



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL
(PROFMAT)**

ERIKA ELANE DA SILVA XAVIER

***AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA GEOMETRIA E SEUS
REFLEXOS NA APRENDIZAGEM PARA O 6º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL.***

**SANTARÉM - PA
2018**

ERIKA ELANE DA SILVA XAVIER

***AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA
GEOMETRIA E SEUS REFLEXOS NA APRENDIZAGEM
PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.***

Trabalho de Dissertação de Mestrado apresentado ao Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) no Pólo da Universidade Federal do Oeste do Pará como componente curricular obrigatório para a obtenção do grau de mestre.

Linha de Pesquisa: Ensino de Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Alex Carneiro Diniz

**SANTARÉM – PA
2018**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- X3p Xavier, Erika Elane da Silva
 As práticas pedagógicas no ensino da geometria e seus reflexos na aprendizagem para o 6º ano do ensino fundamental / Erika Elane da Silva Xavier. – Santarém, 2018.
 95 fl. : il.
 Inclui bibliografias.
- Orientador Hugo Alex Carneiro Diniz.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Santarém, 2018.
1. Geometria – Estudo e ensino. 2. Matemática (Ensino Fundamental). 3. Prática de ensino. 4. Van Hiele, modelo matemático. I. Diniz, Hugo Alex Carneiro, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 516.007

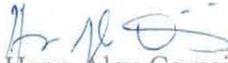
Bibliotecário-Documentalista: Mayco Ferreira Chaves – CRB/2-1357

Erika Elane da Silva Xavier

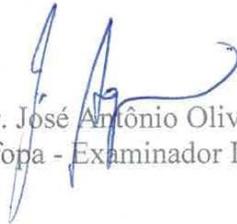
“AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA GEOMETRIA E SEUS REFLEXOS
NA APRENDIZAGEM PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação *Matemática em Rede Nacional* –
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat), da Universidade Federal
do Oeste do Pará (Ufopa), Instituto de Ciências da Educação (Iced), como requisito parcial
para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

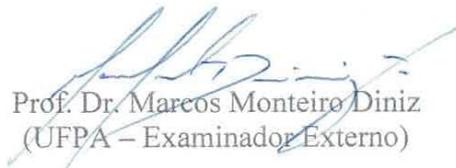
Aprovada por:



Prof. Dr. Hugo Alex Carneiro Diniz
(Ufopa - Orientador)



Prof. Dr. José Antônio Oliveira Aquino
(Ufopa - Examinador Interno)



Prof. Dr. Marcos Monteiro Diniz
(UFPA – Examinador Externo)

Santarém (PA)

2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha mãe Maria Vitória Lobato da Silva (*in memoriam*), com toda minha gratidão, por tudo que fez por mim e para minha formação.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a DEUS, pois acredito que sem sua permissão nada é possível.

Agradeço a minha família, meu porto seguro, em especial ao meu marido Heliomar, pelo apoio e incentivo que me ofereceu para que eu pudesse realizar este projeto, e a minha amada filha Juliana Xavier, que sempre me inspirou nessa caminhada.

Aos meus professores por compartilharem seus conhecimentos, especialmente ao meu orientador Prof. Hugo pelo apoio e incentivo para que eu pudesse concretizar esse sonho.

Aos meus amigos do mestrado, pelos momentos de felicidades e dificuldades que dividimos, especialmente ao Andrei, Gordiano, Ronilson e Toni que se tornaram verdadeiros amigos e foram muito importantes nessa jornada.

Não poderia deixar de agradecer às minhas amigas de caminhada Juliana e Ivana pelos momentos que passamos juntas, obrigada por dividir comigo as angústias e alegrias. Foi muito bom poder contar com vocês.

Enfim, meus sinceros agradecimentos a todos que direta ou indiretamente colaboraram para realização deste sonho.

“Nós agora já aceitamos o facto de que a aprendizagem é um processo necessário de acompanhamento de mudanças ao longo de uma vida. E a tarefa mais premente é ensinar as pessoas como aprender.”

Peter Drucker.

RESUMO

Para compreender e melhorar as possibilidades de ação que possam fortalecer o desenvolvimento do pensamento geométrico na formação do aluno, foi realizado este trabalho, cujo objetivo é aplicar práticas pedagógicas no 6º ano do Ensino Fundamental e verificar seus reflexos na aprendizagem, bem como, observar se práticas pedagógicas baseadas em modelos diferentes produzem conhecimentos, percepções e interesses também diferenciados, neste sentido, foram desenvolvidas práticas pedagógicas baseadas no ensino tradicional e no método de Van Hiele para o ensino-aprendizagem da Geometria. Esses procedimentos foram realizados avaliando o desempenho dessas turmas em um teste para verificação do entendimento do conteúdo, bem como das percepções do autor quanto às experiências vivenciadas em sala de aula durante todo o processo de pesquisa para que se possa obter uma luz acerca de suas práticas pedagógicas, onde o método de Van Hiele mostrou-se mais eficaz.

Palavras-chave: Geometria. Ensino Fundamental. Práticas Pedagógicas. Van Hiele. Aprendizagem.

ABSTRACT

In order to understand and improve the possibilities of action that could strengthen the development of geometric thinking in the formation of the student, this work was carried out, whose objective is to apply pedagogical practices in the 6th year of Elementary Education and to verify its reflexes in learning, as well as to observe pedagogical practices based on different models produce different knowledge, perceptions and interests. In this sense, pedagogical practices were developed based on the traditional teaching and the Van Hiele method for the teaching and learning of Geometry. These procedures were performed by evaluating the performance of these classes in a test to verify the understanding of the content, as well as the author's perceptions regarding the experiences lived in the classroom throughout the research process, so that a light can be obtained about their practices where the Van Hiele method proved to be more effective.

Keywords: Geometry. Elementary School. Pedagogical practices. Van Hiele. Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quadriláteros.....	27
Figura 2 – Triângulo ABC, Geometria Finita.....	28
Figura 3 – Losango	31
Figura 4 – Jogo do Tangram confeccionado por alunos da Turma A.....	38
Figura 5 – Desenho em malha	40
Figura 6 – Triângulos em palitos de picolé.....	42
Figura 7 – Atividade desenvolvida por um aluno da Turma A para trabalhar rigidez no triângulo.....	42
Figura 8 – Construções com régua e compasso realizadas por um aluno da Turma A.....	43
Figura 9 – Confecção de papagaios/pipas realizada por alunos da Turma A.....	45
Figura 10 – Atividade realizada por um aluno da Turma A sobre posições relativas de duas retas	46
Figura 11 – Desenhos de paralelogramos feitos por um aluno da Turma A em papel quadriculado.....	47
Figura 12 – Atividade 1B	48
Figura 13 – Atividade 2B	48
Figura 14 – Atividade 3B	48
Figura 15 – Atividade 4B	49
Figura 16 – Atividade 5B	49
Figura 17 – Atividade 6B	49
Figura 18 – Atividade 7B	50
Figura 19 – Atividade 8B	51
Figura 20 – Atividade 11B	51
Figura 21 – Atividade 12B	52
Figura 22 – Atividade 13B	52
Figura 23 – Atividade 15B	53
Figura 24 – Atividade 16B	53
Figura 25 – Atividade 17B	54
Figura 26 – Atividade 18B	55
Figura 27 – Atividade 19B	55

Figura 28 – Atividade 20B	56
Figura 29 – Atividade 22B	57
Figura 30 – Resolução de um aluno para a Atividade 7A	60
Figura 31 – Resolução de um aluno para a Atividade 10A.....	60
Figura 32 – Resolução de um aluno para a Atividade 11A.....	61
Figura 33 – Resolução de um aluno para a Atividade 11 ^a , quanto à soma dos ângulos internos.....	62
Figura 34 – Resolução de um aluno para a Atividade 12A.....	62
Figura 35 – Resolução de um aluno para a Atividade 14A.....	62
Figura 36 – Resolução da Equipe 1 para a Atividade 17A	63
Figura 37 – Resolução da Equipe 2 para a Atividade 17A	63
Figura 38 – Resolução de um aluno para a Atividade 18A.....	64
Figura 39 – Resposta de um aluno da Turma A para a Questão 9 – item g do Teste de Verificação	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perfil dos alunos da Turma A	35
Tabela 2 – Perfil dos alunos da Turma B	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual de erros e acertos das turmas no teste de verificação do aprendizado.....	67
Gráfico 2 – Percentual de erros e acertos das turmas na Questão 01 do teste de verificação do aprendizado	68
Gráfico 3 – Percentual de acertos das turmas nas Questões 04, 05, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 do teste de verificação do aprendizado	69
Gráfico 4 – Percentual de acertos das turmas nas Questões 02(b, c, d, e), 06, 08(b), 09(e, g) do teste de verificação do aprendizado	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Níveis e Fases de Van Hiele e objetivos específicos das questões do teste de verificação do aprendizado	66
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

