estudos, Crowley (1994, p. 2) afirma que os conceitos geométricos são considerados como “entidades totais, e não como entidades que tem componentes ou atributos”. Diz ainda, que as figuras geométricas nesse grau de entendimento, não são reconhecidas por suas partes ou suas propriedades, mas pela aparência física e os alunos conseguem aprender um vocabulário geométrico, identificar as formas específicas e até mesmo reproduzir figuras. Mesmo que consigam reconhecer e diferenciar quadrados dos retângulos, não possuem ainda condições de afirmar que essas figuras apresentam ângulos retos ou lados opostos paralelos.

O saber geométrico no seu nível visual, segundo Silva e Cândido, é o conhecimento de geometria básico, a percepção das figuras geométricas ocorre de forma global e individual. A descrição das figuras é baseada principalmente em seus aspectos físicos e posição no espaço. As propriedades geométricas são utilizadas de forma imprecisa. Inicia-se a introdução de um vocabulário matemático para falar das figuras e descrevê-las (SILVA E CANDIDO, 2008, p. 1).

Os parâmetros curriculares nacionais de Matemática (PCNM) enfatizam em suas orientações didáticas a habilidade da visualização ao afirmarem que

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades. Por meio da observação e experimentação elas começam a discernir as características de uma figura, e a usar as propriedades para conceituar classes de formas (BRASIL 1998, p. 82).

Conforme Crowley (1994), o professor deve oportunizar ao aluno condições para que possa realizar a: manipulação, coloração, dobraduras e construção de figuras geométricas; identificação de uma figura ou de uma relação geométrica, num desenho simples, num conjunto de recortes, blocos de modelos ou outros objetos, classificáveis, envolvendo objetos físicos do ambiente em que encontra, ou dentro de outras configurações geométricas; criação de figuras, desenhando à mão livre; fazendo cópia de figuras em papel pontilhado ou quadriculado, fazendo recortes, usando geoplanos; construindo figuras com o auxílio de material concreto, como varetas, canudos, blocos; descrição de figuras e construções geométricas utilizando a linguagem adequada; trabalho com problemas que possam ser resolvidos através do manejo de figuras, medindo e contando.

Ao direcionar as orientações para as finalidades do Laboratório de Ensino Geometria da Universidade Federal Fluminense, Kaleff (2006) definiu as operações mentais básicas necessárias para o desenvolvimento da habilidade de visualização, como sendo aquelas que possam:

[...] identificar determinada figura plana, isolando-a dos demais elementos de um desenho; reconhecer que algumas propriedades de um objeto (real ou imaginário) são independentes das características físicas como tamanho, cor e textura; identificar um objeto ou desenho quando apresentado em diferentes posições; produzir imagens de um objeto, suas transformações e movimentos; relacionar um objeto a uma representação gráfica ou a uma imagem dele; relacionar vários objetos, representações gráficas ou imagens entre si; comparar vários objetos, suas representações gráficas ou suas imagens, à busca de identificação de regularidades e diferenças entre eles (KALEFF, 2006, p. 120).

A partir do texto da referida autora, podemos inferir a importância do trabalho com o material concreto ou com os objetos manipulativos, de modo a estimular a percepção das figuras, pois no nível visual o discente apenas percebe e relaciona os objetos, tendo que se apoiar em outros instrumentos para desenvolver suas habilidades. Quando o aluno começa a analisar as propriedades das figuras utilizando uma terminologia técnica para descrevê-las é o momento que os conceitos geométricos foram abstraídos para o nível 1 do modelo Van Hiele, que se denomina como descritivo ou analítico.

Nível 1 - Analítico: Nesse nível descritivo/analítico, as propriedades das figuras começam a ser diferenciadas e analisadas pelos alunos, mesmo que ainda não sejam capazes

de estabelecer relações entre elas, conseguem indicar as propriedades semelhantes. A partir da observação e experimentação tornam-se hábeis para reconhecer os elementos que compõem uma figura e também fazer suas experimentações, porém ainda não conseguem fazer as classificações adequadas, explicar as relações existentes entre as propriedades, perceber as interrelações que ocorrem entre as figuras e entender as definições.

Para Crowley (1994, p.10), esse é o nível em que o professor pode proporcionar ao aluno oportunidades para:

- medição, dobraduras, coloração e modelagem, com o intuito de identificar propriedades de figuras e outras relações geométricas;
- descrição de classes de figuras por suas propriedades;
- comparação de figuras segundo suas propriedades características;
- classificação e reclassificação de figuras por atributos isolados, tais como número de lados paralelos ou ângulos retos;
- identificação e desenho de figuras, dadas uma descrição ou escrita de suas propriedades;
- identificação de figuras a partir de pistas visuais;
- dedução empírica de regras e generalizações, a partir do estudo de muitos exemplos;
- identificação de propriedades que possam ser usadas para caracterizar ou comparar diferentes classes de figuras;
- descoberta de propriedades de classes de objetos não familiares, a partir de exemplos e contra-exemplos;
- uso de vocabulário e símbolo apropriados;
- resolução de problemas geométricos que requeiram o conhecimento das propriedades das figuras, relações geométricas ou abordagens perspicazes.

Nível 2 - Dedução Informal: No nível da dedução informal os alunos adquirem capacidade para estabelecer relações e implicações entre as figuras, deduzindo propriedades e reconhecendo as classes. São capazes de estabelecer significado para suas definições através de argumentos informais, porém não compreendem o significado da dedução no seu contexto geral e os resultados oriundos são obtidos através de técnicas de dedução. Todavia, não pode estabelecer relações acerca dos passos formais de uma demonstração.

O professor pode, citando Crowley (1994), proporcionar ao aluno oportunidade para:

- estudo das relações desenvolvidas no nível anterior, buscando inclusões e implicações;
- identificação de conjuntos mínimos de propriedades para descrever uma figura;

- desenvolvimento e uso de definições;
- acompanhamento do uso de argumentos informais;
- apresentação de argumentos informais, usando, por exemplo, diagramas, recorte de figuras, diagramas de árvores;
- acompanhamento de argumentos dedutivos, eventualmente fornecendo algumas etapas omitidas;
- tentativa de fornecer mais do que uma explicação ou abordagem para definições;
- trabalho e discussão acerca de situações que focalizem afirmações e suas recíprocas;
- resolução de problemas em que as propriedades das figuras e as interrelações são importantes.

No instante em que o estudante compreender o significado de dedução e for capaz de relacioná-lo dentro de um sistema axiomático, fazendo descobertas, chegou-se ao nível 3.

Nível 3 - Dedução Formal: Nesse ponto, a dedução formal, o indivíduo já possui domínio do processo dedutivo e de demonstrações. Realiza demonstrações formais das propriedades já compreendidas e ainda descobre novas propriedades. Adquire capacidades para desenvolver suas demonstrações de várias formas e não apenas memorizá-las. Fazem o reconhecimento da proposição condicional de condição necessária e suficiente.

Nesse ponto, Crowley (1994) propõe que, para ajudar o aluno a entender melhor a natureza da dedução, o professor pode oportunizar a este:

- identificação do que é dado e do que deve ser provado num determinado problema;
- identificação de dados implícitos numa figura ou numa informação;
- demonstração de ter compreendido o significado de conceito primitivo, postulado, teorema, definição;
- prova rigorosa das relações desenvolvidas informalmente do nível anterior;
- prova de relações não familiares;
- comparação de demonstrações diferentes de um mesmo teorema;
- uso de várias técnicas de demonstração;
- identificação de estratégias gerais de demonstração;
- reflexão sobre o raciocínio geométrico.

E para finalizar os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico de van Hiele este se caracterizou como sendo **Nível 4 - Rigor:** Último nível sugerido por van Hiele (1986), rigor, o aluno compreende a abstração geométrica não-euclidiana, estabelece teoremas em

diversos sistemas promovendo a comparação entre os mesmos, e por fim desenvolve sistemas axiomáticos e relações topológicas mais complexas.

O artigo de Crowley (1994) informa ainda que além da especificidade de cada nível do pensamento geométrico, os van Hiele identificaram algumas qualidades para caracterizar o modelo, e essa particularidade é de suma importância ao trabalho dos educadores, pois o ajudará na tomada de decisões para a sua forma de ensinar. Sendo elas: sequencial, avanço, intrínseco e extrínseco, linguística e combinação inadequada, que serão expostas a seguir.

a) Sequencial

O maior destaque dessa propriedade apresentada pelos van Hiele é que o domínio de um nível para outro dar-se-á a partir da sucessão entre os níveis de aprendizagem, pois não é possível atingir um nível posterior sem assimilar as estratégias do nível precedente.

b) Avanço

A progressão de um nível para o outro depende mais dos métodos de ensino e do conteúdo do que da idade ou da maturação biológica.

Segundo Motta Jr *et al* (2005, p. 25), “Nenhum método de ensino permite ao aluno pular um nível, alguns acentuam o progresso, mas há alguns que retardam.”.

Para que um aluno atinja o nível de dedução informal, por exemplo, ele deve ter passado pelos níveis anteriores.

c) Intrínseco e Extrínseco

Os objetivos que ficaram implícitos em um nível tornam-se explícitos no nível seguinte. Por exemplo, no nível 0, o aluno visualiza um quadrado e o reconhece. No nível seguinte, ele faz a análise da figura e, o reconhecimento, podendo indicar algumas de suas propriedades, como, por exemplo, possuir quatro lados iguais.

d) Linguística

Cada nível tem sua própria linguagem e um conjunto de relações que se interligam com esses símbolos. Por exemplo, classificar quadrados e retângulos como figuras diferentes em certo nível é correto, enquanto em outro nível há a necessidade de o aluno identificar que

o quadrado é, na verdade, um retângulo. Desse modo, uma relação que é “correta” em um certo nível, mas pode se modificar em outro nível.

e) Combinação Inadequada

Professor e aluno precisam estar raciocinando em um mesmo nível, caso contrário, o aprendizado pode não ocorrer. Pois, é importante que professor, conteúdo, material didático e vocabulário estejam compatíveis com o nível do aluno. Caso contrário, o aluno não será capaz de acompanhar os processos de pensamento que estão sendo empregados.

A passagem de um nível para outro depende muito mais da instrução empregada pelo professor, do que pela idade do aluno. Dessa forma, o método de ensino, a forma de organização do curso, o conteúdo e o material didático utilizado são fundamentais para a progressão do aluno.

Van Hiele propõe que “a transição de um nível para o seguinte não é um processo natural, ela acontece sob a influência de um programa de ensino-aprendizagem” (Van Hiele, 1986, p. 50). Este programa de ensino-aprendizagem inclui uma sequência didática de cinco fases de aprendizado. São elas:

Fase 1: Interrogação informada

Professor e aluno conversam e desenvolvem atividades sobre os objetos do estudo do respectivo nível. Aqui se introduz o vocabulário específico do nível, são feitas observações e vários questionamentos. É uma fase preparatória para estudos posteriores.

Começamos a perceber a grande semelhança existente entre a fase da interrogação e a tomada de posição da Sequência Fedathi. Na fase da interrogação, há uma conversa entre professor e aluno, desenvolvendo atividades e projetos envolvendo os objetos de estudo do respectivo nível. Tais atividades têm o objetivo duplo, pois “o professor fica sabendo quais os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tópico e os alunos ficam sabendo em que direção os estudos avançarão” (CROWLEY, 1994, p. 6).

Fase 2: Orientação dirigida

Após o objetivo anterior ter sido atingido, entra-se na fase de orientação dirigida, onde o tópico de estudos é explorado pelo aluno por meio do material que o professor ordenou.

“Grande parte do material será constituída de pequenas tarefas com o objetivo de suscitar respostas específicas” (*ibid*, p. 6).

Atividades são desenvolvidas para explorar as características de um nível e isso deve ser feito por meio do uso de material selecionado e preparado pelo professor. Mais uma vez o material didático utilizado tem papel de destaque no processo de aprendizagem.

Fase 3: Explicação

Ainda baseado nos apontamentos de Crowley (1994, p.7) essa etapa consiste no modo de expressão e diálogo dos alunos sobre suas visões emergentes acerca das estruturas observadas. O papel do professor, durante a explicação, restringisse a orientar o aluno no uso de uma linguagem precisa e adequada. Baseados em experiências anteriores, o aluno revela seus pensamentos, modificando seu ponto de vista quando necessário, sobre as estruturas trabalhadas e observadas. É a fase que evidência o sistema de relações que ocorrem entre os níveis

Fase 4: Orientação livre

Na fase da orientação livre, o aluno se depara com tarefas mais complexas, com muitos passos para sua resolução, ou de final aberto. Nesse ponto vão absorvendo experiências ao descobrirem seus próprios métodos de resolução de problemas, orientando-se a si próprio, o que os leva a compreensão das relações existentes entre os objetos. Sugere-se o trabalho com atividades contextualizadas, pois lhe trarão maior autonomia e confiança no aprendizado. Por exemplo, na decoração de uma sala, solicitando valores finais da pintura das paredes e da colocação do piso. O aluno terá que calcular áreas das paredes, chão e do tipo de piso, que poderá ter forma retangular ou quadrada.

Fase 5: Integração

Na etapa de integração, os alunos fazem uma releitura e resumo do que aprenderam, cujo objetivo é formar uma visão geral da nova rede de objetos e relações. O professor deve ajudar nessa síntese, fornecendo *feedback* do que o aluno aprendeu. No entanto, é possível que nada de novo seja acrescentado nesse sumário.

Segundo Crowley (1994, p. 8), “no final da quinta fase os alunos alcançaram um novo nível de pensamento. O novo domínio de raciocínio substitui o antigo, e os alunos estão prontos para repetir as fases de aprendizado no nível seguinte”. No entanto, isso não deve ser

entendido como uma ruptura entre os níveis de pensamento, até porque, eles estarão preparados para a repetição de todas as fases do aprendizado que se inicia com o próximo nível.

2.5 A Sequência Fedathi e modelo de van Hiele

O princípio que rege a metodologia da Sequência Fedathi gira em torno da aprendizagem, tendo o aluno como fator principal da construção do conhecimento produzido. As características desse método se voltam para a aplicação de uma sequência de etapas que serão suficientes para os resultados da aprendizagem, surge como proposta inovadora em contraposição ao ensino tradicional carregado de orientações mecânicas, em que o educador passa a ser um roteirista de atividades prontas e acabadas, permanecendo os alunos dentro de uma visão desarticulada de mundo, sem levar em conta a construção do seu próprio saber.

Para se ter uma educação de qualidade que venha a atender as necessidades e expectativas da sociedade precisa-se, nos dias atuais, estabelecer uma conexão entre vivência escolar, formação sólida, aplicação do saber integrados às relações do cotidiano. Isso tudo fundamentado em diferentes metodologias voltadas para a construção de conceitos matemáticos, onde os alunos se tornem sujeitos ativos e construtores de sua própria aprendizagem. As atividades orientadas surgem como um requisito para que se perceba a aquisição do pensamento geométrico, e a SF contribui com esse fator, pois seu fundamento se constitui em tornar o aluno um ser responsável pela construção do seu conhecimento.

Nossas percepções coadunam a cada construção realizada no ambiente da sala observada nos deparamos com essa realidade. Exemplo deu-se na construção do construtor do Tangram e a atividade de reconhecimento dos sólidos geométricos, em que faremos relatos das ações que foram realizadas em sala para comprovarmos a importância da SF e da Teoria de Van Hiele como proposta metodológica que venha a alcançar os propósitos educacionais, a melhoria da qualidade do aprendizado.

Conforme as figuras abaixo, fazemos a comprovação de como as mesmas se tornam de suma importância para o desenvolvimento de habilidades e conceitos que precisam ser desenvolvidos para que se adquira o domínio do conhecimento. Relatamos pontos observados, através das respostas e indagações, que será de grande valia para o domínio do pensamento geométrico.