IDEB – índice de Desenvolvimento da Educação Básica

MEC - Ministério da Educação e Cultura

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 PROBLEMÁTICA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 O ENSINO DA GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS	18
2.2 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E O ENSINO DA GEOMETRIA PARA O FUNDAMENTAL.....	21
2.3 O ENSINO DA GEOMETRIA SEGUNDO A TEORIA DE VAN HIELE.....	26
2.3.1 NÍVEIS DE VAN HIELE.....	26
2.3.2 PROPRIEDADES DE VAN HIELE	29
2.3.3 FASES DE VAN HIELE.....	30
3 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
3.1 ESCOLHA DAS TURMAS	34
3.2 PERFIL DA TURMA A.....	35
3.3 PERFIL DA TURMA B.....	36
3.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES APLICADAS	37
3.4.1 ATIVIDADES APLICADAS NA TURMA A.....	37
3.4.2 ATIVIDADES APLICADAS NA TURMA B.....	47
4 ANÁLISE DAS ATIVIDADES APLICADAS	58
4.1 ANÁLISE DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS TURMAS A E B	59
4.2 ANÁLISE DO TESTE DE VERIFICAÇÃO DO APRENDIZADO	66
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS.....	76
APÊNDICE A – TESTE PARA VERIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE VAN HIELE	78
APÊNDICE B - ATIVIDADE 4A	79
APÊNDICE C – ATIVIDADE 5A	80
APÊNDICE D – ATIVIDADE 7A	81
APÊNDICE E – ATIVIDADE 13A	82
APÊNDICE F – TESTE DE VERIFICAÇÃO DO APRENDIZADO.....	83
APÊNDICE G – GRÁFICOS COM PERCENTUAL DE ACERTOS DAS TURMAS NO TESTE DE VERIFICAÇÃO DO APRENDIZADO	89
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO DA EEEFM SÃO RAIMUNDO NONATO	94
ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO DA EEFM PROF^a TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES.....	95

1 INTRODUÇÃO

A Geometria está presente em vários setores da vida humana, em construções, na natureza, em objetos que utilizamos, ou seja, está fortemente presente em nosso cotidiano e a todo instante utilizamos conceitos e conhecimentos geométricos em nossos afazeres. Com isso, podemos afirmar que o estudo da Geometria é de suma importância para o desenvolvimento do homem como cidadão.

É papel da escola proporcionar ao educando esse conhecimento, relacionando-o ao meio em que vive. Porém, o ensino da Geometria tornou-se, em sua maioria, meramente teórico e desassociado da realidade, bem como, raramente vimos nas aulas a utilização de instrumentos como régua, compasso e transferidor, práticas estas, contrárias às propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN.

O trabalho com espaço e forma pressupõe que o professor de Matemática explore situações em que sejam necessárias algumas construções geométricas com régua e compasso, como visualização e aplicação de propriedades das figuras, além da construção de outras relações. (BRASIL, 1998, p. 51)

Melhorar a própria prática docente não é uma tarefa elementar. As limitações e contradições dificultam o desenvolvimento das atividades pedagógicas causando reflexos na aprendizagem, logo, para compreender e ampliar as possibilidades de ação que possam fortalecer o desenvolvimento do conhecimento e abrir caminho para a inserção da Matemática, mais precisamente da Geometria, na formação do aluno é que foi elaborado este trabalho que objetiva desenvolver práticas pedagógicas voltadas para o 6º ano do Ensino Fundamental e verificar seus reflexos na aprendizagem, e também, observar se essas práticas pedagógicas baseadas em modelos diferentes produzem conhecimentos, percepções e interesses, também, diferenciados. Para isso, será proposta a aplicação de atividades em duas turmas da mesma série, na cidade de Santarém localizada no oeste do Pará, porém, em escolas diferentes, pertencentes à rede estadual de ensino, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio São Raimundo Nonato e Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professora Terezinha de Jesus Rodrigues, nos 3º e 4º bimestres do ano letivo de 2017.

Serão objetos deste estudo reflexões acerca de práticas pedagógicas baseadas nos modelos tradicional e de Van Hiele, cujos resultados são de grande relevância para a compreensão de fatores que podem influenciar no aprendizado do aluno e conseqüentemente na formação do cidadão, para que este possa perceber com mais clareza a importância da Geometria em seu cotidiano.

Para o melhor entendimento dos modelos aplicados e dos referenciais utilizados neste trabalho, será tratada no Capítulo 2 a problemática referente ao ensino-aprendizagem da Geometria nas séries iniciais, através da análise dos PCN's, os quais enfatizam a importância da exploração do espaço, de suas representações referentes à Geometria Plana e Espacial para o ensino fundamental. Assim como, a importância da disciplina na formação do pensamento teórico, buscando associar esse conhecimento à resolução de problemas do cotidiano para que o indivíduo compreenda o mundo em que vive, como pode-se perceber no texto a seguir:

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, 1998, p. 51)

Ainda neste capítulo falaremos sobre a visão desse ensino através da Teoria do casal Dina e Peter van Hiele desenvolvida nos anos 50, a qual propõe uma progressão na aprendizagem da Geometria através de cinco níveis cada vez mais complexos. Esta progressão é determinada pelo ensino. Assim, o professor tem um papel importante ao determinar as tarefas adequadas para os alunos progredirem para níveis superiores de pensamento.

Para o melhor entendimento do trabalho realizado serão expostos no Capítulo 3 os procedimentos metodológicos desenvolvidos, nos quais, haverá descrição das atividades aplicadas em cada uma das turmas escolhidas para a realização desse projeto, buscando-se despertar no aluno o prazer pelo estudo da Geometria. Desta forma, será trabalhado em uma das turmas, o conhecimento de forma prática, proporcionando ao educando a manipulação de instrumentos como a régua, compasso e transferidor. Enquanto na outra turma, buscar-se-á despertar o interesse e o prazer pela Geometria, além do desenvolvimento do pensamento

geométrico através de aulas expositivas fazendo uso dos recursos disponíveis, como o livro didático.

Sendo de grande relevância a verificação dessas práticas pedagógicas descritas no capítulo anterior, será realizada no Capítulo 4 uma análise dos processos metodológicos envolvidos no desenvolvimento da pesquisa, como a escolha das turmas, descrição das atividades aplicadas, coleta de dados e análise de resultados.

No Capítulo 5 serão feitas as considerações finais com as percepções do autor acerca do trabalho desenvolvido.

2 PROBLEMÁTICA E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Apesar da Geometria está fortemente presente em nosso cotidiano, percebe-se que a grande maioria dos alunos não consegue associá-la aos objetos, construções ou situações que necessitem do conhecimento geométrico, fato, que remete a algumas inquietações sobre as práticas pedagógicas utilizadas e seus reflexos na aprendizagem, neste sentido, imagina-se que se forem desenvolvidas práticas pedagógicas diferenciadas, reforçando o uso de materiais concretos, então isso facilitará o ensino-aprendizagem da Geometria.

E ao buscar o aperfeiçoamento das práticas didáticas para trabalhar a Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental 2, foram encontradas teorias que embasaram o trabalho desenvolvido em sala de aula, bem como, ideias que fortalecem a importância da Geometria no ensino da Matemática. Portanto, neste capítulo serão retratadas essas teorias baseadas nos PCN's e no Modelo Van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico.

2.1 O ENSINO DA GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS

A Geometria está presente em diversas situações da vida humana, desde cedo a criança já pode construir, interagir, visualizar e manipular formas e objetos. Essa experiência é uma ferramenta poderosa para a compreensão do espaço que a cerca, mas nem sempre é trabalhada em sala de aula.