As construções foram realizadas seguindo uma orientação em que vai sendo motivado a desenvolver suas habilidades mediante as interrogações, inferências do mediador.

Inicialmente os estudantes se apropriaram de uma folha de papel ofício para fazerem suas dobraduras, e até aqui nada de informação sobre o que iriam fazer, porém eram induzidos a realizar vincos e recortes sobre uma sequência de informações até chegarem ao ponto desejado, conjunto de sete peças distribuídas em: dois triângulos grandes, um triângulo médio, dois triângulos pequenos, um quadrado e um paralelogramo. Surgiu então, a partir de um quadrado grande a criação das sete peças do Tangram e com elas surgem também as manifestações da SF que entra nesse momento da aplicação, pois com as respostas às interrogações confirmamos sua presença metodológica. A habilidade e o conhecimento que a professora regente possuía para o trato com o assunto da SF, pois como pesquisadora da proposta, nos promoveu a chegada de várias conclusões, resultantes das colocações manifestadas pelos alunos ao serem desafiados para esse conhecimento geométrico a partir das inquirições promovidas inicialmente.

Informamos ao leitor que utilizaremos os termos A até Z. (alfabeto maiúsculo) para designar as falas e os diálogos dos sujeitos da pesquisa.

A partir de então começam as indagações e as respostas das concepções à cerca das requeridas construções, desse modo **B** [...] “não conhecia este jogo, mas estou adorando, pois vejo que ele pode até me auxiliar nas aulas de português”. Outro complementou afirmando, **D** [...] “é muito bom, pois deixa a matemática mais dinâmica e através do concreto podemos melhor desenvolver o conhecimento do aluno”, entre um relato e outro percebemos manifestações das Teorias de Van Hiele e SF que se encontram para abrilhantar o conhecimento matemático e assim desenvolver suas capacidades.

Ao receber as orientações para o desenrolar da construção inicial do referido jogo, os alunos se apropriaram das habilidades da Visualização ou Reconhecimento, nível 0 da Teoria de Van Hiele (1986), onde os mesmos passaram a perceber semelhanças ou diferenças físicas para que assim pudessem fazer seus recortes com precisão, mesmo que não possuíssem as habilidades suficientes para identificar as figuras ou suas propriedades.

Quanto à SF, verificamos sua manifestação ao serem orientados para a atividade através dos recursos que fora apresentado pela professora, o qual identificamos como sendo a “Tomada de Posição”, primeira etapa da Sequência Fedathi, e os questionamentos realizados em busca de respostas serão ordenadas como um “conhecimento prévio”, um levantamento do que se sabe sobre um referido assunto, e com esse embasamento aprimorar suas descobertas, buscando significados para as informações que foram repassadas e desse modo poder dar continuidade ao processo de construção do conhecimento, minimizando dessa forma os obstáculos dos alunos com relação ao saber. Outro ponto que merece destaque é no momento

da exploração das figuras em que a mestre orientou as seguintes atividades: “construa um quadrado com duas peças, com três peças, com quatro peças, com cinco peças e com sete peças”, na sequência pediu que construíssem um triângulo com duas peças, três, quatro, cinco e as sete peças do seu tangram, na mesma atividade orientou para que fizessem as construções de paralelogramos, trapézios, e até mesmo de um hexágono com o já referido Tangram.

De início os pedagogos – futuros professores demonstraram suas limitações quanto à construção de um quadrado a partir de uma folha de papel ofício A4, no caso um retângulo, pois precisaram das orientações iniciais para chegarem a pretendida figura. Na sequência das instruções orientadas chegaram às sete peças, como também identificaram com facilidade os triângulos, o quadrado, porém o trapézio construído durante o processo do recorte e o paralelogramo final, tornaram-se algo novo para suas estruturas mentais, visto que muitos “nunca se quer tinham visto”.

No desenrolar dessas atividades propostas ocorre uma reintegração e integração de conceitos novos para que se estabelecem um novo saber. Podemos identificar esse momento na SF como sendo a Maturação, etapa de muitas discussões entre o professor e alunos, através de suas interrogações e curiosidades para os problemas propostos, e com a abordagem precisa da regente foram tirando suas próprias conclusões na construção de seus conceitos referentes às propriedades das figuras planas. Buscando uma associação com a Teoria de Van Hiele afirmamos estarem situados no Nível 1 da mesma, confirmação feita a partir das respostas a uma pergunta condicionada a uma aluna F e tendo várias respostas como resultado “Para você um quadrado é um retângulo?” As reações que surgiram à essa pergunta circularam em torno de

“Acho que não, pois o quadrado possui os quatro lados iguais e o retângulo não” (Aluno F).

“O retângulo possui lados paralelos iguais e os quadrados possuem os quatro lados com a mesma medida” (Aluno H).

“É verdade. Pois aprendi um conceito que dizia que todo retângulo é um quadrado, acho que foi isso, não!!!! Me confundi , todo quadrado é um retângulo (Aluna B).

A mediação da professora titular da disciplina levou os alunos a chegarem aos resultados pretendidos em suas orientações, a construir seus próprios conceitos à cerca das propriedades das figuras planas, e a partir deles serem capazes de ampliar novos conhecimentos. O empenho em fazer as construções, bem como os novos conteúdos adquiridos eram motivos de grande descontração e alegria ao chegarem às conclusões finais.

Nesse processo, estavam comprovando mais uma etapa da SF – a Solução. Quanto a Teoria de Van Hiele ocorria a continuidade da manifestação do Nivel 1. Um exemplo de nossas afirmações, surge a partir da proposta para fazer um quadrado com cinco peças, em que a professora a partir do estímulo ia solicitando que encontrassem um caminho para suas respostas. Uma aluna sentada próxima a pesquisadora, manifestou suas percepções ao afirmar “Nunca vi isso antes, consegui, consegui, construí um quadrado esticado” (Aluno F). Na realidade a mesma queria dizer, um retângulo, comprovamos que possuíam uma noção das propriedades, mas faltavam argumentos conceituais para o embasamento final.

O que nos causou muita surpresa foi quanto a aceitação ao novo jogo, afirmavam que com ele

“abre-se uma liga de possibilidades, curiosidades, acho que dá pra fazer muita coisa, pensativa, pode até mesmo ser bom para relaxar quando estiver estressado, nas frustrações” (Aluno G).

“é uma atividade muito boa, interessante, pois me leva a ver a matemática como algo dinâmico e com várias maneiras para explorar os conteúdos que formos ensinar” (Aluno C).

Podemos generalizar que cada proposta realizada e com a conclusão do resultado encontrado, chegamos a etapa final da SF – Prova, em que identificamos como a aquisição do novo saber por parte dos alunos que se deu perante todo o processo da condução das construções realizadas sob a orientação do professor regente. As instruções recebidas sobre as propriedades das figuras planas se confirmaram também no desenvolvimento das atividades realizadas com o Geoplano, conforme as figuras, em que novamente foram realizadas atividades utilizando o recurso metodológico da SF e buscando a Teoria de van Hiele para a identificação do Nivel de pensamento geométrico em que se encontravam os discentes.

Concluimos ser a SF uma metodologia voltada para a relação professor – aluno, pois por meio dessa proposta podemos auxiliá-los para uma dinamicidade das aulas, desenvolvimento da criatividade, capacidades matemáticas que resultam no contexto esperado pela sociedade atual que dentro de sua diversidade e multicultural, busca alternativas para que se tenha uma aprendizagem acessível e sucedida a todos. E, portanto, percebemos a necessidade de alunos – futuros professores se apropriarem melhor dos conceitos geométricos, numa nova perspectiva de ensino, fundamentada na SF.

3 UNIDADE DIDÁTICA

3.1 O conteúdo de Geometria na escola

As escolas devem ser vistas como “esferas públicas democráticas”, ou seja, como espaço de luta e engajamento, onde alunos e professores pelejem coletivamente buscando alterar as bases sobre as quais se vive a vida, onde os docentes como “intelectuais transformadores”, contribuam para a construção de uma sociedade mais democrática e mais justa, educando a seu alunado como cidadãos críticos, ativos e comprometidos na construção de uma vida individual e pública digna de ser vivida, guiados pelos princípios de solidariedade e de esperança (CONTRERAS, 1999).

O autor afirma ainda que a Geometria no ensino primário seja trabalhada de forma a interpretar e atuar sobre o espaço e que os materiais utilizados para essa atuação favoreçam a interação entre o aluno e o meio, dando lugar a uma aprendizagem mais significativa.

Os materiais não devem ser usados apenas como forma a favorecer e melhorar as explicações, mas também devem ser elementos de transformação e construção que sirvam para ver matematicamente a realidade que nos rodeia. O autor lembra ainda, que “ O objetivo que leva ao uso de materiais não é só ilustrar, animar e motivar, além disso, deve implicar atividades reflexivas que permitam ao aluno colocar problemas numa linguagem distinta à escrita ou à simbólica” (CONTRERAS,1999).

Bulos (2011) dá uma ênfase para esse assunto ao afirmar que:

A geometria pode ser o caminho para desenvolvermos habilidades e competências necessárias para a resolução de problemas do nosso cotidiano, visto que o seu entendimento nos proporciona o desenvolvimento da capacidade de olhar, comparar, medir, adivinhar, generalizar e abstrair (BULOS, 2011, p.5).

A concordância com o autor se dá por acreditarmos na eficiência da geometria como conteúdo matemático que possibilita a conexão com outros conteúdos, como a álgebra e a aritmética e as diferentes áreas do saber. Por se apresentar como campo do conhecimento onde a visualização e manipulação dos objetos, permitem que a aprendizagem ocorre mais facilmente, levando o aluno a construir o seu próprio conhecimento a partir das situações concretas.

A iniciação ao estudo de Geometria deve ocorrer desde cedo, na Educação Infantil, pois nessa fase já apresentam capacidades de rolar objetos, classificando os que rolam, se empilham, se encaixam, entre outros.

Por isso defendemos que estudantes de pedagogia, porvindouros professores primários, também devam conhecer e se apropriar de recursos metodológicos que venham facilitar a atividade docente, contribuindo significativamente para uma melhor aprendizagem dos seus alunos. Afinal, muitos docentes mesmo sabendo dessa importância, não conseguem despertar essa potencialidade nas crianças por entre aulas planejadas com eficiência, abordando os assuntos de Geometria, em seus apontamentos Fainguelernt (1999) afirma que:

Entre os matemáticos e os educadores matemáticos, existe um consenso de que o ensino da Geometria deveria começar desde cedo e continuar, de forma apropriada, através de todo o currículo de Matemática. Entretanto, tradicionalmente existe divergência de opiniões entre os conteúdos e os métodos de ensino da Geometria nos diferentes níveis, desde a escola primária até a universidade. Uma das razões dessas divergências é que a Geometria possui muitos aspectos e, conseqüentemente, talvez não exista um caminho simples, linear, claro, hierárquico desde os princípios elementares até as abstrações e axiomas, embora seus conceitos devam ser considerados em diferentes estágios e diferentes pontos de vista (FAINGUELERNT,1999, p. 21).

Das observações manifestadas acima, pensamos em um ensino de geometria organizado de modo que os conteúdos abordados sejam cumpridos em aplicações diferentes das atuais, sem necessidade da mera repetição de conceitos e teoremas lineares, sequenciais e planos, como expostos na maioria dos livros didáticos não possibilitando ao aluno a dimensão das relações existentes entre a teoria e prática.

Nos apropriamos das ideias Souza (2010) quando defende que as sessões didáticas buscam diferenciar-se positivamente em relação ao ensino tradicional, valorizando igualmente as ações do professor e do aluno durante o ensino. Essa é a previsão na proposta da SF, tornar o professor um mediador de conhecimentos proporcionando ao aluno um saber construído por si mesmo, e com atitudes diferentes para que a apreensão dos do saber se torne relevante.

3.2 O currículo de Geometria: breve comentário

Para compreender a qualidade e abrangência do ensino, devemos considerar os problemas que ocorrem no campo da Educação e sociedade brasileira, mostrando a ligação que ocorre diretamente com os importantes processos sociais, entre estes, a afirmação social da instituição escola, e suas influências/interferências no currículo.

A instituição escolar é um chão que congrega, que constrói, que educa, onde nasce o compromisso para os projetos escolares, no qual cada ser precisa se reconhecer como peça fundamental para pensar, construir e fazer, e onde são construídas as identidades dos

participantes nos processos de aquisição dos conhecimentos, em conceitos anteriores precisam ser abstraídos, para que outros ensinamentos sejam aprimorados, é aí onde percebemos então, a grande falha didática que se prolonga por toda a formação escolar e talvez seja a principal lacuna do processo educacional.

Nesse espaço espera-se acontecer o desenvolvimento de valores, princípios, os conhecimentos, as competências e as habilidades, tudo que já fora proposto dentro de um perfil pedagógico diagnosticado a partir das vivências da vida escolar.

Os conteúdos previstos para a execução do ensino de Geometria que iremos apresentar serão aqueles que foram contemplados na construção da BNCC, por serem os títulos mais atuais no âmbito educacional.

A BNCC é o registro documental da participação de brasileiros ligados ao cenário educacional, que após vários encontros, debates, seminários, reuniões, e outros, definiram os objetivos que os educadores devem levar em consideração no momento da elaboração dos currículos escolares para o Ensino Infantil, Fundamental e Médio.

A redação desse documento indica que existe uma aproximação entre este e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ao afirmarem que:

[...] esses documentos visam à construção de um referencial que oriente a prática escolar de forma a contribuir para que todos os estudantes brasileiros tenham acesso aos conhecimentos matemáticos que lhes possibilite, de fato, sua inserção, como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura.(BRASIL, 2016, p. 134).

Portanto, prevendo um ensino voltado para a interdisciplinaridade e transversalidade, como forma de universalizar o saber. Os conteúdos geométricos requeridos nessas orientações constam dos seguintes objetivos, apresentados no quadro abaixo, para os AIEF (BRASIL, 2016, p. 258-259).

Quadro 1 – Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ensino de Geometria

GEOMETRIA	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4ºANO	5ºANO
Objetivos	Identificar e descrever em linguagem verbal ou não verbal, a localização pessoas e objetos no espaço (sala de aula, pátio da escola, parque,	Identificar e descrever em linguagem verbal ou não verbal, a localização pessoas e objetos no espaço (sala de aula, pátio da escola, parque,	Identificar e descrever em linguagem verbal ou não verbal, deslocamentos e localização de pessoas e objetos no espaço (sala de aula, bairro,	Identificar e descrever deslocamentos e localização de pessoas e objetos no espaço (mapas e plantas baixa, croquis da sala de aula, bairro, cidade entre	Localizar representações de objetos no plano, utilizando mapas, batalha naval, células em planilhas eletrônicas, coordenadas

	entre outros), considerando um ponto de referência .	entre outros) , considerando mais de um ponto de referência .	entre outros), considerando mais de um ponto de referência . e incluindo mudanças de direção.	outros), incluindo mudanças de direção, usando termos tais como paralelas, transversais, direita e esquerda, incluindo o uso de tecnologias digitais	geográficas para desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas.
	Descrever figuras geométricas espaciais comparando-as com os objetos do mundo físico	Reconhecer figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, cilindro e esfera) relacionando-as com os objetos do mundo físico.	Reconhecer e nomear figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, cilindro e esfera) relacionando-as com os objetos do mundo físico (prédio, maquete, sólidos manipuláveis, entre outros) e associando prismas e pirâmides a suas planificações.	Associar prismas e pirâmides a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos para desenvolver a capacidade da visualização, por meio de estabelecimento de relações entre as representações planas e espaciais.	Associar figuras espaciais a suas planificações e analisar, nomear e comparar seus atributos para desenvolver a capacidade da visualização.
	Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.	Descrever e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) por características comuns em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.	Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação aos seus lados (quantidade, posições relativas e medida) e vértices.	Reconhecer os ângulos e retos e não retos, por meio de construções figuras poligonais com o uso de régua e esquadros ou tecnologias digitais.	Reconhecer, nomear e comparar polígonos considerando lados, vértices e ângulos e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.
			Reconhecer figuras iguais (congruentes), usando sobreposição, desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias	Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de	Reconhecer a conservação dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de

			digitais, observando o uso de figuras congruentes em criações artísticas.	malhas quadriculadas ou de tecnologias digitais.	ampliação e redução, em malhas quadriculadas ou de tecnologias digitais.
--	--	--	---	--	--

Fonte: Objetivos apresentados na BNCC

De posse dos Blocos de Conteúdos e das Matrizes de Habilidades é que teremos uma noção da quantidade de conteúdos e habilidades que os professores dos anos iniciais devem dominar.