Apesar de a Geometria ter muita importância no decorrer da história da humanidade, facilitando e proporcionando o desenvolvimento na vida do homem, infelizmente tem sido deixada “de lado”, “para depois” ou simplesmente “abandonada” dando-se mais importância à Álgebra e à Aritmética. Segundo Pavanello (1993), esse “abandono” da Geometria no Ensino Fundamental, dá-se com a introdução da Matemática Moderna, por volta dos anos 60, quando os professores foram pegos de surpresa e conseqüentemente sentiam-se despreparados para as mudanças, sob o enfoque das transformações. Logo, não conseguiram trabalhar com a Geometria e aos poucos essa área foi sendo negligenciada, com isso, o ensino da disciplina no 1º grau (atual ensino fundamental) foi praticamente excluído dos programas escolares, os problemas que envolviam figuras e espaço físico eram trabalhados através da Álgebra e da Teoria dos

Conjuntos, deixando, assim, de usar procedimentos geométricos, gerando conseqüências que se fazem sentir até hoje.

Problemas maiores surgem com a proposição de programas nos quais a geometria é desenvolvida sob o enfoque das transformações. A maioria dos professores de matemática não domina esse assunto, o que acaba por fazer com que muitos deles deixem de ensinar Geometria sob qualquer enfoque. Em vez de geometria – ou ao lado dessa geometria algébrica que, como diz NOT, não privilegia o desenvolvimento do raciocínio hipotético-dedutivo-, enfoca-se a álgebra. (PAVANELLO, 1993, p. 7)

Segundo Lobo e Bayer (2004), foi a partir dos anos setenta, que as ideias da Matemática Moderna começam a ser repensadas, dando início, em todo mundo, a um movimento a favor do ensino da geometria. No Brasil, essas ideias discutidas foram incorporadas às propostas curriculares das Secretarias Estaduais e Municipais de Educação e que constituem os conteúdos de Matemática que estão nas salas de aula e nos planos dos professores até os dias atuais.

Esses debates fizeram com que o Ministério da Educação e Cultura – MEC, no final dos anos 90, criassem os PCN's voltados para o ensino fundamental, com o intuito de auxiliar o professor em suas práticas pedagógicas a fim de estes pudessem preparar os alunos para enfrentar o mundo competitivo. Onde os PCN's vêm propor um resgate da Geometria para esse nível de ensino, trabalhando-a através de construções com régua e compasso. De acordo com Lobo e Bayer (2004, p. 21):

[...] Esse resgate da Geometria acontece devido a pesquisas realizadas a respeito do ensino de Geometria, dos questionamentos em relação ao abandono desse ramo da Matemática. Os PCN demonstram uma real preocupação com o ensino de Geometria neste nível.

Esse resgate do ensino de Geometria remete a uma reflexão a respeito de práticas pedagógicas que possam ser utilizadas para superar as dificuldades que aparecem no desenvolvimento da Matemática, assim como levanta questionamentos concernentes à sua finalidade.

Em uma pesquisa feita por Lobo e Bayer (2004) o “por que ensinar geometria?” baseia-se em dois fatores: faz parte do cotidiano do aluno e desenvolve seu raciocínio lógico. Esses fatores comprovam a divisão da Geometria em duas formas: concreta e abstrata; que acontece desde a antiguidade, com a Geometria

Egípcia trabalhando cálculos práticos de áreas, demarcações de terras, construções de pirâmides, dentre outros, e a Geometria Grega que era mais voltada para o conhecimento formal e abstrato. Esta última exercendo uma influência no que ensinamos na escola até hoje.

Outro aspecto interessante de acordo com Lobo e Bayer (2004) é a valorização do ensino da Álgebra como sendo mais importante que o ensino da Geometria. Na visão de alguns professores, a Geometria seria apenas um facilitador para o ensino da Álgebra. Nesse contexto Pavanello (1993, p.10), também afirma:

[...] A ausência do ensino da geometria e a ênfase no da álgebra pode estar prejudicando a formação dos alunos por privá-los da possibilidade do desenvolvimento integral dos processos de pensamento necessários à resolução de problemas matemáticos [...]

Esse desinteresse pelo ensino da Geometria, considerada um dos pilares da Matemática, dificulta o desenvolvimento do pensamento geométrico e, conseqüentemente, prejudica a capacidade dos alunos em lidar com situações do cotidiano. Do ponto de vista de Hamazaki (2004) o estudo dessa área, também é importante para facilitar a compreensão em outras áreas do conhecimento como, por exemplo, a Geografia. Essa importância se potencializa da seguinte forma:

A Geometria é uma das melhores oportunidades que existem para aprender como 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 possam de algum modo ser dispensadas, as formas no espaço são uma guia insubstituível para a pesquisa e a descoberta. (FREUDENTHAL, 1973 *apud* HAMAZAKI, 2004 p. 2)

Não há dúvidas quanto à importância da Geometria e o porquê deve ser ensinada, falando mais precisamente do ensino fundamental, pode-se dizer que a Geometria deve possibilitar aos alunos suas primeiras explorações, construções, deduções lógicas e compreensão de seus resultados. Para que isso possa acontecer é importante que o professor seja um orientador da aprendizagem e não somente um transmissor do conhecimento, não dando apenas a resposta, mas levando o aluno a descobri-la.

Nessa fase de ensino é importante que o aluno visualize e manipule objetos e formas para facilitar a abstração do pensamento geométrico, ou seja, segundo

Gonçalves e Lando (2012) este conteúdo não pode ser reduzido à aplicação de fórmulas, tampouco, deixar de lado aplicações que podem ser feitas na vida cotidiana dos alunos e com isso ignorar o processo de construção do conhecimento geométrico. Como afirmam:

[...] novas metodologias que permitam que o processo de construção do conhecimento possa confrontar o sujeito com a realidade em que vive, permitindo ao mesmo a liberdade de descobrir e de se expressar. Dessa forma, os jogos, a manipulação de materiais concretos, os programas computacionais e a resolução de problemas se tornam instrumentos capazes de tornarem o ensino de geometria mais atrativo para os alunos. GONÇALVES E LANDO (2012, p. 368)

Desta forma, ensinar conteúdos de Geometria, no ensino fundamental, tem como papel primordial, resolver problemas do cotidiano. E para isso, o conhecimento deve valorizar a manipulação de materiais concretos e a utilização de situações-problemas que faça o aluno entender o mundo ao seu redor e conseguindo este consiga aplicar o saber formal em seu dia-a-dia. Para que isto acontecer, surgem propostas de conteúdo e práticas pedagógicas nos PCN's, que serão tratados no item seguinte.

2.2 OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E O ENSINO DA GEOMETRIA PARA O FUNDAMENTAL

Os Parâmetros Curriculares Nacionais foram elaborados pelo MEC no final do século passado, tendo como finalidade orientar as políticas públicas e as práticas escolares do ensino básico no Brasil.

Esse material foi formulado para servir de apoio ao desenvolvimento do projeto educativo das escolas, possibilitando aos professores reflexões sobre suas práticas pedagógicas, planejamento de suas aulas, seleção de material didático e de recursos tecnológicos, bem como, os critérios de avaliação a serem utilizados, buscando sempre respeitar as diversidades regionais, culturais, sociais e políticas existentes no país.

Em 1997 foram desenvolvidos os primeiros PCN's, voltados ao ensino fundamental 1, divididos em: 1º ciclo - 2º e 3º anos (antigas 1ª e 2ª séries) e o 2º ciclo - 4º e 5º anos (antigas 3ª e 4ª séries). Em 1998, foram publicados os PCN's

de Matemática para o fundamental 2, estruturados do seguinte modo: 3º ciclo – 6º e 7º anos (antigas 5ª e 6ª séries) e 4º ciclo - 8º e 9º anos (antigas 7ª e 8ª séries).