3.3 Formas geométricas: como apresentá-las às crianças

Nossas precauções se voltaram para compreender as formas que seriam apresentados os conteúdos aos alunos. Diante das constatações presenciadas pensamos ser o documento da BNCC o mais adequado para nos apropriarmos das orientações apresentadas, visto que é o mais atual no momento. A BNCC, como já informada é um registro de resultados realizados por grupos de brasileiros ligados a educação, em que juntos construíram um conjunto de fatores que contribuiriam para a renovação da educação. Entre esse fatores estão as orientações para a qualidade e eficiência. Isso se complementar com a maneira de ministrar as informações didáticas, através de propostas renovadas. Segundo a proposta da BNCC, quanto a escola:

A matemática deve ser vista como um processo em permanente construção, como diz a História da Matemática. Seu estudo não deve se reduzir à apropriação de um aglomerado de conceitos. O estudante deve ser motivado a, em seu percurso escolar, questionar, formular, testar, e validar hipóteses, buscar contra exemplos, modular soluções, verificar adequação da resposta a um problema, desenvolver linguagens e, como consequência, construir formas de pensar que o levem a refletir e agir de maneira crítica sobre as questões com as quais ele se depara no seu cotidiano (BRASIL, 2016, p. 131).

Percebemos que essas orientações serão imprescindíveis aos docentes nessa nova maneira de ensinar, onde a ação do aluno vem ser requisitada a todos instante para que possa participar da construção do próprio saber.

O texto do documento orienta para um ensino, em continuidade as experiências da educação infantil, e que se volte ao trabalho nos campos do “Espaço, tempo, quantidade, relações e transformações” para o desenvolvimento das noções matemáticas através de

diversos recursos materiais e com metodologia focada em jogos, brincadeiras, exploração do espaço e outros.

Sugere que nos três primeiros anos dedicados a alfabetização as crianças sejam levadas a trabalhar com atividades que possam desenvolver seus sistemas de localização e de descrição do espaço, tendo uma aproximação com outras áreas levando-as ao encontro da Geometria. Propõe ainda, a apropriação do espaço da sala de aula para aumentarem o reconhecimento dos espaços que o rodeiam, bem como aumentarem o vocabulário próprio do mundo geométrico.

No que se refere ao 4º e 5º anos, indicam o trabalho com as formas geométricas fazendo uma associação entre estas e os objetos do cotidiano por seu manuseio, e sugerem ainda um trabalho que se iniciem pelas figuras planas espaciais, ou seja do todo para as particularidades, considerando a exploração das figuras planas a partir das figuras espaciais. Orientação que fora muito trabalhada nas aulas da cadeira de Ensino de Matemática observadas. Com a associação dos objetos físicos à sua realidade ele será capaz de reconhecer as várias propriedades que estes possuem, e para essa ocorrência são indicados os trabalhos com as embalagens, para montar e desmontar, suas planificações, e atividades que envolvam as várias posições ocupadas pelo objeto. Todas essas proposições poderão ser realizadas com a contribuição de softwares, como é o caso do geogebra.

4 CONCEITUALIZAÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA

Este capítulo tem o objetivo de apresentar e justificar como ocorreu o planejamento metodológico desta pesquisa por considerarmos que todo o movimento desde o início, com a escolha do tema, delimitação do problema, revisão bibliográfica, coleta e análise dos dados, até o final com as conclusões e sugestões de trabalhos futuros, perfazem o processo metodológico construído.

4.1 Justificativa dos procedimentos metodológicos e a tipologia da pesquisa

Após a definição do tema e do problema a ser investigado, fez-se necessário uma metodologia que pudesse dar resposta às questões de investigação deles emergentes, procedimento esse que, tal como lembram Quivy e Campenhoudt (2008, p.15), “nunca se apresentará como uma simples soma de técnicas”, mas como uma busca de um caminho que permita o desenvolvimento do estudo.

No nosso caso objetivamos analisar a formação matemática do pedagogo, dentro de uma abordagem geométrica, para o ensino nos anos iniciais do ensino fundamental. Se caracterizando em uma investigação de cunho qualitativa e quantitativa, particularmente exploratória-descritiva, cuja configuração se dá em um estudo de caso, respaldada em estudos realizados por pesquisadores que se fundamentaram na Sequência Fedathi, Sessões Didáticas, Van Hiele, Ensino de Matemática e Formação inicial do Pedagogo. Considerando também que *A sala de aula, além de rica é uma área em constante transformação, em que professores e alunos desempenham múltiplos papéis* (VIANNA, 2007, p.74).

A opção pela pesquisa qualitativa e quantitativa deu-se por, em concordância com Chizzotti (2006), pois a pesquisa que busca respostas nas ações humanas precisa coletar informações vividas pelo homem através dos fatos, e os paradigmas devem recorrer à interpretação e à intuição humana.

Ainda de acordo com o autor, este tipo pesquisa recobre um campo transdisciplinar na área das ciências humanas e sociais, pois através de muitos métodos de investigação, tem-se buscado estudar um fenômeno, seu sentido e os significados que as pessoas dão a ele

O termo qualitativo implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma visão sensível (CHIZZOTTI, 2006, p. 28).

Em seu trabalho dissertativo, Santos (2015) fez uma referência às características da pesquisa qualitativa como: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, a precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências.

Desse modo se apresentando como a melhor forma para atingir nossos objetivos propostos, cientes das cautelas que deveremos ter no momento da investigação e até sua elaboração prévia.

O presente estudo exigiu do pesquisador uma inserção na realidade social, por isso, por isso o recurso para a coleta de dados consiste em verificar o comportamento dos estudantes de Pedagogia nos momentos das aulas da disciplina de Ensino de Matemática, ouvindo suas colocações, manifestações, à cerca dos conteúdos apresentados, bem como através de observações diretas nas ações dos sujeitos da pesquisa, com fotos e audios durante as aulas, entrevistas semiestruturadas, análise documental e um questionário. Este estudo é um resultado das participações dos autores e defensores da metodologia da SF que em pesquisas anteriores, trataram conteúdos que se aproximam de nosso objeto de estudo, fazendo assim com que haja um *link*, com os suportes da metodologia mencionada.

O roteiro das entrevistas seguiu um esquema semiestruturado, abordando questões relacionadas à prática educacional e às percepções dos sujeitos acerca das mesmas, pelas quais obtivemos resultados através dos áudios.

A configuração de uma entrevista semiestruturada se configura por:

Aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as repostas do informante. Desta maneira, o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa (TRIVIÑOS, 1987, p. 146).

Em continuidade as entrevistas, realizamos a análise documental, baseados nos referenciais teóricos sobre o tema, em que procuramos nos ater, em entender as interpretações das concepções propostas para o ensino de Matemática/Geometria que acontece na vida estudantil das crianças, escola e, principalmente na profissão desses estudantes e futuros-

professores, referentes aos anos iniciais da educação. Formando o caminho percorrido pela disciplina de matemática de cada um dos sujeitos acima.

O questionário foi outro recurso importante que teve um valor significativo e relevante na contribuição da pesquisa. Através dele coletamos outras informações referentes à prática docente. E também, nos permitiu conhecer melhor os indivíduos que participaram desse trabalho.

A observação foi um recurso primordial da pesquisa. Esta abordagem metodológica assume diferentes rumos de acordo com as necessidades da pesquisa podendo se dar na forma estruturada ou livre.

Assim, optamos pela observação livre das aulas–encontros realizadas na cadeira de Ensino de Matemática, pois acreditamos que a observação livre possibilita ao pesquisador analisar todos os movimentos e relações promovidas durante a prática docente.

Para finalizar o intuito da pesquisa consistia em perceber como acontecia a aquisição dos saberes do pedagogo dentro de uma perspectiva metodológica sustentada pelas Teorias de desenvolvimento do pensamento geométrico e SF.

4.2 Os sujeitos da Pesquisa

O presente estudo foi desenvolvido na turma de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará (UFC), com 31 alunos aproximadamente que estão no 7º semestre no curso do turno noturno 2015.2. Quanto ao perfil poderíamos afirmar que se constituía uma turma de jovens. E, nossas observações se voltaram para a disciplina de Ensino de Matemática.

As aulas foram ministradas dentro de um ambiente de muita organização, participação e envolvimento dos mesmos com o conteúdo, visto que, a professora da disciplina estava em constante aplicação da Metodologia da Sequência Fedathi com os cursistas.

O espaço para a aplicação dos conhecimentos se constituía em uma sala de aula ampla e climatizada, rodeada por vários armários novos, com carteiras e mesas que se apresentavam como objetos aconchegantes para a preparação do saber.

As sessões foram organizadas para uma disciplina de 06 créditos, desenvolvidas às quartas (04 h/a) e quintas (02h/a), no período compreendido entre agosto a fevereiro, sendo esta extensão motivada no curso, por conta da greve de professores e funcionários ocorrida neste período.

Os resultados empíricos dos questionários da pesquisa mostraremos no capítulo quatro em que faremos a triangulação dos dados apurados.

4.3 As categorias de análise da pesquisa: níveis de van Hiele

O desenvolvimento do raciocínio em Geometria é previsto por uma Teoria que prevê, cinco níveis hierárquicos de atividades adequadas para o estudo das figuras planas, ligados a construção, reconhecimento e identificação de suas propriedades. É o modelo ou Teoria de van Hiele, que se fundamenta em apoiar a orientação, formação, a avaliação das habilidades dos alunos.

Estudos oriundos da construção das teses do casal Pierre Van Hiele e Diana Hiele-Geoldof, que se basearam nas dificuldades apresentadas pelos alunos holandeses, ao serem observados os conhecimentos de Geometria.

Para Van Hiele (1986) o desenvolvimento do pensamento geométrico, é constituído pelo conceito de que o raciocínio dos alunos passa por uma série de níveis sequenciais e ordenados, sufocando a visão global da geometria, e permitindo a ideia de que a aprendizagem de geometria acontece das partes para o todo, do particular para o geral.

Sugere que o desenvolvimento do pensamento geométrico pode acontecer através da forma como trabalhamos os conteúdos, com a utilização dos objetos concretos. As atividades experimentais relativas a imagem mental, objeto e desenho são de considerável importância na construção do conhecimento geométrico.

Com o modelo, são apontadas as lacunas que dificultam a aprendizagem do aluno, orientando os rumos que o professor, por sua prática pedagógica, deve seguir para promover a aprendizagem. Permitindo metodologias que se voltem para a resolução de problemas e a interdisciplinaridade numa perspectiva a-linear.

Dentro dessas possibilidades mostraremos como se organizaram os níveis de Van Hiele no contexto geométrico. Em vista de já termos abordados todas as características do trabalho citado nas pág. 72, mostraremos um quadro onde se sintetiza esse modelo:

Quadro 2 – Descrição dos níveis de Van-Hiele

Nível de Van Hiele	Características	Exemplo
1º Nível <ul style="list-style-type: none"> Reconhecimento/ Visualização 	Reconhecimento, comparação, e nomenclatura das figuras geométricas por sua aparência global.	Classificação de recortes de quadriláteros em grupos de quadrados, retângulos, paralelogramos, e trapézios.
2º Nível <ul style="list-style-type: none"> Análise 	Análise das figuras em termos de seus componentes, reconhecimentos de suas propriedades e uso dessas propriedades para resolver problemas.	Descrição de um quadrado através de suas propriedades: 4 lados iguais, 4 ângulos retos, lados opostos e paralelos.
3º Nível <ul style="list-style-type: none"> Abstração 	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.	Descrição de um quadrado através de suas propriedades mínimas: 4 lados iguais, 4 ângulos retos. Reconhecimento de que um quadrado também é um retângulo.
4º Nível <ul style="list-style-type: none"> Dedução 	Domínio do processo dedutivo e das demonstrações; Reconhecimento de condições necessárias e suficientes.	Demonstrações de propriedades dos triângulos e quadriláteros usando a congruência de triângulos.
5º Nível <ul style="list-style-type: none"> Rigor 	Capacidade de compreender demonstrações formais; Estabelecimento de teoremas em diversos sistemas e comparação dos mesmos.	Estabelecimento e demonstração de teoremas em uma geometria finita.

Fonte: Nasser et al (2000, p.05).

Das observações acima, pode-se inferir que o modelo leva o aluno a iniciar seu percurso no nível de visualização de um conceito geométrico, percorre para o nível da análise, continua prosseguindo pelos níveis deduções informal e formal, até atingir o nível do rigor da

conceituação dos entes geométricos, ao chegar nesse ponto o estudante consegue compreender e relacionar os conceitos geométricos abstratos.

Nossas percepções nesse primeiro momento das análises dão conta de que os observados na sua grande maioria se encontram no Nível 1 de abstração, oscilando ao Nível 2. Situação em que acompanhamos a construção do Tangram.

4.4 O produto educacional: definição, justificativa e contribuição na formação

Mestrado Profissional, segundo a conceituação oriunda da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), são programas de Mestrado – *strictu sensu*, que possuem em suas características estudos e técnicas que estão voltados ao desempenho e aprimoramento da qualificação profissional. O incentivo a essa modalidade de Mestrado Profissional no Brasil, foi publicada no dia 23 de junho, no Diário Oficial da União, pelo Ministério da Educação (MEC), pela Portaria Normativa Nº 7, de 22 de Junho de 2009. (BRASIL, 2009).

Os estudantes que adquirem o título de mestre por essa modalidade passam a ter as mesmas prerrogativas e idênticos graus de titulação, inclusive para o exercício da docência e/ou prova de títulos.

A orientação constante no 3º parágrafo da alínea IX do Artigo 7º da portaria faz uma referência ao trabalho de conclusão final do curso, que também é uma exigência para o a titulação pretendida, afirmando que “o trabalho de conclusão final do curso poderá ser apresentado em diferentes formatos, tais como dissertação, [...], de materiais didáticos e instrucionais e de produtos, [...]; sem prejuízo de outros formatos, de acordo com a natureza da área e a finalidade do curso, desde que previamente propostos e aprovados pela Capes” (CAPES, 2014).

Produtos educacionais, por conseguinte, são matérias didáticos produzidos nos mestrados profissionais na área de ensino, disponibilizados nos sites de Programas de Pós-graduação (PPGs) para o uso em escolas, ou quaisquer outras instituições de ensino do país (CAPES 2012). Portanto, exigência para a conclusão do nosso curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA).

O foco principal passou a ser a elaboração de um produto educacional que tivesse uma utilidade para a sociedade e que pudesse de alguma maneira contribuir para o processo de ensino aprendizagem. Então, a partir do desempenho de nossas observações à cerca da metodologia da Sequência Fedathi, como método que “visa proporcionar condições

favoráveis ao desenvolvimento do ensino e da aprendizagem da Matemática, de forma sistematizada e organizada” (Santos, 2015), decidimos organizar um e-book com a coletânea de Sessões Didáticas (SD) resultantes das produções de pesquisadores e estudiosos da SF, e trabalhadas durante as aulas dos mesmos, relativas a compreensão dos conteúdos matemáticos.

A hipermídia e-book se caracteriza como um ambiente de aprendizagem que oferece aos alunos futuros-professores um espaço favorável a aprendizagem. O e-book formado, encontra-se com o seguinte endereço na *web*, <https://www.flipsnack.com/page-flip-software/edit-links?flip=fd1ignpze#add> sendo constituído da organização de Sessões Didáticas resultados das produções de pesquisadores e estudantes dessa metodologia, que devem contribuir de forma significativa para a exploração e aprofundamento de estudos, pesquisas e aulas propriamente ditas, uma vez que esse espaço se constitui como uma TIC na educação. Espaço onde informação e educação caminham de forma integrada na construção do saber.

5 RESULTADOS EMPÍRICOS DA PESQUISA

Neste capítulo serão descritos os resultados obtidos durante o desenvolvimento dessa pesquisa.

5.1 Os resultados dos achados da pesquisa

Utilizaremos as concepções de Borges Neto (2013) para metodologia de ensino trabalhada, Van Hiele (1986) para o desenvolvimento da geometria e Santos (2007); Piaget (1997) para o entendimento dos conteúdos relacionados com geométrica. Classificamos nossos achados em duas categorias que foram definidas como: Aulas/Encontros do curso de Pedagogia e os Questionários. Registramos todas as observações diretas além dos relatos dos alunos no fórum de discussão e portfólio do ambiente virtual TelEduc, como também, faremos uma inspeção das respostas aos questionários que serão considerável e de bom tamanho para a compreensão dos passos seguidos até aqui, e referentes ao mundo profissional, escolaridade, anseios e outros. Ao longo das análises, mostraremos falas e fotos durante as aulas ministradas.

As pesquisas que foram realizadas nessas últimas décadas tiveram um destaque para o repertório de saberes que são classificados em: saberes disciplinares – conteúdos, saberes pedagógicos do conteúdo, saberes curriculares, saberes experienciais e saberes das ciências da Educação. Indicam ainda a tendência que esses professores apresentam, em seu trabalho docente, que é reproduzirem práticas que foram apropriadas ao longo de sua escolarização.

Contudo, se os professores que hoje atuam nas séries iniciais não aprenderam Geometria durante sua escolarização básica, restou aos cursos específicos de formação docente – inicial ou continuada – o trabalho com esse campo da Matemática.

É exatamente o que esperávamos nesse trabalho analisar a compreensão de fatos tão primordiais para o desenvolvimento do universo da geometria que é tão requisitada para o sucesso da disciplina de matemática e desse modo entender os motivos que levam os alunos a não gostarem da matemática, e menos ainda, da geometria.

5.2 Análise das observações das sessões didática: aulas de geometria

Durante as análises foi possível inferir algumas reflexões que nos reportaram a teórico como Sadovsky (2007, p.16) que ressalta que “o ensino se resume a regras mecânicas que ninguém sabe, nem o professor, para que servem”. Para D’Ambrosio (1993), é preciso que o professor veja o ensino de Matemática como uma disciplina de investigação, que se deve voltar para ajudar o aluno a compreender e explicar a sua realidade.

Na visão de Borges Neto e Dias (1999, p.15), esse ensino deve trabalhar “mais o raciocínio e a compreensão de processos do que o manejo de algoritmos e de sentimentos de incompetência”. Entendemos que os conhecimentos de matemática são fundamentais na vida pessoal e profissional de qualquer cidadão, por isso, é um direito de qualquer pessoa adquiri-lo e, é responsabilidade da escola encontrar o caminho mais adequado para essa mediação.

O saber matemático permite a pessoa intervir criticamente nas ações do cotidiano, adquirindo com isso uma maior capacidade de argumentação frente às problemáticas da vida. A partir dessa alínea faremos a descrição das etapas que foram observadas durante o decorrer da disciplina nos momentos presenciais, como também a participação dos alunos que ocorreram à distância na plataforma Teleduc. A finalidade era conhecer o objeto de estudo dessa pesquisa nesse ambiente de trabalho.

Nessa seção apresentamos como se deu a relação alunos-futuros professores e a metodologia da SF desde sua apresentação inicial, pela professora regente da disciplina de Ensino de matemática até a construção de SD, fundamentada nesse novo método. Nossas observações transcorreram no seio do Curso de Pedagogia da UFC – turma 2015.2. Como já afirmamos, em uma turma cujo perfil se enquadra como jovens, o que seria de muita valia pois acreditávamos que em suas formações anteriores já tivessem se deparado com processos metodológicos renovadores, visto que estavam vivenciando a época das inovações tecnológicas e de novas tendências pedagógicas.

As primeiras passadas que ocorreram na disciplina Ensino de Matemática foi-nos mostrado o que era a metodologia da SF na teoria e prática. Para nós, como também para a maioria dos alunos era algo novo, visto que meus conhecimentos à cerca dessa abordagem metodológica limitava-se ao recurso do livro Sequência Fedathi – Uma Proposta Metodológica para o Ensino de Ciências e Matemática, que nos foi orientado para um conhecimento inicial sobre assuntos que seriam de fundamental importância no trabalho a que nos propomos realizar. Quantos aos estudantes daquela cadeira não poderíamos afirmar o

mesmo, pois era algo completamente inovador. De início percebemos a euforia destes para com a disciplina, não só por se tratar da tão temida matemática, mas também pelos argumentos levantados à cerca dessa maneira de ensinar diferente, promovida pela professora Mazzé, em que o aluno é motivado a fazer parte da construção do seu próprio saber, afinal, a forma como são trabalhados os conteúdos matemáticos definirão em muitos discentes a sua performance com relação a disciplina de Matemática, e evitada por alguns. As particularidades com relação a ansiedade, curiosidade, também foram percebidas durante a apresentação da ordem disciplinar em relação ao conteúdo programático, carga horária, estágios e das avaliações para notas, prosseguindo no decorrer da primeira atividade proposta e em todas as aulas do curso. O clima de entusiasmo da turma para a apreensão das inovações educacionais se mostrou durante todo o período em que estivemos juntos, pois a conduta da proposta metodológica que começava a ser apresentada requer um ambiente de aulas com leveza, dinâmica e desafiadora “possibilitando ao aluno a elaboração de conceitos” (Borges Neto, et.al. 2013).

Desse modo mostrando a responsabilidade que esses futuros profissionais da educação possuem na formação dos seus alunos, pois sabemos que o modo como a matemática é ensinada afeta o desempenho dos estudantes, bem como os que se destacaram nas contribuições para o desenvolvimento da matemática foram influenciado, de certa forma, por alguns de seus professores.

Após todos os direcionamentos sobre a conduta da disciplina que estavam cursando, passamos a perceber o encaminhamento da primeira análise que deu-se sobre a construção do Tangram. Os discentes foram convidados, após receberem uma folha de papel em branco do tipo A4, uma tesoura e lápis de cor, a seguirem as orientações estabelecidas. De início não sabíamos do que se tratava, porém fomos informados que seguindo o caminho indicado chegávamos a um jogo chinês chamado Tangran.

Nesse momento começaram a surgir algumas perguntas sobre a importância do jogo na sala de aula, indagações do tipo. O que vocês acham do jogo como ferramenta para a educação? Muitas conversas e respostas surgiram desse questionamento, como mostrado abaixo:

- “É muito importante, pois motiva o aluno para chegar no local certo, buscando encontrar as respostas, podemos até dizer que as crianças aprendem brincando” (Aluna B).
- “As atividades lúdicas levam a criança a ficar mais esperta, motivada, e também torna as aulas mais dinâmicas” (Aluno F).

Os discentes presentes demonstraram um certo desconforto quando foram abordados sobre a construção do quadrado a partir da folha que possuíam em mãos, já que os resultados para as criações das peças do mencionado jogo se iniciava a partir dessa referida peça e o objeto que se tinha em mãos constava de um formato retangular.

A manifestação inicial da SF deu-se com as colocações feitas pela professora regente da disciplina, e também pesquisadora da proposta metodológica. Suas abordagens e orientações se voltavam para descobrir quais saberes os mesmos possuíam à cerca das figuras planas que iriam construir, estávamos perante o chamado *plateau*, “diagnóstico do nível de conhecimento e experiência do aluno a cerca do conteúdo a ser trabalhado” (Borges Neto e Santos, 2013), sendo um momento de grande valia, pois é quando se dá a pergunta que irá gerar todas as orientações da proposta metodológica.

A pergunta foi: Como devemos transformar um retângulo em um quadrado? Os argumentos levantados se relacionavam a medir os lados, outros achavam que já estavam diante do quadrado, poucos perceberam que poderiam transformar aquele retângulo em uma figura quadrada. Quanto a orientação para iniciar a criação do Tangram foi dado um roteiro para se chegar ao resultado perseguido que dava-se em obter sete peças; dois triângulos grandes, dois triângulos pequenos, um triângulo médio, um quadrado e um paralelogramo.

O que nos chamou atenção foi quanto ao número de informações que os discentes passaram a receber sem para tanto precisarem de livros didáticos, anotações, roteiros escritos ou algo mais. O que levou-nos a perceber a diferença que faz em se trabalhar com algo prático, pois o conhecimento se torna sólido, já que é construído por suas próprias ações. Então os futuros professores foram convidados a seguirem os rumos orientados abaixo.

Descrição da atividade passo a passo por: Maria José da Costa dos Santos- Apêndice (Santos, 2016, p. 146)

1. Pegue uma folha retangular e forme um quadrado. Para isso dobre a diagonal da folha inteira. Perceberam que sobrou um pedaço da folha que devemos retirá-la. Ao retirar obtém-se um quadrado.
2. A peça obtida deve ser vincada na diagonal e recortada, obtendo-se dois triângulos extragrandes.
3. Um dos triângulos extragrande dobre ao meio e recorte formando duas peças grandes.
4. O outro triângulo extragrande, faça o seguinte; marque o meio, agora pegue o vértice oposto e encoste no ponto que foi marcado como sendo o meio. Faça o vinco e recorte. Teremos um triângulo médio como resultado.

5. O outro pedaço é um trapézio isósceles. Com essa figura procederemos do seguinte modo. Marque o meio, vinque e recorte obtendo dois trapézios retângulos.
6. Separe um dos trapézios retângulos e com o outro conduza assim; a ponta do trapézio encosta na parte que possui os lados iguais, vinque e recorte obtendo-se um triângulo pequeno e um quadrado.
7. Com o último trapézio retângulo, faremos assim. Tente identificar quem são os vértices maior e menor que estão opostos. Agora, cruze as pontas até encontrá-las de modo que se formem um paralelogramo e um triângulo pequeno.
Então, chegamos as sete partes do jogo chinês e pelo qual podemos voltar a construir o quadrado ou até mesmo na tentativa de voltar ao ponto inicial chegamos a várias outras figuras, que é o princípio de construção desse material.

No decorrer das informações para se chegar ao jogo do Tangram a docente foi trabalhando todos os conteúdos que pretendia instruir. Afinal, quantos conceitos foram expressos sem precisar de muitos suportes pedagógicos para se chegar ao resultado. Através da conversação, diálogos, questionamentos, participação e outros, encontramos uma das diferenças que faz esse método se tornar eficiente no processo da aprendizagem.

Durante esse percurso vários conceitos e conteúdos foram abordados. As perguntas giravam em torno das informações sobre as figuras planas; triângulo, retângulo, quadrado, paralelogramo, trapézios, suas propriedades, semelhanças, o que também adquiriam uma linguagem matemática própria do conteúdo, do tipo; diagonal, vértice, vincos, e outros apresentados sem que para isso precisassem receber uma vasta quantidade de informes escritos. Nesse trajeto tivemos quatro horas-aulas com um intervalo de vinte minutos entre elas e onde também foram apresentadas outras diretrizes. Tivemos uma parada obrigatória que durou cerca de 45 dias por causa de uma greve dos servidores e professores da universidade.

O retorno às atividades deu-se na data de comemoração ao professor, 15 de outubro. Neste dia a aula teve dois momentos, onde o primeiro se deu a partir de uma conversa informal sobre o acesso a universidade pública, uma justificativa da greve e mostrando a importância da universalização do ensino público que foi a proposta da Lei 9495/96, Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB), onde foi feito um retrospecto da Lei de 1971 até os dias atuais. No segundo momento fomos convidados a uma discussão a partir dos *slides* sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de matemática, em que além das imagens tivemos uma reflexão da trajetória de criação dos princípios das orientações curriculares nacionais. Segundo, Santos (2015), a Base Curricular Comum (BCC) e as Orientações Técnico- Metodológicas (OTM) são os documentos que referenciam os PCNS, apoiados neles

chegamos as regras que regem toda a parte educacional brasileira. A continuidade desse encontro/aula deu-se na plataforma Teleduc, onde através da participação no fórum puderam expor suas opiniões sobre: O que é ensinar? O que é mediar? As repostas aos fóruns teve uma participação de 77% (24) dos alunos que demonstraram interesse em colaborar com suas opiniões para o enriquecimento das discussões iniciadas em sala.

“A mediação ocorre quando uso alguma coisa nova para ajudar o meu aluno a aprender. Ensinar é quando pegamos o conteúdo e repassamos aos alunos para que possam aprender. Acho que a diferença está aí” (Aluno F).

“Nós estamos ensinando quando orientamos o aluno sobre um certo conteúdo ou até mesmo informando algo novo para ele. Já mediar é quando encontramos uma maneira diferente para repassar os conteúdos para eles” (Aluno M).

Mediação na percepção da regente se manifesta no momento em que o professor é capaz de criar possibilidades necessárias ao conhecimento, e para tanto constrói ferramentas suficientes à elaboração de conceitos essenciais a aprendizagem, através do desenvolvimento de suas próprias habilidades. Afirma ainda que o professor não deve ir à sala de aula ensinar o modo de elaborar seus conceitos e sim promover uma postura pedagógica, cuja essência seja contribuir para a superação dos obstáculos epistemológicos e didáticos que ocorrem na abordagem conceitual da matemática em sala de aula.

Os defensores da metodologia da Sequência Fedathi diz ser a postura do professor a grande diferenças para os resultados obtidos com esse método. No encontro seguinte tivemos como fundamento as orientações para os estágios, trabalhos propostos e as discussões sobre a metodologia da Sequência Fedathi. Lembrando que no primeiro encontro, nos meados de agosto, foram realizadas construções práticas, sem sabermos que ali estavam sendo trabalhados os princípios da SF.

Esse fato também é um dos diferenciais da proposta, pois pode-se trabalhar um assunto sem ter que fazer referência a estudos anteriores ou mesmo preparar a turma para esse novo saber. O assunto vai se construído ao longo do processo de informação conceitual. A aula se iniciou com uma pergunta da professora – pesquisadora e regente da disciplina. Por que estudar essa nova Metodologia? Essa interrogação surgiu das reflexões oriundas na aula passada, em que foram tratadas as Diretrizes Curriculares para o ensino de matemática.

A participação dos estudantes foi considerável, tanto em sala como na plataforma. O índice de frequência no fórum foi significativa, com 64% (27) da turma.

Os estudantes acharam a proposta interessante, mas alegaram que o trabalho com essas metodologias não é nada fácil, principalmente pela falta de tempo para planejar e executar.

É uma nova sugestão de ensino focada no professor para que possa melhorar suas aulas. Pois o ensino está defasado pelo não uso dos recursos tecnológicos, levando desse modo uma mecanização das aulas, pela falta de contextualização, fazendo com que os alunos não gostem da disciplina (Aluno C).

Os alunos assimilam melhor o conteúdo quando as aulas tem um direcionamento. O novo professor deve ser: Reflexivo, mediador que provoque seus alunos a terem respostas (Aluno A).

Outro questionamento direcionado à turma presencial, pretendia saber como se davam as relações professor – aluno? E também, qual a relação estabelecida entre o aluno e o conteúdo? Obtivemos como manifestação para nossas inquirições os seguintes argumentos:

O professor deve ter sempre a autoridade na sala de aula, porém como parceiro da aprendizagem. Não pode dizer ao aluno que errou, deve fazê-lo reconhecer onde está seus erros. Acho que isso é a mediação (Aluno F).