Nas considerações preliminares da caracterização da área de Matemática, a Geometria destaca-se pelo seu caráter concreto, abolindo-se a abstração que dificulta a aprendizagem, como pode-se comprovar:

No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e a “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados. (BRASIL, 1997, p.19)

Os PCN's têm como um de seus objetivos para o ensino fundamental, fazer com que os alunos sejam capazes de desenvolver uma visão crítica do mundo que o cerca, questionar sua realidade e buscar soluções aplicando procedimentos e conhecimentos trabalhados previamente, fazendo uso da criatividade, intuição e do pensamento lógico.

O saber matemático, de acordo com os Parâmetros, caracteriza-se pela atuação e compreensão do mundo e da sociedade, servindo de instrumento na formação básica da cidadania. Com isso, o currículo de Matemática deve ser elaborado objetivando a formação intelectual e cidadã do indivíduo, valorizando e respeitando as diversidades regionais, sociais e culturais. Assim, a Geometria tem papel de grande relevância na formação do aluno, como pode-se perceber no seguinte texto:

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.55)

O ensino da Geometria nos PCN's para os conteúdos do 2º ao 5º ano do ensino fundamental 1 contempla o estudo do “Espaço e das Formas”, no qual, os conceitos geométricos devem ser trabalhados a partir do conhecimento que a criança possui do mundo em que vive, como pinturas, desenhos e artesanatos, outrossim, dar condições ao educando para estabelecerem vínculos entre aquilo que

conhece e os novos conteúdos a serem construídos, buscando uma aprendizagem realmente significativa a fim de levar o aluno a associar a Matemática com outras áreas do conhecimento.

Para esse nível de ensino, a Geometria também deverá ser trabalhada através de situações-problemas de interesse natural dos alunos com o intuito de estimulá-los a observar, perceber semelhanças e diferenças e identificar regularidades. Isso contribuirá, também, para a aprendizagem de “Números e Medidas” o que é fundamental para interligar a Geometria com outros campos da Matemática como a Aritmética e a Álgebra.

As situações-problemas ao serem exploradas, nesses ciclos, necessitam do apoio de recursos concretos como instrumentos de medida, figuras bidimensionais e tridimensionais, dentre outros. Assim, o trabalho com malhas e diagramas, a exploração de guias e mapas e a manipulação de formas, por exemplo, podem levar os alunos a perceberem as representações do espaço, identificarem propriedades e estabelecerem algumas classificações quanto às formas.

Com isso, as crianças ao final do ensino fundamental 1 deverão ser capazes de identificar as características das figuras geométricas e perceber as semelhanças e diferenças entre elas, através de simetrias, ampliações e reduções.

O estudo da Geometria no ensino fundamental 2, de acordo com os PCN's devem concorrer para a inserção dos cidadãos no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. Como parte integrante da Matemática, a Geometria deve ser trabalhada com o objetivo de colaborar para a formação da capacidade intelectual, estruturação do pensamento, agilização do raciocínio do aluno e construção do conhecimento em outras áreas curriculares, de modo que o indivíduo desenvolva um pensamento que lhe permita compreender, descrever e representar, de forma sistêmica o mundo em que vive.

As situações-problemas na Geometria são de interesse natural dos alunos e podem ser amplamente trabalhadas no ensino fundamental. Por outro lado, o espaço e a forma devem ser explorados pelo professor através de situações que sejam necessárias construções geométricas com régua e compasso, assim como, uso de outros instrumentos como esquadro e transferidor, com a intenção de fazer o aluno visualizar, medir e aplicar as propriedades das figuras, como também, construir outras relações.

Nessa fase a posição, a localização de figuras, o deslocamento no plano, o sistema de coordenadas e as transformações geométricas são destaques importantes no desenvolvimento do ensino da Geometria.

Para trabalhar o espaço e a forma é de grande relevância explorá-los a partir de objetos do mundo físico, de modo que permita ao aluno fazer conexões entre a Geometria e outras áreas do conhecimento.

O ensino da Geometria para o 3º Ciclo, segundo os PCN's, deverá, por meio de situações de aprendizagem, levar o aluno a:

- resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo nas noções de direção e sentido, de ângulo, de paralelismo e perpendicularismo elementos fundamentais para a constituição de sistemas de coordenadas cartesianas;
- estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas, envolvendo a observação das figuras sob diferentes pontos de vista, construindo e interpretando suas representações;
- resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição, transformação, ampliação e redução. (BRASIL, 1998, p.64)

Assim, os PCN's propõem para esse ciclo que se trabalhe conteúdos para desenvolver nos alunos a capacidade de justificar respostas e não apenas de reproduzi-las.

Avançando para o quarto ciclo, o aluno deverá reconhecer a importância das demonstrações em Matemática, compreendendo provas de alguns teoremas. Logo, a proposta para os conteúdos que deverão ser trabalhados nessa fase são: localização e deslocamento do ponto no plano (base plano cartesiano) através de mapas, croquis e plantas; distinção, classificação, e descrição de características de figuras bidimensionais e tridimensionais; composição e decomposição de figuras planas; identificação de planificações de poliedros; reflexões, translações e rotações de uma figura no plano com identificação de medidas invariáveis; ampliação e redução de figuras planas, dada uma razão, com identificação de medidas variáveis e não variáveis; identificação de propriedades de poliedros, como número de vértices, arestas e faces; construção da noção de ângulo e identificação destes em figuras planas e verificação da soma dos ângulos internos de um triângulo.

No 4º Ciclo, que refere-se às séries finais do ensino fundamental 2, os problemas de Geometria deverão desenvolver no aluno um raciocínio dedutivo, o que não significa que o estudo deva ser apenas formal e axiomático. O trabalho de

construção deverá ter continuidade neste ciclo, uma vez que, a prática da argumentação é essencial para a compreensão das demonstrações em Matemática. O refinamento das argumentações acontece gradativamente pela assimilação da lógica formal, facilitando as demonstrações. É importante que não se abandone as verificações empíricas, pois estas facilitam a compreensão dos conceitos trabalhados.

Com base nisso, os conteúdos propostos pelos PCN's para essas séries deverão ser compostos por: representação e interpretação do deslocamento de um ponto no plano cartesiano; análise de figuras obtidas por secções em figuras tridimensionais; posição relativa de duas retas e dois planos através de análise em poliedros; representação de vista frontal, lateral e superior de figuras tridimensionais; construção com régua e compasso de retas paralelas e perpendiculares; divisão de segmentos em partes proporcionais; identificação de ângulos e suas classificações; circunferência (comprimento, diâmetro e a razão entre estes); soma dos ângulos internos de um polígono convexo; soma dos ângulos internos de um polígono não-convexo (verificação da validade); obtenção da mediatriz, bissetriz, retas paralelas, retas perpendiculares e ângulos notáveis utilizando régua, compasso, esquadro e transferidor; definição de congruência de figuras planas através de reflexões, translações e rotações, identificando as medidas invariáveis; propriedades dos triângulos e quadriláteros usando a congruência de triângulos; construção com régua e compasso de alturas, medianas, mediatrizes e bissetrizes de um triângulo; noção de semelhança de figuras planas utilizando ampliação ou redução, identificando as medidas variáveis e não-variáveis; Teorema de Tales e Teorema de Pitágoras.

Para trabalhar as figuras geométricas, os PCN's, sugerem atividades de classificação com base na observação e manipulação de suas regularidades como, por exemplo, o Tangram. Assim, os alunos podem perceber que toda figura pode ser composta/decomposta por outra e em particular por triângulos.

No início do terceiro ciclo, os alunos ainda usam suas percepções intuitivas para representar as figuras geométricas, mas com o passar do tempo tendem a seguir e apoiar-se nas práticas do professor. Essas práticas no ensino da Geometria são muito propícias para o professor construir com seus alunos experiências concretas que facilitem a compreensão do espaço físico, das figuras geométricas e das representações gráficas.

Além das propostas dos Parâmetros acerca das práticas pedagógicas para o ensino da Geometria, consegue-se através da teoria de Van Hiele mostrar a importância das atividades aplicadas pelo professor no desenvolvimento do pensamento geométrico, que acontece por meio do avanço de níveis do conhecimento, sendo que, este último tópico será tratado no item posterior.