O professor não deve ser visto como detentor do saber e sim como mediador. O aluno deve encontrar um sentido para aquilo que está recebendo de informação. Através da curiosidade, indagações são formadas os rumos para as suas soluções (Aluno G).

O aluno precisa ser provocado o tempo todo e motivado para a descoberta. Essa é o grande o grande desafio da educação (Aluno M).

De posse das respostas, podemos fazer a diagramação das relações que se concretizam na SF, professor – aluno – saber. Da observação da figura, percebemos que as instruções são iniciadas a partir do professor, que ao dispor de uma situação-problema, constante da sua lista que pretende ensinar, deverá indicá-las aos alunos que através da exploração em busca de soluções chegarão ao saber. Todo o processo acontece com a mediação do professor que estará a orientar na procura do resultado.

O grupo encerrou seu dia com a construção das definições a respeito das Análises a Priori e Análise a Posteriori, termos oriundos da Engenharia Didática, porém muito requisitado nessa nova metodologia. Pois, segundo a doutora, “é tudo que irão fazer nas observações iniciais – estágios na escola, pois vão analisar o ambiente escolar, bem como perceber quais conhecimentos prévios que a turma observada detém, ou seja, o *plateau* dos alunos. E, finalmente foram apresentados às etapas da Sequência Fedathi, momento em que foram vivenciando as experiências dessa metodologia. A orientadora procurou a melhor forma para explicar que já havia usado o método em momentos outros nessa classe. Exemplo, na construção do Tangram.

A receptividade favorável aos novos modelos de ensino foram demonstradas através das participações nas construções e opiniões dos mesmos para com o assunto, nos momentos presenciais ou nas ações à distância na Plataforma Teleduc-Multimeios.

Os encontros presenciais para a apresentação das aulas teóricas ocorreram quinzenalmente, com duração aproximada de cinco horas-aula. O intervalo entre estas acontecia para uma previsão das aulas práticas, orientação e acompanhamento dos estágios e seus relatórios, bem como para a apresentação de alguns trabalhos solicitados na própria aula presencial.

Ainda no decorrer do semestre que por conta da paralisação transcorreu até fevereiro do ano seguinte, tivemos a semana universitária, avaliações de aprendizagem e apresentações dos relatórios de estágio de observação. Percebemos que é uma disciplina que requer uma atenção diferenciada, pois seus participantes geralmente apresentam um *déficit* de aprendizagem, e em nosso caso a mesma se apresenta com um número de obrigações bem intenso, dessa forma deixando o extenso e necessário programa com falhas no quesito números de aulas/créditos.

Os conteúdos que aconteceram na sequência das aulas presenciais se voltavam para os seguintes assuntos previstos no programa da disciplina em que constavam; o conceito de número, o sistema de numeração decimal, operações fundamentais, números fracionários, sistema de medidas, geometria e os jogos matemáticos. Concentraremos nossas atenções para a abordagem realizada no encontro de geometria, pois se relaciona diretamente com os objetivos do nosso trabalho, analisar a aquisição dos conceitos geométricos sobre as propriedades das figuras planas pelos pedagogos a partir das contribuições da Sequência Fedathi, em que também pretendemos reconhecer o nível de conhecimento da Teoria do desenvolvimento de Van Hiele que os alunos apresentam, momento que faremos através da aplicação de atividades práticas na sala observada. Ocasão em que classificamos como “Nosso encontro de Matemática”.

A aula iniciou-se com uma boa vinda ao novo ano e prosseguiu com uma conversação sobre a Base Curricular Nacional (BCN) e sua importância para a educação e conseqüentemente a Geometria, disciplina a ser contemplada nesse novo documento, que está sendo reformulado com a participação de uma parte da sociedade envolvida com a educação, refutou ainda a importância da nossa contribuição para o mesmo, informou que este escrito é um aprimoramento dos PCN mesmo que alterações significativas ainda não tenham ocorrido na proposta .

A pergunta geratriz da aula deu-se em torno de saber “o que é a Geometria Plana?” Várias respostas aconteceram como forma de viabilizar o que fora interrogado. Entre elas destacamos, “é aonde estão princípio e o início para os outros conteúdos”, “é o estudo das figuras planas”, desse modo gerando momentos para a construção de conceitos matemáticos que se pretendia desconstruir e reconstruir no processo da aprendizagem. Situávamos esse instante como sendo o primeiro momento das etapas SF, como já apresentada (ver pag.), a Tomada de Posição, em que “o professor exhibe o problema para o aluno, partindo de uma situação generalizável, ou seja, de uma circunstância possível de ser abstraída, de seu contexto particular, para um modelo matemático genérico” (Borges Neto, 2013, p. 20).

Assim, ocorrendo a apresentação de um problema, que pode ser de forma escrita, verbal, jogo, a partir de material concreto, perguntas e recursos tecnológicos. É esse o momento do **diagnóstico**, contexto que foi classificada na SD como etapa *a priori*, ou seja, onde se busca os conhecimentos prévios (*plateau*) sobre um determinado assunto através das indagações e motivações.

A professora regente, diante de sua prática para o trabalho com a SF, mostrou a importância da habilidade da visualização para o ensino de geometria, quando perguntou afirmando que “nossa visão entra em contato o tempo todo com objetos tridimensionais, então por que trabalhamos inicialmente com os objetos planos”? A partir dessa pergunta informou ainda que, “o que está aos nossos olhos são objetos tridimensionais, citem objetos que vocês veem no supermercado, no interior de suas casas”.

Merecendo destaque para as ações da visualização e manipulação, que determinaram as primeiras impressões que temos dos objetos, pois o desenvolvimento do pensamento geométrico está diretamente relacionado com o modo pelo qual percebemos e interpretamos o mundo ao nosso redor, e de acordo com Piaget, a criança descobre e compreende o mundo por meio do contato visual e físico com os objetos.

De início o próprio corpo é seu referencial para a sua orientação espacial, adquirindo mais tarde, a consciência do espaço que o cerca a partir dos movimentos de seu corpo, desenvolvendo então a capacidade de deslocar-se mentalmente, e assim surgindo as primeiras noções espaciais.

Para Van Hiele, a primeiro nível de sua teoria trata da habilidade de visualização, é nesse estágio que os indivíduos adquirem uma concepção de espaço em sua volta, reconhecendo as figuras apenas pela sua aparência.

E desse modo entre indagação e respostas foram-se chegando ao conhecimento que se pretende ensinar. Del Grande (1994, p. 156-157), a partir de Hoffer (1977), conclui:

Ao que parece, a habilidade de percepção visual e os conceitos de geometria podem ser aprendidos simultaneamente, uma vez que a geometria exige que o aluno reconheça figuras, relações e propriedades. A geometria informal poderia ser informada facilmente e incluída num programa de treinamento de percepção visual, de modo a melhorar percepção visual do aluno.

De acordo com esse contexto percebe-se a relação entre conceitos e habilidades, a partir da geometria e da melhora da habilidade de percepção visual. Para tanto, a natureza do que vai ser ensinado dentro da Geometria irá contribuir para a aquisição das percepções visuais, dando aos professores oportunidade de observar e detectar o comportamento das crianças à cerca da aprendizagem e assim promover atividades que possam contribuir com o desenvolvimento das habilidades nos anos iniciais.

Outra atividade de muita valia que identificamos como sendo a Maturação, momento “onde os alunos devem buscar compreender o problema e tentar identificar os possíveis caminhos que possam levá-lo a uma solução”, se caracterizou no instante em que foram desafiados para encontrar “Qual o caminho mais curto para formiguinha comer?” Os objetos que possuíam para o desafio constava numa paralelepípedo, que para os alunos era uma caixa de base retangular.

As hipóteses que encontraram como solução ao interrogado foram: “Pelas diagonais e desce pelas laterais, indo pelas laterais da caixa até o ponto desejado, um aluno se propôs a medir as laterais e diagonais, e depois comparar seus resultados, assim o fez, porém diante de outras respostas compreendeu que aquela não era a solução correta, outros termos vagos surgiram tipo; através de um triângulo equilátero, pelo teorema de Pitágoras, informações que já tinham ouvido falar, porém não sabiam o ponto certo onde deveriam ser utilizado. Uma aluna se antecipou em perguntar se o objeto era maciço, que para ela deveria ser medido por dentro, a professora se deleitou em fazer interpelações sobre os conceitos das figuras geométricas, ao mesmo tempo em que estabelecia relações entre estas e os sólidos geométricos, e para tanto não precisou se apropriar de muitos recursos metodológicos se valendo do que possuía no espaço da ampla sala de aula.

A orientadora da atividade, sempre alerta ao momento certo para mediar as informações, aproveitou – se da pergunta e retrucou; “o que é por dentro?” É exatamente o que esperava como resultado, abrir a caixa e resolver, ou seja, fazer a planificação do objeto, para chegar a um dos objetivos de sua orientação, trabalhar os objetos de suas formas tridimensionais para a forma plana.

No seio do ambiente escolar o processo ocorre inversamente, apresentando figuras achatadas, desenhadas nos livros, sem fazerem nenhuma integração entre os objetos sólidos e

o espaço, a representação das formas, promovendo a inexistência da ligação com a nossa realidade, tornando-se muitas vezes sem nenhum significado para os alunos.

As descobertas foram acontecendo de forma a ampliarem seus saberes, cabendo a mediação da titular para intervir nos momentos das discussões, com perguntas desafiadoras, estimuladoras e orientadas, e preparados para trabalharem a valorização do erro, se houvesse, ao mesmo tempo em que se estabelecia um *feedback* com o conhecimento dos estudantes.

Outro momento para fomentar ainda mais as discussões, deu-se quando a professora apresentou o Geoplano para a turma, orientando-os para que utilizassem aquele material e fizessem a planificação dos sólidos geométricos. Era a oportunidade de organizarem suas ideias para um resultado sobre o que haviam recebidos de informações, “devendo apresentar as soluções encontradas, na forma escrita ou verbal, ou por intermédio de desenhos, gráficos, figuras ou, até mesmo, por esquemas, para serem validadas ou refutadas” (Souza, et al 2013). Se encontravam a executar a etapa da Solução da SF, fase em que os alunos apresentam formas e soluções que sejam suficientes para que se resolva atividade proposta através de seus esquemas ou modelo que possam resolver o problema inicial. Espera-se que nessa etapa, os mesmos já estejam com seus conceitos formulados e seguros para suas soluções.

De encontro aos pensamentos de Sousa *et al* (2013), a SF visa que o professor proporcione ao aluno o desenvolvimento das etapas do trabalho de um matemático, quando estiver diante de uma situação problema deverá ter domínio de alguns aspectos como: apropriasse dos dados da questão, desenha e desenvolve diferentes possibilidades de solução, verificar possíveis 'erros' que possam surgir e averigua os resultados no sentido de encontrar a solução.

Os futuros professores foram convidados a fazerem as apresentações das construções sugeridas inicialmente. Mostravam-se bem motivados para com o assunto abordado, bem como, com disponibilidade e contentamento para o trabalho com o geoplano, onde perceberam a leva de opções para ser trabalhado com esse material. Os alunos manifestaram essas possibilidades, afirmando:

- “Podemos trabalhar com os alunos o perímetro das figuras planas” (Aluna F).
- “Serve para planificar os objetos e até construí uma pirâmide de base triangular” (Aluna B).
- “Fiz uma pirâmide de base hexagonal” (Aluno M).
- “Consegui fazer um cone”!!!! (Aluno G).

Essas foram algumas das manifestações dos estudantes quando encontraram suas soluções e verificaram que estavam no rumo certo, bem como os elogios sobre essa sugestão como recurso a ser trabalhado em sala, percebendo a importância do mesmo para o Ensino de Geometria e outras áreas do conhecimento.

Poderíamos afirmar que solução e prova se unificaram nesse ponto da aula, pois começavam a apresentar suas construções, resultados das soluções relativos ao novo saber. Exatamente o que se objetiva na fase da prova, que segundo Souza (2013 p. 33) se caracteriza como a apresentação e a formalização do problema referente ao conteúdo proposto a ser ensinado, que deverá ocorrer após as discussões feitas na fase da solução. Essa é a fase em que o professor formaliza o novo conhecimento, a partir da construção dos alunos, fazendo a interrelação de suas construções com o conhecimento científico. No final do processo, o problema deverá ser compreendido e internalizado ou assimilado por todos.

Outra situação problema foi proposta como uma comprovação dos ensinamentos até aqui apresentados. Pode-se afirmar como sendo a avaliação de aprendizagem do aluno, situação que se situa nesta última etapa, e que a SF defende como aquela que se realiza de diversos meios (exercícios orais, escritos, no computador, jogos, etc), desde que esteja voltada para verificar se realmente houve a abstração do conhecimento pelos alunos e cuja finalidade se volte a indicar como se dá desenvolvimento dos conteúdos de matemática no processo de ensino e aprendizagem.

Para confirmar esses fatos os (81%) 25 alunos presentes ao momento da atividade foram convidados a assistir alguns *slides*, onde constava um rol de vinte ilustrações entre figuras planas e sólidos geométricos, e nesta ordem foram orientados para numa folha de papel identificarem e estabelecerem as correspondência entre os respectivos objetos observados. Em continuidade a atividade, foram solicitados a trocarem de material para que se realizassem as correções das relações. Instante de uma vasta troca de experiências e aprendizado, pois é onde a mediadora se apropriará dos possíveis erros, para estabelecer intervenção de novos conceitos.

Os resultados foram apresentados na tabela abaixo:

Tabela 1 – Percentagens de acertos das figuras apresentadas

FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS E/ OU SÓLIDOS GEOMÉTRICOS	PORCENTAGEM DE ACERTOS (%)
1. CÍRCULO	60%
2. TRIÂNGULO	60%
3. QUADRADO	60%
4. RETÂNGULO	60%
5. LOSANGO	60%
6. TRAPÉZIO	60%
7. PARALELOGRAMO	60%
8. CILINDRO	48%
9. CUBO	48%
10. PARALELEPÍPEDO	48%
11. CONE	48%
12. ESFERA	48%
13. PRISMA TRIANGULAR	12%
14. PIRÂMIDE DE BASE QUADRADA	12%
15. PRISMA QUADRNGULAR	12%
16. PIRAMIDE DE BASE PENTAGONAL	12%
17. PRISMA DE BASE HEXAGONAL	12%
18. PIRÂMIDE DE BASE HEXAGONAL	12%
19. PRISMA PENTAGONAL	12%
20. PIRÂMIDE DE BASE TRIANGULAR	12%

Fonte: Próprio autor.

Das imagens expostas podemos chegar a várias conclusões. Inicialmente percebemos que as gravuras selecionadas poderiam ser divididas em três blocos, que passamos a classificar como sendo: figuras planas, num total de sete exemplares, sólidos geométricos, em número de cinco imagens, e os sólidos geométricos prismas ou pirâmides em número de oito representantes.

Deste cenário percebemos que os estudantes se situaram melhor na identificação daquelas figuras tidas como planas. Pensamos ser esse total de acertos 60% (15), em virtude de estarem sendo visualizadas desenhos que estiveram presentes nos cotidianos dos mesmos, pois em aulas anteriores participaram de atividades práticas onde utilizaram alguns jogos, exemplo do Tangran e os blocos lógicos de Dienes, conjunto de peças geométricas divididos em quadrados, retângulos, triângulos e círculos com a finalidade de auxiliar na aprendizagem da educação básica, em que várias situações de aprendizagem foram executadas sobre a ótica desses materiais concretos. Fatos recorrentes para a o desenvolvimento de conceitos nas aulas relativas a construção do número, operações fundamentais, sistema de medidas, entre outras.