2.3 O ENSINO DA GEOMETRIA SEGUNDO A TEORIA VAN HIELE.

O modelo de aprendizagem “Van Hiele” sobre o pensamento geométrico surgiu através do trabalho de doutoramento de dois professores holandeses de matemática, Pierre M. Van Hiele e Dina Van Hiele-Geldof. Como Dina Van Hiele faleceu logo após o encerramento da tese, coube a Pierre Van Hiele os esclarecimentos a respeito dos níveis, fases e propriedades dessa teoria.

Nos meados dos anos 60 o modelo Van Hiele era usado como base para elaboração do currículo na União Soviética, porém, até o início dos anos 70 esse modelo de ensino não era muito difundido em outros países e foi, somente, com o surgimento de vários projetos de pesquisa nos Estados Unidos que muitos artigos publicados por Van Hiele foram traduzidos para o inglês fazendo com que esse modelo ficasse mais conhecido.

2.3.1 NÍVEIS DE VAN HIELE

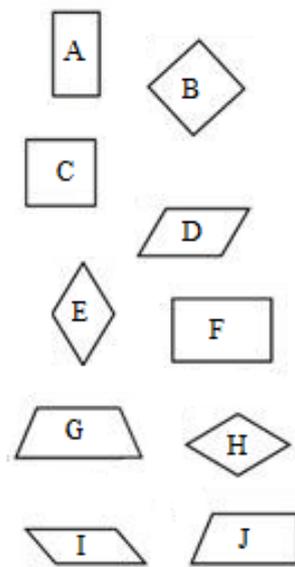
Baseada em experiências educacionais essa teoria afirma que no processo de aprendizagem do ensino da Geometria, o aluno passa por cinco níveis de raciocínio seqüenciais e ordenados: Visualização ou Reconhecimento, Análise, Ordenação, Dedução e Rigor; os quais descrevem características do desenvolvimento do pensamento geométrico. E que para assimilar conceitos e propriedades referentes a um nível é necessário dominar o nível anterior.

Nível 0 – Visualização ou Reconhecimento: o aluno consegue ter uma percepção global das figuras e estas são entendidas pela sua aparência e não por suas partes ou propriedades; consegue descrever as figuras através de comparações de objetos com formas geométricas e essas descrições são feitas pelos aspectos físicos e

posição no espaço; além de, aprender um vocabulário geométrico e, dada uma figura, reproduzi-la no papel ou na lousa.

Exemplo: Classificar os quadriláteros em grupos de quadrados, retângulos, paralelogramos, losangos e trapézios.

Figura 1 – Quadriláteros.



Fonte: O autor.

Nível 1 – Análise: nesse nível, os estudantes começam a compreender os conceitos geométricos, entendem as figuras como sendo o conjunto das suas propriedades, conseguem discernir as características das figuras e são capazes de aplicar essas propriedades e características na resolução de problemas. Porém, nessa etapa, ainda não são capazes de explicar relações entre propriedades, nem inter-relações entre as figuras e não entendem definições.

Exemplo: Descrever três propriedades de um quadrado.

Nível 2 – Ordenação: nessa etapa, os alunos ordenam logicamente as propriedades das figuras, percebem a necessidade de uma definição precisa e que uma propriedade pode decorrer de outra, ou seja, já conseguem fazer inter-relações entre as propriedades de uma figura e comparar uma figura com outra. Possuem

raciocínio dedutivo informal e podem entender uma demonstração, mas não são capazes de elaborar uma demonstração formal completa.

Exemplo: Descrever as propriedades de um retângulo, relacioná-las com o quadrado e depois verificar se o quadrado pode ser considerado um retângulo.

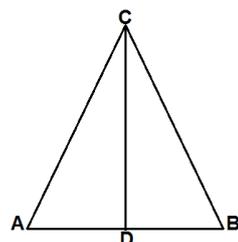
Nível 3 – Dedução: nesse nível os alunos passam a entender a Geometria como um sistema dedutivo, conseguem fazer distinções entre postulados, teoremas e definições. Elaboram definições formais sem decorá-las. Utilizam uma linguagem precisa, conseguem formular enunciados de problemas e conseguem desenvolver uma demonstração de mais de uma maneira.

Exemplo: Demonstrar as propriedades de um paralelogramo usando a congruência de triângulos.

Nível 4 – Rigor: aqui os alunos estudam diversos sistemas axiomáticos para a Geometria, podem estudar geometrias não Euclidianas e comparar sistemas diferentes. Nesse nível a Geometria é vista num plano abstrato.

Exemplo: Estabelecer e demonstrar teoremas em uma geometria finita, que segundo Raposo (2014, p.11): a Geometria Finita é uma geometria baseada num conjunto de axiomas, termos indefinidos, termos definidos e relações que limitam o conjunto de todos os pontos e o conjunto de todas as retas a um número finito. Um aluno nesse nível de aprendizado já consegue demonstrar, por exemplo, o seguinte Teorema: Se o triângulo $\triangle ABC$ tem os lados AC e BC congruentes, então tem os ângulos $\angle CAB$ e $\angle CBA$ congruentes.

Figura 2 – Triângulo ABC, Geometria Finita.



Fonte: RAPOSO, 2014.

2.3.2 PROPRIEDADES DE VAN HIELE

Os Van Hiele também desenvolveram generalizações que caracterizaram esse modelo de ensino identificando algumas propriedades que orientam o professor na tomada de decisões quanto ao nível de aprendizagem.

Sequencial: essa propriedade diz que os alunos devem passar por todos os níveis para que haja compreensão de um dado conteúdo, ou seja, os alunos não podem passar para o nível 1 sem passar pelo nível 0. Porém, essa passagem de nível não depende da idade, pois um aluno da mesma série pode estar em níveis diferentes para conteúdos diferentes.

Avanço: nos níveis de aprendizagem o avanço depende mais do conteúdo e do método utilizado, do que da idade. Independentemente do método aplicado, não é permitido ao aluno pular de nível. O que pode acontecer é que algumas metodologias tornam o progresso mais rápido e outras retardam ou impedem essa mudança. Van Hiele destaca que se pode ensinar a um aluno talentoso conhecimentos acima de seu nível real, reduzindo o conteúdo a um nível mais baixo, mas isso pode provocar o não entendimento do conteúdo.

Intrínseco ou Extrínseco: os objetos próprios de um nível serão os objetos de ensino do nível posterior.

Linguagem: a linguagem é muito importante para a compreensão do pensamento geométrico, deve ser utilizada uma linguagem específica em cada nível, para que os alunos possam compreendê-la. Assim, uma expressão correta em um determinado nível poderá ser modificada para outro.

Combinação Inadequada: se o professor, o material didático, a linguagem, as atividades, o conteúdo, dentre outros, estiverem em um nível diferente do nível dos alunos, estes não poderão acompanhar os processos de desenvolvimento do pensamento geométrico, com isso, o aprendizado e o progresso desejado poderão não acontecer.

2.3.3 – FASES DE VAN HIELE

Nas propriedades citadas observa-se que o progresso no decorrer dos níveis de aprendizagem depende mais das metodologias aplicadas do que da idade ou maturidade do aluno, então, o método, a organização do curso, o conteúdo e o material utilizado são de grande importância no contexto pedagógico. Para tratar dessas questões os Van Hiele propuseram cinco fases sequenciais de aprendizado para cada nível e ao concluir a quinta fase o aluno poderá passar para o nível posterior. Essas fases são:

Fase 1 – Interrogação ou Informação: nessa fase inicial, o professor e os alunos conversam sobre o objeto de estudo. Nesse momento, o professor verifica quais os conhecimentos prévios dos alunos a respeito do tema tratado, tomando muito cuidado com os símbolos e a linguagem utilizados em cada nível. Além do que, o professor deve deixar esclarecido para os alunos em que direção avançarão os estudos.

Exemplo: Perguntar aos alunos: O que é um losango? O que é um paralelogramo? O que tem de semelhante? E de diferente? O losango poderia ser um quadrado? O quadrado poderia ser um losango?

Fase 2 – Orientação Dirigida: nessa fase, as atividades devem ser realizadas de modo que os alunos possam dar respostas específicas para que percebam, por eles mesmos, propriedades e conceitos. Ou seja, o professor coloca os alunos em situações para explorar o assunto através de materiais ordenados cuidadosamente numa sequência de grau de dificuldade crescente.

Exemplo: Pedir aos alunos que construam um losango com diagonais iguais, um losango maior e outro menor.

Fase 3 – Explicitação: esse momento é para discutir as atividades realizadas nas fases 1 e 2 onde os alunos expõem as experiências ao professor de maneira oral ou escrita. O papel do professor é coordenar esse diálogo corrigindo a linguagem do aluno quando necessário e utilizando uma linguagem específica para o nível em que

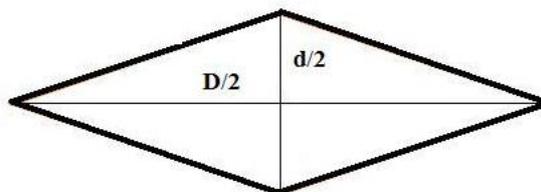
se encontra a turma. Nesse momento não se introduzem conceitos novos, realiza-se somente o diálogo e a troca de experiências.

Exemplo: Realizar uma discussão entre os alunos e com o professor sobre que figuras e propriedades surgiram das atividades anteriores.

Fase 4 – Orientação Livre: nessa etapa de trabalho o professor interfere o mínimo possível, deixando a tarefa de formalizar o conceito para os alunos. Deve propor tarefas que necessitem utilizar os conteúdos descobertos anteriormente; essas atividades deverão ter um grau de dificuldade maior que as aplicadas na fase 2, de modo que os alunos possam ter mais de uma forma de resolução. Pois, para Van Hiele só sabemos se houve compreensão quando o aluno vivencia uma nova situação e este consegue resolvê-la.

Exemplo: Dada a figura, descreva os ângulos do ponto de intersecção das diagonais, diga quantos triângulos isósceles aparecem na figura, quantos triângulos retângulos estão presentes na figura, calcule a área do triângulo isósceles, determine a área do triângulo retângulo, responda: por que a área do losango é dada pela metade do produto das diagonais?

Figura 3 – Losango.



Fonte: O autor.

Fase 5 – Integração: essa fase é muito importante, porque nela os alunos devem rever e fazer uma síntese do conteúdo que estudaram anteriormente. O professor deve auxiliar nesse resumo, fornecendo uma visão geral do assunto, para fixar a compreensão, pois em alguns casos os alunos não se recordam dos objetos tratados nos dias anteriores. Neste momento, não devem aparecer novos conhecimentos.

Exemplo: Determinar as propriedades do paralelogramo, do losango, do quadrado e do retângulo.

No Modelo de Van Hiele, percebe-se que o professor tem um papel importante ao determinar as tarefas adequadas para os alunos avançarem para níveis superiores de conhecimento. Sem as experiências adequadas, o progresso através dos níveis será comprometido fazendo com que o aluno não assimile o conteúdo trabalho, tampouco, consiga aplicá-lo em seu cotidiano.

Após analisar os PCN's e a teoria de Van Hiele, tomaram-se as propostas de práticas pedagógicas apresentadas por essas linhas de ensino como base para desenvolver uma pesquisa explicativa, cujos objetivos, justificativas e procedimentos metodológicos serão descritos no capítulo posterior.

3 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.

De acordo com o que foi explanado no Capítulo 2, pode-se afirmar que, os conceitos e conhecimentos geométricos estão fortemente presentes no dia-a-dia, como em obras de arte, construções e objetos que utilizamos, ou seja, é parte importante da vida humana.

Cabe à escola proporcionar ao aluno esse conhecimento, de modo a fazê-lo relacionar o saber formal ao meio em que vive. Contudo, não é tarefa fácil aprimorar as práticas pedagógicas, pois limitações, como por exemplo, formação, estrutura e tempo dificultam o desenvolvimento dessas práticas, causando reflexos na aprendizagem. Com isso, para compreender e melhorar as possibilidades de ação que possam fortalecer o desenvolvimento do pensamento geométrico na formação do aluno, esta pesquisa tem como objetivo aplicar práticas pedagógicas no 6º ano do Ensino Fundamental e verificar seus reflexos na aprendizagem, bem com, observar se práticas pedagógicas baseadas em modelos diferentes produzem conhecimentos, percepções e interesses também diferenciados.

Acredita-se que, atividades baseadas em materiais concretos que possibilitam ao aluno vivenciar uma Geometria mais prática e menos abstrata, proporcionam um aprendizado mais eficaz e prazeroso. Desta forma, supõe-se que: se forem desenvolvidas práticas pedagógicas diferenciadas, reforçando o uso de materiais concretos, facilitaria o ensino-aprendizagem da Geometria.

Segundo os PCN's, deve ser resgatado o ensino-aprendizagem da Geometria nas séries iniciais, os quais enfatizam a importância da exploração do espaço, de suas representações referentes à Geometria Plana e Espacial, sempre buscando associar esse conhecimento à resolução de problemas do cotidiano para que o aluno compreenda o mundo em que vive, com isso, o público-alvo da pesquisa são alunos de duas turmas do 6º ano, do Ensino Fundamental, pertencentes a duas escolas diferentes da rede estadual de ensino da cidade de Santarém – Pará, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio São Raimundo Nonato e Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professora Terezinha de Jesus Rodrigues, nas quais foram aplicadas atividades sobre os polígonos: triângulos e paralelogramos; baseadas em práticas pedagógicas distintas, sendo aplicado a uma das turmas o modelo Van Hiele de aprendizagem, utilizando-se também as propostas dos PCN's quanto ao uso de materiais concretos e na outra

turma foram trabalhados os conteúdos através de aulas expositivas baseadas no modelo tradicional de ensino.

Ainda para melhor compreensão dos procedimentos metodológicos, retomase o objetivo desse estudo que é verificar se as práticas pedagógicas diferenciadas, reforçadas pelo uso de materiais concretos, são facilitadoras do processo ensino-aprendizagem da Geometria, cujas variáveis trabalhadas são as práticas pedagógicas e a aprendizagem. Nesse sentido, a pesquisa realizada é de natureza explicativa, do tipo experimental.

A coleta de dados para esse trabalho foi feita através de observações empíricas durante o desenvolvimento das atividades realizadas no processo ensino-aprendizagem e, utilizando-se de um teste que foi aplicado após o desenvolvimento do conteúdo para verificação percentual da quantidade de acertos de cada turma.

Após a coleta de dados, fez-se necessária a análise dos mesmos. Esse procedimento foi realizado avaliando o desempenho das turmas no teste para verificação do entendimento do conteúdo proposto através de gráficos estatísticos, bem como das percepções do autor quanto às experiências vivenciadas em sala de aula durante todo o processo de pesquisa para que se possa obter uma luz acerca do problema levantado nessa pesquisa.

Para melhor entendimento dos procedimentos metodológicos, serão detalhadas, nos subitens desse capítulo, a escolha das escolas e turmas, a descrição e análise das atividades aplicadas para o desenvolvimento do conteúdo e a análise estatística do teste aplicado para verificação da aprendizagem.

3.1 ESCOLHA DAS TURMAS

Para que este trabalho atinja seus objetivos considera-se necessário conhecer o funcionamento da escola e o perfil dos alunos, por isso, as atividades propostas pelo autor foram desenvolvidas em duas instituições de ensino da rede estadual da cidade de Santarém – Pará, onde a mesma leciona. São elas: Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio São Raimundo Nonato e a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professora Terezinha de Jesus Rodrigues.

A primeira instituição de ensino esta localizada no Bairro da Aldeia e atende uma clientela proveniente de vários bairros da cidade. A escola funciona em regime

de convênio com a Congregação das Irmãs Adoradoras do Sangue de Cristo, tem 60 anos de fundação, atende a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Seu Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB de 5.8 em 2015 foi o maior das escolas da rede estadual no município de Santarém, não existe evasão escolar e a maioria dos alunos possui um bom poder aquisitivo.

A segunda escola localiza-se no Bairro do Aeroporto Velho e sua clientela é proveniente dos bairros próximos. Fundada há 26 anos, possui o Ensino Fundamental Maior e Médio, apresenta altos índices de evasão escolar e a maioria dos alunos pertence às classes econômicas baixas. Apesar de a escola ter melhorado seu IDEB de 2.9 em 2013 para 3.7, em 2015, ainda está muito longe da meta estabelecida que era de 4.7.