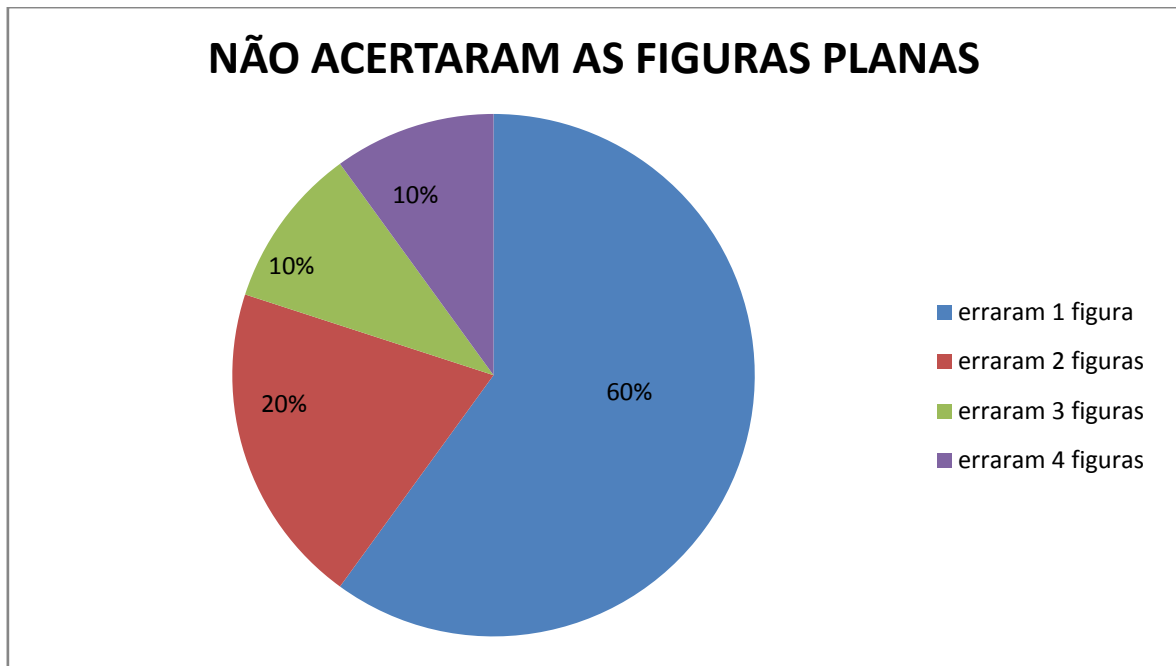
Ao considerarmos as assertivas corretas para o bloco de sólidos geométricos 48% (12), acredita-se que estes se incluem naqueles exemplos dos objetos que foram retratados com frequência na aula própria aula que estava acontecendo, os objetos tridimensionais, tão requisitados nas referências da mestre regente por fazer parte do “nosso mundo”, o que facilitou a denominação. O mesmo êxito não acontecendo no grupo de prismas e pirâmides 12% (03) por se tratarem de objetos cujas presenças não se reconhecem com muita frequência no nosso dia a dia.

Essa conclusão se confirma quando nos voltamos para o estudo de Dienes (1969) que defende ser a aprendizagem matemática desenvolvida pela participação da criança na manipulação de uma grande variedade de materiais concretos.

Nossas análises se voltaram ainda para as figuras que não foram reconhecidas e das quais obtivemos os resultados seguintes, que mostraremos por blocos.

Vejamos as ilustrações abaixo:

Gráfico 1 – Figuras planas em desacordo e suas porcentagens



Fonte: Própria do autor.

O resultado da verificação indicou que deixaram 60% (06) de indicar o nome correto da imagem do paralelogramo, isso nos leva a acreditar que por se tratar de uma figura não muito presente na rotina dos discentes o tornou desconhecida. O mesmo fato permaneceu para aqueles que deixaram de reconhecer outras mais. O losango, também se incluiu entre as figuras que deixaram de ser indicada por 20% (02) dos alunos fazendo parte do errôneo compreendido pelos mesmos. O gráfico indica que 10% (01) dos alunos manifestaram suas respostas diferentes das gravuras apresentadas, mantendo a mesma quantidade para aqueles que se situam nos setores dos que não acertaram três ou quatro figuras. Merecendo destaque para o trapézio que passou a ser a gravura que se integrou às anteriores, além das já mencionadas, foi acrescida o quadrado que foi confundido com o retângulo para um dos alunos que deixou de reconhecer quatro as figuras planas.

Os resultados acima contribuíram para a identificação do nível de pensamento geométrico que os alunos possuíam, a partir das categorias de Van Hiele expostas anteriormente. Mostrando que os estudantes de Pedagogia naquele momento apresentavam seus conhecimentos geométricos variando entre os níveis 1 e 2, ora oscilando ao nível 3, quando se compreendia as características apresentadas pelo modelo do casal van Hiele de desenvolvimento geométrico. Confirmadas segundo as particularidades sugeridas na proposta da Teoria de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico, bem como pelas manifestações de

suas respostas, perante as inquirições requeridas anteriormente. Como já explanada (pág.), estas se compreendem por esperar que os aprendentes já tenham suas capacidades aprimoradas para reconhecer e atribuir nomes as formas geométricas, reproduzindo-as, mesmo que não seja capazes de perceber que estas possuem ângulos retos e lados opostos paralelos, atributo esperado para o nível 0, e no nosso caso a maioria dominou esse aspecto.

Ao afirmarmos que estes oscilam entre os níveis 2 e 3, o fazemos com a certeza de que para se chegar a um nível superior é preciso que já tenham dominado os padrões indicados anteriormente, pois as sugestões da teoria apresentam propriedades sequencial, portanto os que chegaram ao nível 3 é por que foram capazes de analisar as particularidades das formas geométricas, bem como passaram a utilizar uma linguagem precisa e até mesmo chegaram a uma solução por diversos modos. No caso em estudo a maioria da turma se comportou dentro dessa padronização sugerida. Apenas um pequeno número de alunos não conseguiu chegar nesse nível, ficando desse modo, no nível 2 ou 1, da referida proposta.

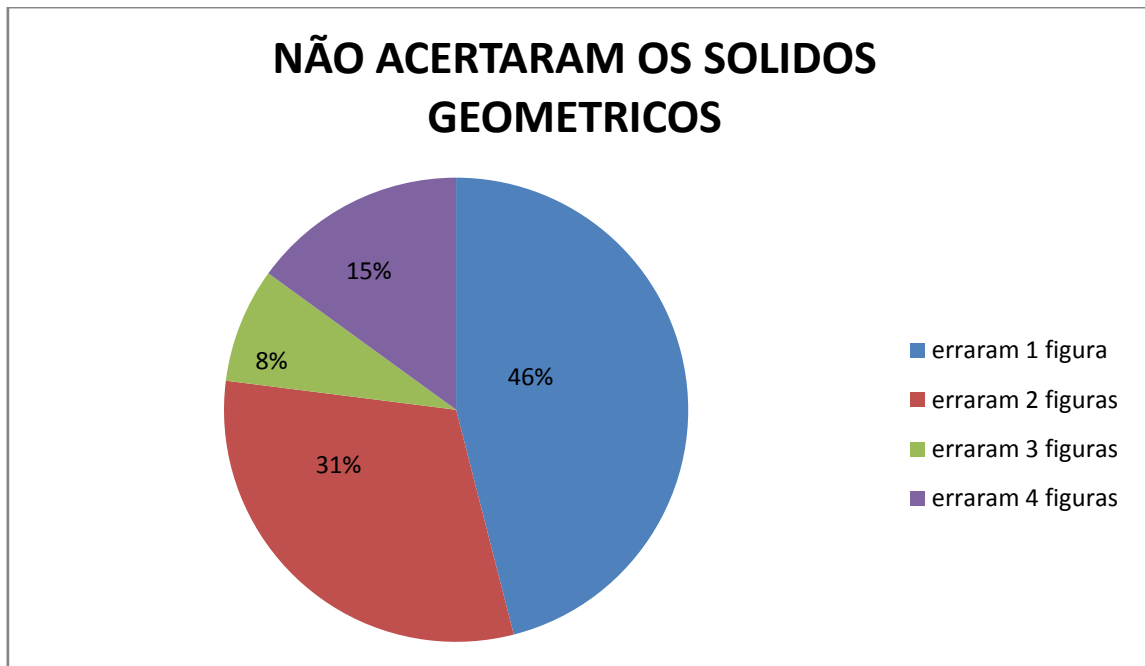
A importância de se compreender o nível de pensamento geométrico do aluno, dá-se pelo fato de que baseado nessa teoria sejamos capazes de avançar e orientar nossos estudantes no desenvolvimento de suas habilidades, já que estão progredindo de acordo com uma ordenação de níveis de compreensão de conceitos e que se tornem agentes do seu próprio saber.

Dando continuidade aos resultados das análises, mostraremos o comportamento dos observados quanto à identificação das respostas tidas como erradas, diante da correção feita entre os colegas.

As figuras referentes ao que chamamos de segundo bloco são identificadas como: cilindro, cubo, paralelepípedo, cone e esfera. As mesmas se constituem como aqueles sólidos geométricos mais conhecidos, por se fazerem presentes na constituição de grande parte dos objetos que nos cercam.

Os resultados foram organizados no gráfico abaixo:

Gráfico 2 – Sólidos Geométricos em desacordo e suas porcentagens



Fonte: Própria do autor.

Procurando identificar as figuras geométricas espaciais relacionadas e que estavam em desacordo com as apresentadas, fomos surpreendidos com a indicação do paralelepípedo que constava nos erros de todos os que registraram algo errado. Os alunos 46% (06) que redigiram o nome de apenas uma das figuras como incorretas, constatava também o paralelepípedo. Aqueles que não acertaram os nomes de pelo menos duas figuras 31% (04), indicaram além do já referido objeto, a esfera. O estudante 8% (01) que mencionou o nome de três gravuras de forma diferente das previstas alternou indicando o paralelepípedo por paralelogramo, esfera por bola e cubo por dado. Por fim, quatro figuras foram citadas diferentes das suas nomenclaturas certas por 15% (02) dos discentes, e os sólidos que não reconheceram foram; paralelepípedo, esfera, cubo e o cilindro.

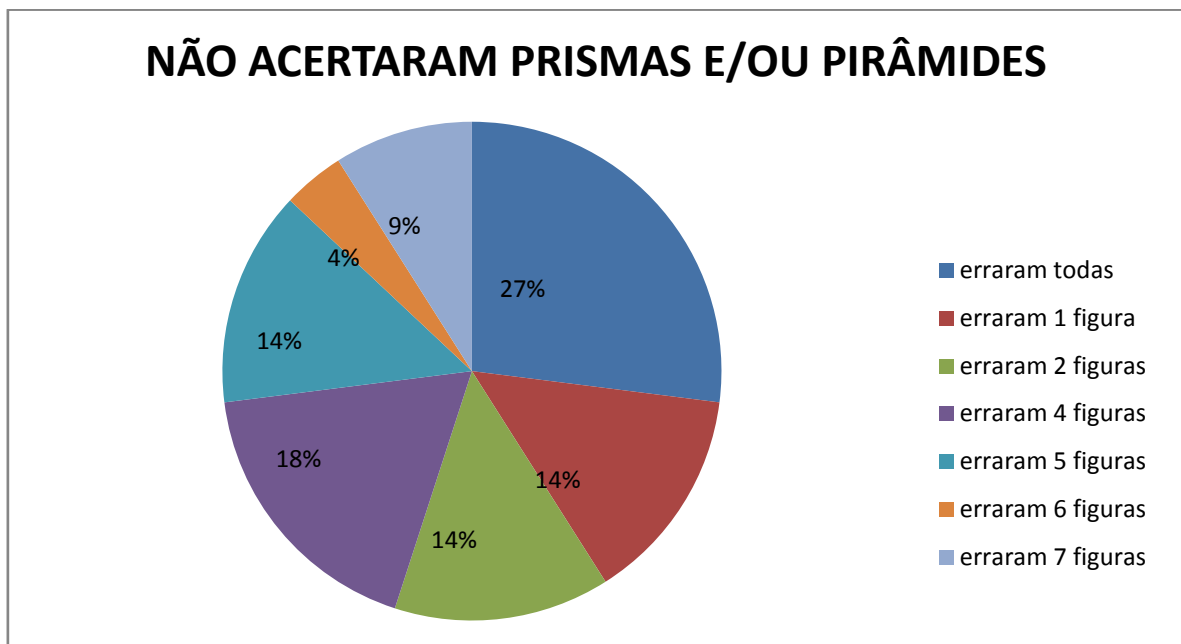
Essa circunstância nos deixou um pouco preocupada por saber que muitos daquela turma já estavam de alguma forma ligados ao exercício da profissão de ensinar, e mais uma vez estávamos confirmando que a ênfase dada para Geometria, deixava a desejar, pois uma simples relação dos objetos sólidos com a sua rotina cotidiana não era integrada, tornando muitos objetos desconhecidos. Fazendo-nos acreditar que a forma de se trabalhar a geometria na escola continua a mesma, fundamentada em dedução de fórmulas, resolução de exercícios sem nenhum nexos, num processo mecânico, resultando em alunos sem compreenderem o conteúdo e muito menos os conceitos.

O terceiro grupo de figuras a serem observadas foram formados pelos sólidos geométricos ou poliedros, prismas e pirâmides num total de oito ilustrações. O intuito da professora era verificar se os alunos seriam capazes de identificar e diferenciar um prisma de uma pirâmide identificando-os por suas bases.

Analisando os resultados constatamos que 88% (22) estudantes de alguma forma não citaram as respostas em acordo com o previsto na atividade. Alguns indicaram sete nomes corretos, outros seis, cinco, assim prosseguindo em ordem decrescente até a nomenclatura em que constavam todas as designações erradas. A ordem dos nomes passou a ser um prisma, uma pirâmide, as quais foram se diferenciando por suas bases.

Os resultados em desacordo com as orientações estão demonstradas a seguir:

Gráfico 3 – Prismas e/ou Pirâmides em desacordo e suas porcentagens.



Fonte: Própria do autor

Fazendo a verificação da amostragem, indicou-se que 27% (06), não souberam identificar nenhum dos poliedros, porém os que não conseguiram designar sete dos sólidos foram 14% (03), bem como 14% (03) dos estudantes também não acertaram os nomes corretos de seis figuras geométricas espaciais, o mesmo percentual acontecendo para a relação de cinco nomes errados. Para aqueles que demonstraram a mesma quantidade de erros e acertos a porcentagem indicou 18% (04) dos discentes. Os que confirmaram o nome correto de seis gravuras, em contraposição de duas erradas apareceram em 4% (01) das refutações, e finalmente 9% (02) aprendizes confirmaram sete respostas em conformidade com o esperado.

Percebeu-se que uma boa parte dos discentes não conseguiram apontar as diferenças que ocorrem entre os prismas e as pirâmides. Pela definição desses poliedros, podemos dizer que a mesma se justifica basicamente na arquitetura das faces laterais, em que os prismas se compõem de faces na forma retangular e as pirâmides apresentam-se no formato triangular.

Dos apanhados acima concluímos que a instrução geométrica dos pedagogos não apresentaram os resultados esperados para alunos que estão prestes a se tornarem professores da escola básica, indicando que a lacuna quanto à formação docente precisa ser diminuída através de programas educacionais que venham suprir essa deficiência tão persistente no quesito educacional.

Pensamos serem os próprios alunos os responsáveis pela melhoria da qualidade dos conhecimentos profissionais que venham a executar, portanto precisam tomar consciência de seus *déficits* educacionais procurando a melhor maneira de diminuir esses problemas tão frequentes na educação.

5.3 Respostas dos questionários

A turma da disciplina de Ensino de Matemática do ano de 2015.2 era composta por 31 alunos, sendo 23 do sexo feminino e 08 do sexo masculino. Destes, apenas 77% (24) responderam ao questionário relativo ao levantamento dos dados de nossa investigação, ocorrendo um percentual de 23% (07) que não estavam presentes no momento da aplicação do questionário, tendo ainda aqueles que não manifestaram respostas à todas as inquirições. Segundo Lakatos (2003, p.159), são esses contatos diretos, pesquisa de campo ou de laboratório que realizados com pessoas podem fornecer dados ou sugerir possíveis fontes de informações úteis à nossa apuração. Nos apropriamos desse procedimento por ser o método mais simples para a obtenção das informações.