Para aplicação das atividades foram escolhidas duas turmas: uma da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio São Raimundo Nonato, que chamaremos de Turma A e outra da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professora Terezinha de Jesus Rodrigues que será denominada de Turma B. Sendo que, na Turma A, serão desenvolvidas atividades, jogos e construções baseadas no modelo Van Hiele de aprendizagem e nos PCN's; já na Turma B, o conteúdo será trabalhado basicamente através de aulas expositivas com os recursos disponibilizados pela escola.

3.2 PERFIL DA TURMA A

A Turma A está lotada no turno vespertino é composta por 36 alunos, dos quais 24 são do sexo feminino e 12 do sexo masculino. Essa turma apresenta um baixo índice de faltas. Sendo que todos participaram dos testes e atividades.

Tabela 1 - Perfil dos alunos da turma A

IDADE	NÚMERO DE ALUNOS	FEMININO	MASCULINO
11 anos	24	17	07
12 anos	10	07	03
13 anos	02	--	02

Fonte: O autor.

Nessa turma as atividades foram trabalhadas segundo o Modelo Van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico e dos PCN's, onde foram utilizados materiais como a régua, transferidor, jogos, palitos de picolé, cartazes, malhas, dentre outros, em aulas de 40 minutos cada, fazendo um total de 35 horas/aula para aplicar as atividades, distribuídas no decorrer do 3º e 4º bimestres, de modo que: o 3º bimestre é composto por 77 horas/aula e o 4º bimestre por 64 horas/aula, num total de 141 horas/aula.

3.3 PERFIL DA TURMA B

A Turma B é lotada no turno matutino e composta por 25 alunos, dos quais 13 são do sexo feminino e 12 do sexo masculino. Sendo que, apenas um dos alunos não participou dos testes, pois este necessitou ausentar-se da escola por todo o 4º bimestre.

Tabela 2 - Perfil dos alunos da turma B

IDADE	NÚMERO DE ALUNOS	FEMININO	MASCULINO
11 anos	08	05	03
12 anos	11	06	05
13 anos	02	01	01
14 anos	02	--	02
16 anos	02	01	01

Fonte: O autor.

Nessa turma, o conteúdo foi explorado por aulas expositivas, nas quais foi utilizado o livro didático DANTE, Luiz. Projeto Teláres. 2ª ed. São Paulo: Ática. 2015, quadro branco, pincel, régua e malha quadriculada. As atividades foram trabalhadas em aulas de 40 minutos cada, num total de 25 horas/aula distribuídas no 4º bimestre. Importante saber que esse bimestre é composto por um total de 63 horas/aula.

3.4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES APLICADAS

Para justificar a escolha dos níveis de aprendizagem descritos nas atividades aplicadas, iniciou-se o trabalho com um teste de sondagem junto às duas turmas para análise de conhecimento quanto às formas geométricas. Onde foi solicitado aos alunos que desenhassem à mão livre as seguintes figuras: um triângulo, um quadrado, um retângulo e um círculo, com a finalidade de saber se estes possuíam noções sobre formas geométricas planas; também foi pedido que pintassem as figuras planas dentre as figuras dadas, para observar se os discentes possuíam conhecimentos a respeito de figuras bidimensionais e tridimensionais, pois os polígonos, conteúdo que será explorado nesse trabalho, são figuras bidimensionais, mas frequentemente confundidas com poliedros, figuras tridimensionais. Esse teste é somente para analisar qual conhecimento a criança tem sobre o assunto.

O que foi constatado é que na Turma A 5,4% dos alunos desenharam errado as formas que foram solicitadas e na Turma B 16% dos alunos não acertaram o desenho, os erros cometidos pelos estudantes foram: trocar o quadrado pelo cubo, o retângulo pelo paralelepípedo e o triângulo pelo cone. Quanto a identificar as formas bidimensionais e tridimensionais obteve-se um resultado melhor na Turma A, com 67,5% de acertos, enquanto na outra turma apenas 4,2% acertaram. Esse resultado ratifica a escolha dos níveis 0 e 1 do desenvolvimento do pensamento geométrico, segundo a teoria de Van Hiele.

Observando-se as propriedades do modelo de Van Heile, mais especificamente a Propriedade Sequencial, a qual diz que não se pode “pular” níveis de conhecimento, pois isso prejudicaria o desenvolvimento do pensamento geométrico, então serão desenvolvidos apenas os níveis 0 e 1 por tratar-se da primeira série do Ensino Fundamental 2.

3.4.1 ATIVIDADES APLICADAS NA TURMA A

As atividades descritas a seguir são voltadas para trabalhar polígonos: triângulos e paralelogramos (elementos, classificações e propriedades). Nessas atividades busca-se desenvolver o pensamento geométrico segundo modelo de Van Hiele, não deixando de levar em consideração os PCN's que propõe o ensino da

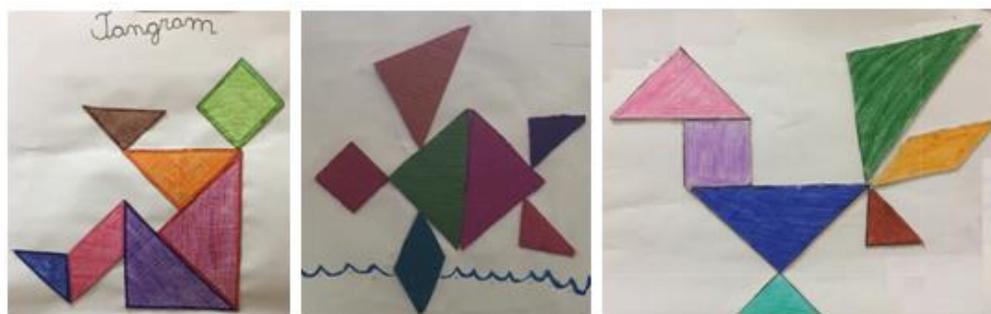
Geometria de forma dinâmica, prazerosa e criativa através de situações que sejam necessárias construções geométricas com instrumentos como régua, compasso, esquadro e transferidor, com o intuito de fazer o aluno visualizar, medir e aplicar as propriedades das figuras geométricas trabalhadas.

Polígonos - Nível 0: Para entender triângulos e paralelogramos é necessário que o aluno perceba de maneira global, ou seja, deve reconhecê-los por sua aparência e através da visualização consiga classificá-los, bem como dada uma figura possa reproduzi-la em papel.

Fase 1: Carga horária: 4 horas/aula. Essa fase deve verificar quais conhecimentos os alunos possuem a respeito dos polígonos (triângulos e paralelogramos) utilizando uma linguagem adequada para este nível, assim como deixar claro para as crianças em que direção os estudos avançarão.

- **Atividade 1A:** Carga horária de 4 horas/aula. Em sala de aula os alunos devem confeccionar um Tangram utilizando papel cartão, EVA, papelão, cartolina, dentre outros; na sala de informática as crianças deverão pesquisar a origem do jogo e figuras que podem ser formadas com as suas peças. Nessa atividade o professor pedirá aos alunos que construam figuras com as peças do jogo, conduzirá uma discussão sobre o Tangram e fará perguntas que levem os alunos a perceberem as formas geométricas presentes a fim de sondar que conhecimentos prévios estes possuem acerca dos triângulos e paralelogramos. As figuras montadas com o Tangram pelas crianças são expostas na escola para a comunidade escolar.

Figura 4 – Jogo do Tangram confeccionado por alunos da turma A.



Fonte: O autor.

Fase 2: Carga horária: 4 horas/aula. Nessa etapa, as atividades realizadas serão ordenadas num grau de dificuldade crescente que levem as crianças a perceberem os polígonos, suas classificações quanto ao número de lados, mais especificamente consigam classificar os triângulos e os paralelogramos.

- **Atividade 2A** – Carga horária de 1 hora/aula. Mostrar para a turma alguns poliedros (pirâmide triangular, pirâmide quadrangular, pirâmide pentagonal, pirâmide hexagonal, cubo, paralelepípedo, prisma pentagonal, octaedro) e deixar que os alunos manipulem os poliedros. E após observação das figuras, os discentes devem desenhar no papel as formas que conseguiram identificar nas faces dos poliedros, bem como identificar quantos lados tem cada figura que ele desenhou. Para essa atividade a turma foi dividida em grupos com 4 ou 5 alunos.