O perfil da turma é formado por jovens e adultos que se enquadram numa média de idade entre 19 e 50 anos, sinalizando um padrão jovem 80% (19), visto que 20 % (05) dos entrevistados estão no grupo de adultos. Os atributos que identificam uma pessoa como sendo jovem no Brasil, segundo a PEC da Juventude aprovada pelo Congresso em Setembro de 2010 e o Estatuto da Juventude sancionado em 2013, “é todo o cidadão que possui a idade compreendida entre 15 e 29 anos de idade”. (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Juventude>). Quanto ao estado civil dos entrevistados 75% são solteiros (18) e 25% (06) são casados.

Ainda quanto a identificação, quase todos os participantes 96% (23) da investigação afirmam possuírem endereço eletrônico na forma de e-mails e somente um aluno 4% (01) não

apresentou a localização solicitada, situação em que todos deveriam apresentar, pois existe na estruturação da disciplina uma complementação de atividades que são executadas na plataforma Teleduc.

No que se refere a escolarização dos analisados , quanto ao Ensino Fundamental I, 25% (06) da turma frequentou a escola pública, 54% (13) se fizeram presente em salas do ensino privado , 8% (02) estiveram a maior parte dos anos na escola privada e aproximadamente 13% (03) frequentaram a maior parte a escola pública. Fato recorrente quanto ao Ensino Fundamental II em que ocorreu a mesma frequência de participação no ensino privado 54% (13), o ensino público aumentou seus integrantes para 38% (09) e 8% (02) em ambas. Nossa atenção se volta para observar como se deu o Ensino Médio desses futuros professores, visto que, estão a um passo da universidade e sua escolha profissional já deveria ter sido manifestada.

A presença dos alunos no Ensino Médio ocorreu em 50% (12) na rede pública, 46% (11) na rede particular e 4% (01) a maior parte no ensino privado. A modalidade que se destacou em sua grande maioria foi o Curso Científico, atual 2º grau, que indicou 67% (16), já as categorias do Ensino Normal e Profissionalizante estiveram com os mesmos números de participação 33% (08) alunos, sendo que as classe de ensino profissionalizante se enquadram em quatro, distribuídas em Cursos de Contabilidade 4% (01), Segurança do Trabalho 4% (01), Telecomunicação 4% (01) e Mecânica 4% (01).

Os resultados desses dados indicam que a escolha da profissão da qual estão se graduando, ou seja, relativa principalmente ao ato de ensinar, não fazia parte das opções para o seu futuro ofício, visto que apenas quatro discentes se declararam como participantes da modalidade de ensino Normal 16 % (04). Essa situação nos leva a uma indagação muito frequente em nossa memória que se fundamenta em saber. O que levou esses alunos a optarem pelo curso de Pedagogia?

As respostas que obtivemos como forma de solucionar nossos questionamentos, revelam que a maioria dos estudantes não projetaram seu futuro para se tornarem professores, a escolha do curso de Pedagogia ocorreu pelos percalços que a vida oferece. Haja vista, que muitos afirmaram ter chegado ao curso de Pedagogia por motivos outros diferentes daqueles que seria a entrada no curso por afinidade ou projeção para preparar pessoas para o saber. Isso se confirma nas respostas interativas que fizemos para um melhor entendimento com relação ao seu rumo profissional.

Ao nos referirmos à sua escolha pelo curso de Pedagogia, as manifestações que obtivemos como respostas, foram de variadas formas, entre elas estavam aqueles que não

responderam se enumeram em 8% (02) e os que afirmaram algo 92% (22) de diferentes modos, também nos causou curiosidade a justificativa dos que tinham alguma relação com a instrução das pessoas, pois haviam concluído o Curso Normal 16% (04) e suas réplicas se voltavam para a “tradição familiar, falta de opção, as possibilidades para a atuação em diversas áreas, entre elas a de Humanas, a busca do conhecimento para uma melhor forma de transmissão de saberes, o fato de gostar de ensinar e aprender, a identificação com a escola e até mesmo a regularização da situação profissional da educação, também se identificavam com o fato de “desejar contribuir para o desenvolvimento de outros através dos processos de ensino e do exercício do magistério” (Alunos B, F, G e J).

Quanto aos que não apresentavam relações com o ensino pedagógico suas manifestações circulavam em torno da “nota do Enem, entrada na UFC para uma possível mudança de curso, fuga da disciplina de matemática, e finalmente uma que nos causou muito perplexidade, quando uma dos discentes afirmou “na verdade o curso que me escolheu, depois é que me identifiquei com o curso”.

A partir dessa declaração é que começamos a entender melhor as poucas afinidades em que grande maioria dos profissionais da educação detém à cerca do processo de ensinar, os porquês de não conseguirem muitos deles manifestarem suas reais capacidades, habilidades ou até mesmo os bloqueios que muitos profissionais apresentam na rotina das atividades escolares.

Quando interrogados sobre sua relação com a disciplina de matemática na sua vida escolar as informações recebidas giraram em ; ótima 21% (05), boa (58%), regular 17% (04) e ruim 4% (04). Em continuidade aos questionamentos da interatividade procuramos nos inteirar sobre suas participações em atividades, projeto de pesquisa ou curso de matemática o que nos foi revelado pela grande maioria 84% (20) é que não haviam participado, mostrando um real desinteresse em relação à matemática, e dentre os 16% (04) que disseram sim, a participação estava nos projetos da escola 4% (01), olimpíada de matemática 4% (01), multiencontros da UFC 4% (01) na qual participara de um curso de dobraduras geométricas, e um curso do GEM e Multimeios 4%, justificando desse modo que a universidade oferece suporte para os que procuram se aprimorar.

Os argumentos que foram expostos quando foram inquiridos sobre o tempo disponível para a realização das atividades da faculdade indicou que a maioria 63% (15) não eram estudantes profissionais, pois apenas no final de semana é que poderiam realizar seus trabalhos estudantis, 8% (02) não tinham tempo nenhum livre e não justificaram essa falta, e 29% (07) exerciam as incumbências da universidade diariamente.

Sobre os lugares onde utilizam o recurso do computador disseram ser seus lares o local ideal, pois tinham internet 75% (18) e 25% (06) confirmaram outros espaços como a faculdade, cybercafé e outros ambientes, pois não possuem internet em casa para fazerem uso desse recurso computacional.

Na quarta parte do questionário investigamos sobre a atividade profissional e constatamos que 46% (11) afirmaram exercer algum tipo de labuta ligada ao magistério em escolas particulares, principalmente no ensino infantil, quando confirmamos que muitos nesse caso não necessitam de um curso superior para exercerem suas ocupações profissionais. A maior parte dos estudantes 54% (13) dizem ter outras atividades, das quais 62 % (08) não disseram o tipo de ocupação realizada e 38% (05) afirmaram seus afazeres como sendo bolsistas, estagiária, auxiliar de professor e facilitador de aprendizagem.

Pensamos estar à frente dos primeiros obstáculos que rodeiam o ensino de matemática que é ensinar sem ter nenhuma afinidade com o que está realizando, bem como sem uma formação necessária para o exercício dessa função que é de suma importância nos primeiros anos do ensino infantil, afinal é nesse momento que as crianças vão construir os primeiros alicerces para toda sua vida.

A relação didático pedagógica tratada nessa última parte do interrogatório procuramos nos inteirar sobre o conteúdo de Geometria que será de grande valia para o nosso trabalho. As perguntas subjetivas sobre o contexto em que ouviram falar desse assunto, a maioria opinou ser a escola 63% (15) o ambiente de aprendizagem em que foi discutido o referido tema, 25 % (06) dos discentes pontaram as aulas de matemática como cenário de explanação, 4% (01) indicaram os programas televisivos, entre eles os referentes a arquitetura, 4% (01) no cotidiano através da percepção dos objetos e 4% (01) não lembra com precisão o lugar. Quanto as opiniões sobre o uso da Geometria em sala de aula e se na vida escolar estudaram assuntos relativos aos conteúdos geométricos os depoimentos surgiram das mais variadas formas possíveis, porém sintetizando as respostas , muitos afirmaram que tiveram sim algum tipo de informação relativa aos conteúdos geométricos e que os mesmos tinham sido trabalhados em sala de aula do ensino inicial e fundamental, como também no cotidiano.

Ao explanarem opinião sobre essas aulas que receberam, grande parte afirmou que eram boas, mas tinham que decorar muitas fórmulas, “as aulas não eram atraentes, pois tudo era planejado, não havia sentido prático nas aulas, como também “aprender as formas, os nomes e suas propriedades e tínhamos que lembrar porque íamos precisar nas série posteriores” (aluna G), outro discente disse que

“é um conteúdo de extrema importância, pois trabalha conceitos que utilizamos diariamente, mesmo sem perceber. Então, será na sala de aula que o aluno terá acesso a esse conteúdo de forma científica e embasada, concretizando assim o conhecimento” (Aluno H).

Entre uma informação e outra foram declarando que essas aulas recebidas e que tratava de Geometria, geralmente estavam nos últimos capítulos do livro, o que não dava tempo para serem exploradas, e “a metodologia era a aula expositiva e realização de exercícios no livro” (Aluno M), confirmavam ainda a falta de recursos didáticos para o auxílio no desempenho das atividades, e desse modo tornando as aulas mal ministradas.

Quando foram interpelados sobre a importância da Geometria para o ensino aprendizagem de matemática, alguns relatos se fundamentaram em;

“De suma importância, haja vista explorar conceitos, propriedades que sobressaem as imagens, necessitando do aluno uma maior apreensão do conhecimento matemático” (Aluno C).

“Acredito que é importante, pois nos deparamos diariamente com a geometria e formas geométricas. A matemática pode utilizar exemplos do dia a dia, para trabalharmos a geometria de forma otimizada, trazendo concretização das formas” (Aluno J).

“É importante para aprendermos a parte topológica de explorar o espaço e conhecê-lo” (Aluno M).

“É de fundamental importância, pois estamos constantemente nos deparando com situações que envolvem os conceitos geométricos” (Aluno N).

Mesmo com respostas bem ponderadas à respeito da importância do ensino de matemática/geometria manifestadas acima, também encontramos opiniões que contrariavam suas opiniões formada sobre esse conteúdo tão essencial à formação do indivíduo. Algo vago do tipo superinteressante, importante, suficiente, essencial, fundamental e que constava nas declarações de um bom número de alunos 32% (08).

Finalizamos indagando sobre as expectativas dos estudantes-futuros professores para a disciplina de Ensino de Matemática que estavam cursando. Todos os pesquisados responderam a essa pergunta se destacando da seguinte maneira, um bom número 38 % (09) afirmou que a sua intenção estava em adquirir subsídios teóricos e metodológicos que pudessem ajudá-lo na sua profissão. “Espero aprender didática que permita facilitar mais do que me foi facilitado. Sair com um embasamento teórico e prático que me ajude a ensinar bem meus futuros alunos” (Aluna D).

Outros discentes, o que corresponde a 46% (11), pretendem aprender mais matemática para repassarem aos seus alunos e trocarem experiências com seus colegas. “Aprender mais

sobre a Geometria, sua história, a parte topológica de explorar o espaço e conhecê-lo” (Aluna F). Tentar entender a matemática: pensar, raciocinar poder transmitir os conhecimentos adquiridos para outras situações-problemas” (Aluna B). “Espero encontrar mais aulas dinâmicas, não cansativas e que apresentem harmonia entre teoria e prática, exemplo das tão faladas aulas da professora Mazzé” (Aluna G).

Outra turma representando 16% (04), esperavam superar suas dificuldades com relação aos conteúdos de matemática/geometria, conforme suas declarações: “Espero mudar os meus temores em relação à disciplina de matemática e passar a gostar. Gostaria de aprender uma forma de raciocinar sem ter que decorar as fórmulas” (Aluna F).

Podemos fechar esse feito afirmando que os alunos dessa turma de Pedagogia precisam ter um conhecimento mais embasado sobre a função, as diretrizes do curso e ter suas aptidões manifestadas de modo a melhorar a sua vida profissional. Com essa enquête começamos a chegar às conclusões dos nossos argumentos iniciais, conhecendo assim as reais dificuldades pelas quais nossos alunos da AEIF encontram ao chegarem nas turmas do Ensino Fundamental anos finais e se deparam com assuntos relativos aos conhecimentos geométricos.

Percebemos pelas respostas confirmadas que a formação inicial dos professores é um dos maiores obstáculos que apresentaram, deixando muito a desejar quanto ao quesito das instruções conceituais, ou seja, a falta de conhecimento matemático para a realização dos ensinamentos.

Finalizamos os achados, com uma entrevista ou conversa informal, entre 48%(12) dos alunos escolhidos aleatoriamente de um total de 25 que estavam presentes nesse dia.

Nossas expectativas se voltavam em querer saber como as atividades do curso se manifestaram para sua vida profissional. As respostas às nossas interpelações mostraram as contribuições que a metodologia da SF trouxe para sua formação como pedagogo. Podemos constatar esses acontecidos com as falas de alguns alunos, assim como relatado por um aluno G, que afirma:

“[...] essa metodologia que eu não conhecia, me ajudou muito, pois me fez ver como a matemática é fácil de se entender, me despertou a motivação para trabalhar os conteúdos de forma diferenciada e com significado para os alunos, além do mais ajuda o aluno a ter mais autonomia para construir suas próprias concepções e estratégias. É muito interessante!!! Só tenho a agradecer por tudo que aprendi” (ALUNO G).

Verificamos através de discursos como estes que os alunos não tinham inicialmente conhecimentos quanto a metodologia, algo que foi acontecendo naturalmente no decorrer das apresentações das sessões didáticas trabalhadas.

Dos manifestos apresentados por Souza (2013), destaca que a ideia metodológica é incentivar os professores a conduzir a aula de maneira didática e eficaz sobre a sua prática pedagógica, propiciando a participação ativa dos alunos durante todo o processo de ensino e de aprendizagem. Eis os motivos pelos quais comprovamos acima.

Ainda sobre os conhecimentos da metodologia da SF, o aluno N disse,

“[...] confesso que ainda não conhecia a metodologia, mas agora sei o quanto ela nos tem a oferecer em relação as propriedades e os recursos que vão possibilitar a mudança de paradigmas na educação, conseqüentemente na matemática, pois no meu caso, consegui aprender alguns conceitos dos conteúdos abordados que antes não os tinha” (ALUNO N).

Com esses comentários, entendemos que a metodologia de ensino da SF vem se tornando cada vez mais dinâmico, pois provoca no aluno, dinamização e autonomia na construção da aprendizagem. Percebeu-se, também com os relatos, que a SF proporcionou uma outra maneira de olhar para a educação e para o ensino de matemática.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisar a importância da formação matemática do pedagogo dentro do contexto de geometria, que atuam no Ensino Fundamental foi o objetivo desta pesquisa. Para a efetivação dessa proposta é necessário reconhecermos que no espaço da sala de aula é onde tudo acontece, pois ali se dá a construção coletiva dos saberes. Concordamos com Vianna (2007, p.75) quando menciona que “as crianças e os jovens vêm à escola para adquirir os conhecimentos que integram o patrimônio da cultura social, desenvolver valores e habilidades que os levem a atuar no exercício da cidadania” (VIANNA, 2007, p. 75).

Reconhecemos a partir dessa ótica, que a sala de aula vem se preparando a cada dia para a transmissão e reprodução de conhecimentos construídos, historicamente ou nas práticas do cotidiano, e subsidiados pelas ações do professor.

Falar da formação é citar diretamente os professores, principalmente os pedagogos, pois são eles os responsáveis pela a base da formação do indivíduo. Não podendo esquecer suas limitações pedagógicas e didáticas, que vão desde a formação inicial percorrendo até sua prática. Tornando-se um dos obstáculos da educação do séc. XXI, a formação do professor-pedagogo.

Sabemos que em sua bagagem não dispõe de uma base teórica suficiente para suprir as exigências requeridas por sua profissão, além da responsabilidade da atuação, onde vai exercer o papel de um super professor pedagogo, conhecido como professor polivalente, que abarca todos os conhecimentos dos anos iniciais, divididos em áreas de conhecimentos específicas, de modo a garantir a aprendizagem dos alunos. E assim comprovamos.

Cada pedagogo traz a sua experiência para a sala de aula, vivenciada e reconstruída as com novas experiências da prática cotidiana, dessa forma o tornando único em seu fazer pedagógico. A formação inicial é apenas o primeiro passo, de várias outras possibilidades que ele poderá se (re) formar através da prática diária e formação continuada.

Na escola a história não se faz diferente. Mesmo fundamentada nos objetivos de desenvolver as capacidades do aluno fazendo-o recorrer de forma adequada as diferentes linguagens, e aqui a linguagem matemática, como o modo de se preparar para enfrentar o cotidiano e assim desenvolver a autonomia. Ficará a desejar visto que as práticas pedagógicas são afetadas por vários fatores, sendo o principal deles a instrução.

Por isso a necessidade de repensar a formação inicial, quanto aos Cursos de Pedagogia, especificamente no que se refere ao currículo escolar, que estão encharcados de matérias, que muitas vezes não serão suficientes para o ato de ensinar. Privilegiando umas e

deixando outras a desejar quanto ao número de aulas /créditos, que poderiam ser supridas com uma quantidade maior de aulas e/ou estágios, ou seja, a prática. Isso verificamos ao presenciarmos a distribuição das atividades para a cadeira de Ensino Matemática, com conteúdo programático extenso, voltado para a abordagem de todos os blocos de conteúdos previstos pelo PCN, para uma disciplina de 06 créditos.

Quanto a presença da Geometria para o ensino nos anos iniciais do ensino fundamental, percorremos um caminho em busca de compreender quais os saberes que os alunos de Pedagogia apresentavam acerca desses conceitos matemáticos e para tanto nos apropriamos das observações das aulas ministradas a partir da metodologia da SF, material de aula presencial e virtual apresentadas pela professora titular da disciplina de Ensino de Matemática, fatos ocorridos no seio da UFC, para encontrarmos aos resultados que nos foram suficientes para chegarmos aos resultados aqui apresentados. A instrução educacional e o nível de informação conteudista não vão bem.

Ensinar a disciplina da Matemática nos dias atuais é saber sua importância na formação de conceitos, procedimentos e atitudes para aos desafios diários que o sujeito irá enfrentar. Para tanto é importante oportunizar ao aluno um fazer matemático, realizado pela prática, promovendo ao aluno situações que o façam aprender com um significado real para sua vida. Essa foi a proposta utilizada na exploração dos encontros que presenciamos. A metodologia da SF, através de Sessões Didáticas que orientavam as atividades desde o momento do diagnóstico da turma.

Método de grande valia como forma de melhorar o ensino e a aprendizagem de conceitos geométricos, e subsidiada com o trabalho de doutoramento do casal Van Hiele, pelo qual buscamos situar o nível de desenvolvimento do pensamento geométrico da turma de onde concluímos que no início, primeiras apresentações da SF, manifestavam seus saberes variando entre os níveis 1 e 2, e posteriormente, ao identificarem as figuras geométricas planas e espaciais dentro do perfil da Teoria chegaram até as características para o nível 2 ou 3, em sua grande maioria. Situações em que nos levam a crer que as aulas/ encontros que ocorreram com a presença de situações didáticas da SF, foram muito valiosa como método alternativo a uma proposta de aprendizagem. E, partimos nossas observações a todos os momentos que de alguma forma estava sendo requisitada para suprir os obstáculos epistemológicos e didáticos deixados pela forma de ensinar tradicionalmente e disseminado pela educação.

Nas análises que apresentamos, foram caracterizados todos os sujeitos da nossa pesquisa o qual temos suporte suficiente para identificar pontos fortes e fracos dos alunos de

Pedagogia em referência aos saberes já citados. Discorremos sobre as Sessões Didáticas que foram de grande importância para este trabalho, visto que, através delas pudemos apresentar e tirar conclusões sobre conceitos, habilidades e conteúdos tão requeridos para os saberes geométricos, bem como a organização das Sequências Didáticas construídas por estudantes e pesquisadores desse modo diferente de ensinar e aprender, que serão o resultado do produto educacional exigido pelo nosso programa como compromisso para obter o título requerido, em mídia digital da forma de e-book. Salientamos que a contribuição de abordagens inovadoras com o uso das TICs, também tiveram uma atenção especial nas observações realizadas, à cerca do currículo da formação inicial desses alunos – futuros professores. Cabendo à universidade a ampliação aos acessos, a partir de metodologias renovadoras (exemplo da SF) e tecnologias que promovam a aprendizagem de forma significativa.

Em uma palestra sobre o ensino aprendizagem, Nóvoa (2014) em sua apresentação reflexionou apontando para as novas tecnologias que ocorrem em espaços físicos e virtuais, em redes e relações, e que diminuem a cada dia sua presença nos espaços fixos. Essas reflexões nos levam a pensar diretamente para a formação docente, principalmente, para os cursos que são oferecidos com recursos insuficientes e sem qualidade, habilitando desse jeito professores para o exercício da docência, e deixando muito a desejar quanto à efetivação do saber para a sala de aula.

Assim, esta pesquisa investigou a presença das sessões didáticas aplicadas aos conteúdos de Geometria fundamentadas nos pressupostos teórico-metodológico da SF, mediante as etapas: tomada de posição, maturação, solução e prova, onde verificamos que a partir dessas diferentes estratégias didáticas podemos ter bons resultados que irão ajudar na formação matemática do pedagogo.

Dessa maneira chegamos a resposta da pergunta desta pesquisa, destacando sua relevância e contribuições para a área da Matemática, bem como sugestões para futuras pesquisas. Da qual sugerimos a presença do recurso tecnológico, computador, nas aulas como ferramenta mediadora do conhecimento, e lembrando que a mesma nunca irá substituir a presença do professor. Afinal, através de hipermídias pode-se melhorar o aproveitamento do tempo, oportunizando um atendimento individualizado, e permitindo a identificação das dificuldades de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA) – documento básico.** – Brasília: Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais, 2013.
- BRASIL. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/civil_03/Leis/L9394.htm> Acesso em: 15 ago. 2015.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC /SEF, 1997. 142 p.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino fundamental.** Secretaria de educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1999.
- _____. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum.** Proposta Preliminar segunda edição revista. Brasília, 2016, p. 258-259.
- BARRETO, Marcília Chagas e MAIA, Madelene Gurgel Barreto. **Articulação entre operações aritméticas e sistema decimal:** uma avaliação do livro didático. In: II Congresso Internacional em Avaliação Educacional. Fortaleza: FACED/NAVE/UFC, 2005.
- BORBA, M. de C.; ARAÚJO, J. de L. **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- BORGES NETO, H.; DIAS, A. M. I. Desenvolvimento do raciocínio lógico matemático no 1o grau e na pré-escola. In: **Cadernos de Pós-Graduação em Educação – Mestrado e Doutorado.** Fortaleza, CE: Gráfica/UFC, 1995, p. 15-21.
- BORGES NETO, H. et al. A Sequência de Fedathi como proposta metodológica no ensino-aprendizagem de matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas. In: **Encontro de Pesquisa Educacional das Regiões Norte e Nordeste – XV EPENN,** São Luís-MA, Anais, 2001.
- BROITMAN, C.; ITZCOVICH, H. – **Geometria nas séries iniciais do ensino fundamental :** problemas de seu ensino, problemas para seu ensino In: PANIZZA, Mabel(org). **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais – Análises e propostas.** Porto Alegre. Artmed , 2008, p. 174.
- BULOS, Adriana Mascarenhas Mattos. O Ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: **XIII CIAEM – IACME,** Recife, Brasil, 2011.
- CEARÁ, Secretaria de Educação. **SPAECE- Sistema Permanente de Avaliação Básica.** SEDUC, 2014.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais.** São Paulo: Cortez, 2006.
- CONTRERAS, José. **Autonomia de professores.** São Paulo: Cortez, 2002.

CROWLEY, Mary L. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST M. M. & SHULTE, A. A. (org.). **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução de Higyno H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

CURY, H.N. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

D'AMBROSIO, B. S. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. **Pró-posições**, v. 4, n. 1 (10), 1993

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

DEL GRANDE, John J. Percepção espacial e geometria primária. In: LINDQUIST, M. L.; SHULTE, A. (org.). **Aprendendo e ensinando geometria**. São Paulo: Atual, 1994, p.156-167.

SHULTE, A. A. (org.). **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução de Higyno H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

DIENES, Z. P. ; GOLDING, E. W. **Os primeiros passos em matemática**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1977.

EVES, H. **Tópicos de história da Matemática para uso em sala de aula**, São Paulo: Atual, 1992.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação Matemática**: Representação e Construção em Geometria. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

FEIGES, M.M.F. **Educação, Pedagogos e Pedagogia** – questões conceituais. Disponível em:<<http://www.diaadiadaeducação.pr.gov.br/portais/portal/cadepts/>> . (Acesso em 21/09/2016).

FIORENTINI, D; GRANDO, R.C; MISKULIN, R. G. S. (Orgs). **Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2009. p. 189 - 210.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2007. – (Coleção Formação de Professores).

FONSECA, Maria da Conceição F. R., et al. **O ensino da geometria na escola fundamental** – três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

FONTENELE, F. C. F. **A sequência fedathi no ensino da álgebra linear**: o caso da noção de base de um espaço vetorial. 2013. 93p. Dissertação (Mestrado em Educação: Ensino de Matemática)– Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

GAZIRE, Eliane Scheid. **O não resgate das Geometrias**. 2000. 217f. Tese (Doutorado)– Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

KALEFF, A.M. M. R. **Vendo e entendendo os poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra cabeças e outros materiais concretos.** Niterói: EDUFF, 2003.

_____. **Memórias de uma trajetória de perseverança: Vivências de uma educadora em cursos de professores de Matemática.** Niterói: EDUFF, 2016.

LIMA, I. P. de. **A matemática na formação do pedagogo: oficinas pedagógicas e a plataforma teleduc na elaboração dos conceitos.** 2007. 184p. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Matemática)– Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? A educação matemática em revista. **Geometria**, Blumenau, n.4, p.127, 1995. Edição especial.

_____. **Para aprender matemática.** 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2008 (Coleção Formação de professores).

MACHADO, V. F. **A importância da pergunta na promoção da alfabetização científica dos alunos em aulas investigativas de Física.** 2012. 148p. Dissertação (Mestrado em Educação: Ensino de Física)– Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. V. **Metodologia Científica.** São Paulo: Editora Atlas, 2004.

MOACYR, P. A. **Instrução e o império: Subsídios para a História da Educação no Brasil, 1823- 1853.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1932.

NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Cármen Lúcia B. **A Geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores.** São Carlos: EdUFcar, 2003.

NACARATO, A.M; GRANDO, R. C; ELOY, T. A. **Processos formativos: compartilhando aprendizagens em Geometria com diferentes mídias.** In: NASSER, L.; SANT'ANNA, N. F. P. **Geometria segundo a teoria de van Hiele.** Rio de Janeiro: Editora do IM-UFRJ, 2010, p. 06.

NÓVOA, A. **Professores Imagem do Futuro Presente.** Lisboa: EDUCA , 2009.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do Ensino de Geometria no Brasil: Causas e Consequências.** In: Zetetiké, n.1, p. 07-17, Unicamp, mar. 1993.

PÉRTILE, Karine. O modelo van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico: uma análise de obras do programa nacional do livro didático para o ensino médio. / Dissertação (Mestrado) - PUCRS - Faculdade de Física, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Porto Alegre, 2011

PIAGET, J. **A epistemologia genética.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1972.

_____. PIAGET, J. **O desenvolvimento do pensamento: equilíbrio das estruturas cognitivas.** Lisboa: Dom Quixote, 1977.

_____. **Seis estudos de psicologia**. 17. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1989.

ROCHA, E. M. **Tecnologias digitais e ensino de matemática**: compreender para realizar. 2008. 200f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SADOVSKY, Patrícia. Falta de fundamentação didática no ensino da Matemática. **Revista Nova Escola**, Rio de Janeiro, ano XXII, n. 199, p. 15-18, jan./fev. 2007.

SANTANA, J. R.; BORGES NETO, H. Sequência fedathi: uma proposta de mediação pedagógica na relação ensino/aprendizagem. *In*: VASCONCELOS, José Gerardo (Org.). **Filosofia, educação e realidade**. Fortaleza: UFC, 2003.

SANTOS, M. J. C. dos. **Reaprender frações por meio de oficinas pedagógicas**: desafio para a formação inicial. 2007. 131p. Dissertação (Mestrado em Educação: Ensino de Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SANTOS, M. J. C. Dos. ; BORGES NETO, H. **Modelo da sessão didática**. Fortaleza, 2013.

SANTOS, Maria José Costa dos. O ensino de fração por meio de oficinas pedagógicas: uma análise do desenvolvimento profissional na formação inicial do professor de Ensino Fundamental I. *In*: **XVII Encontro de Pesquisa Educacional do Norte Nordeste – XVII EPENN**. Belém/Pará: junho/2005.

SANTOS, Romilson Gomes dos. **A Sequência Fedathi na formação matemática do pedagogo**: reflexões sobre o ensino de geometria básica e frações equivalentes com o uso do software Geogebra. Dissertação (mestrado)– Universidade Federal do Ceará, 2015.

SOUZA, M. J. A. **Aplicações da sequência fedathi no ensino e aprendizagem da geometria mediado por tecnologias digitais**. 2010. 230f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

_____. *Sequência fedathi*: apresentação e caracterização. *In*: SOUSA, F. E. E. de *et al.* (Org.). **Sequência Fedathi**: uma proposta para o ensino de matemática e ciências. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

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

VAN-HIELE, P. M. **Structure and Insight**: a Theory of Mathematics Education. FL, USA: Academic Press Orlando, 1986.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento**: repensando a Educação. Campinas: Gráfica Central da Unicamp, 1993.

VALENTE, W. R. O Movimento da Matemática Moderna – MMM e a redefinição do elementar para o ensino de Geometria. Comunicação apresentada no VIII Seminário Temático “A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal”. Lisboa, 2009.

VIANNA, Heraldo Marelim. **Pesquisa em Educação: a observação** – Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

APÊNDICE - QUESTIONÁRIO

Primeira parte: Identificação

Nome completo: _____ Idade: _____

Estado Civil: _____ Sexo: _____

Email: _____

Segunda parte: Escolarização

Escolas em que cursou:

Ensino Fundamental (séries iniciais)

- Toda na escola pública
- Toda na escola privada
- Maior parte na escola privada
- Maior parte na escola pública

Ensino Fundamental (séries finais)

- Toda na escola pública
- Toda na escola privada
- Maior parte na escola privada
- Maior parte na escola pública

Ensino Médio:

- Toda na escola pública
- Toda na escola privada
- Maior parte na escola privada
- Maior parte na escola pública

O Ensino Médio foi realizado por meio de:

- a. curso normal (Magistério)
- b. Científico
- c. Profissionalizante (Técnico em _____)

Terceira parte: Interatividades

- a) Na sua vida escolar qual sua relação com a disciplina de Matemática?
- b) O que o (a) levou a escolher o curso de Pedagogia?
- c) Quanto tempo você tem para realizar as atividades da faculdade? Justifique.
- d) Você participa ou já participou de alguma atividade, projetos pesquisa, ou curso de Matemática? Comente.
- e) Você conhece a plataforma TelEduc? Caso conheça, descreva como foi esse contato.