- **Atividade 3A** – Carga horária de 1 hora/aula. Mostrar para a turma as planificações dos poliedros apresentados na Atividade 2, solicitar novamente aos alunos que desenhem as formas que conseguiram identificar nas planificações e que identifiquem o número de lados que cada figura desenhada apresenta. Para essa atividade foram formados grupos com 4 ou 5 alunos.

- **Atividade 4A** – Carga horária de 1 hora/aula. Fornecer aos alunos duas tabelas (Apêndice B), sendo a primeira composta por duas colunas: uma com polígonos diferentes e outra em branco pedindo que seja indicado o número de lados de cada figura; na segunda, também com duas colunas, uma indicando prefixos matemáticos (bi, tri, tetra, penta, hexa, hepta, octa, enea e deca) e outra em branco solicitando que escreva o número que representa o prefixo, pedir para que os alunos preencham as tabelas.

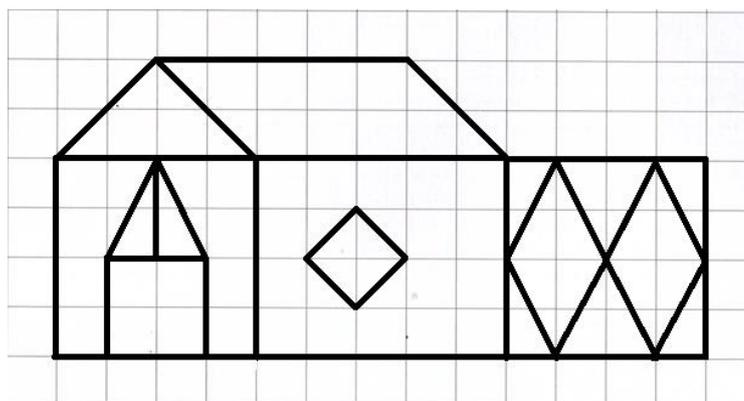
- **Atividade 5A** – Carga horária de 1 hora/aula. Fornecer aos alunos um grupo de figuras contendo triângulos e quadriláteros diferentes (Apêndice C) e pedir para que estes analisem as figuras e classifique-as; perguntar aos alunos se existem semelhanças e diferenças entre os triângulos e quais seriam; da mesma forma perguntar se existem e quais são as semelhanças e diferenças entre os quadriláteros.

Fase 3: Carga horária: 1 hora/aula. Para essa fase, o professor deverá discutir verbalmente com seus alunos a respeito das atividades desenvolvidas nas fases anteriores fomentando o debate com questionamentos relacionados à ideia de polígonos, sua denominação quanto ao número de lados e descrição dos triângulos e quadriláteros, lembrando que o docente é apenas coordenador da conversa.

Fase 4: Carga horária: 2 horas/aula. Nesse momento, deve-se passar atividades mais complexas e que necessitem dos conhecimentos adquiridos nas fases anteriores, como denominação dos polígonos quanto ao número de lados e o reconhecimento visual, ou seja, sem o rigor das propriedades, dos tipos de triângulos (equilátero, isósceles e escaleno) e paralelogramos (retângulo, quadrado e losango) . Não pode haver muita interferência do professor.

- **Atividade 6A** – Carga horária de 1 hora/aula. Pedir que os alunos desenhem triângulos e paralelogramos diferentes e classifique-os.
- **Atividade 7A** - Carga horária 1 hora/aula: Reproduzir o desenho fornecido em uma malha quadriculada (Apêndice D), identificar formas geométricas presentes e classificá-las.

Figura 5 – Desenho em malha.



Fonte: O autor.

Fase 5: Carga horária: 1 hora/aula. Esse momento é de grande relevância, pois nessa fase os alunos devem fazer uma síntese do conteúdo que estudaram nas

fases anteriores e o professor deve auxiliá-los nessa tarefa, fornecendo informações, já esquecidas, para fixar a compreensão, sem apresentar novos conhecimentos.

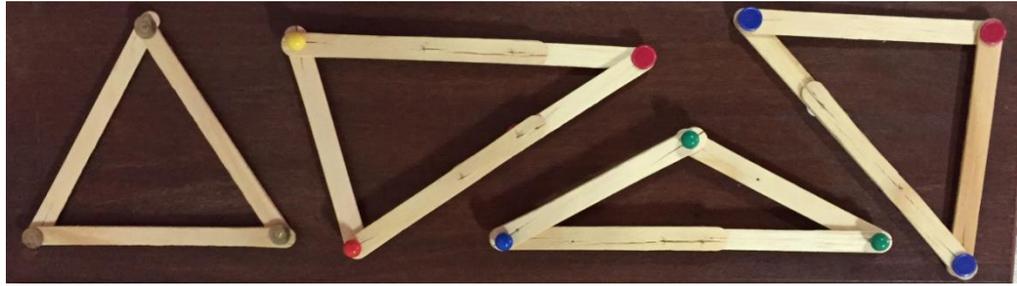
- **Atividade 8A** - Carga horária de 1 hora/aula. No caderno, cada aluno deverá fazer um resumo sobre os polígonos e sua denominação (quanto ao número de lados), os triângulos e os paralelogramos.

Triângulos - Nível 1: Nessa etapa, as crianças devem entender os triângulos como o conjunto das suas propriedades, identificar seus elementos, saber classificá-los quanto às medidas de seus lados e de seus ângulos e aplicar esses conhecimentos na resolução de problemas.

Fase 1: Carga horária: 2 horas/aula. Essa fase deve verificar o que os alunos sabem a respeito dos triângulos – elementos, classificações e propriedades. Sem utilizar uma linguagem formal, o professor também deve esclarecer aos alunos em que direção os estudos avançarão.

- **Atividade 9A** - Carga horária de 2 horas/aula. Serão fornecidos aos alunos triângulos diferentes construídos com palitos de picolé e tachinhas (percevejos). Nessa atividade o professor deverá perguntar aos alunos que elementos compõem os triângulos, quais suas classificações (escaleno, isósceles, eqüilátero) e depois, solicitar que reproduzam no papel esses polígonos para que possam medir seus lados e seus ângulos internos e novamente o professor levantará vários questionamentos como: todos os triângulos são do mesmo “tipo”? Que tipos de ângulos aparecem nos triângulos? Qual a soma dos ângulos internos de cada triângulo? Podemos classificar os triângulos de acordo com seus ângulos? E depois do debate com a turma, o professor deverá deixar bem claro que os estudos serão acerca dos triângulos, seus elementos, classificações e propriedades.

Figura 6 – Triângulos em palitos de picolé.

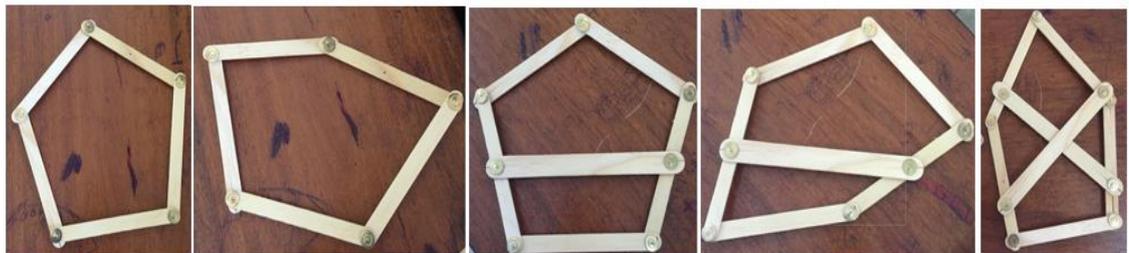


Fonte: O autor.

Fase 2: Carga horária: 5 horas/aula. As atividades dessa fase serão realizadas num grau de dificuldade crescente que façam os alunos perceberem que os triângulos podem ser classificados quanto aos lados e também quanto aos seus ângulos internos, bem como conhecer suas propriedades.

- **Atividade 10A** – Carga horária de 1 hora/aula. Nessa atividade, os alunos deverão construir usando palitos de picolé e tachinhas (percevejos) polígonos e depois montar estruturas para torná-los rígidos e socializar os resultados com a turma.

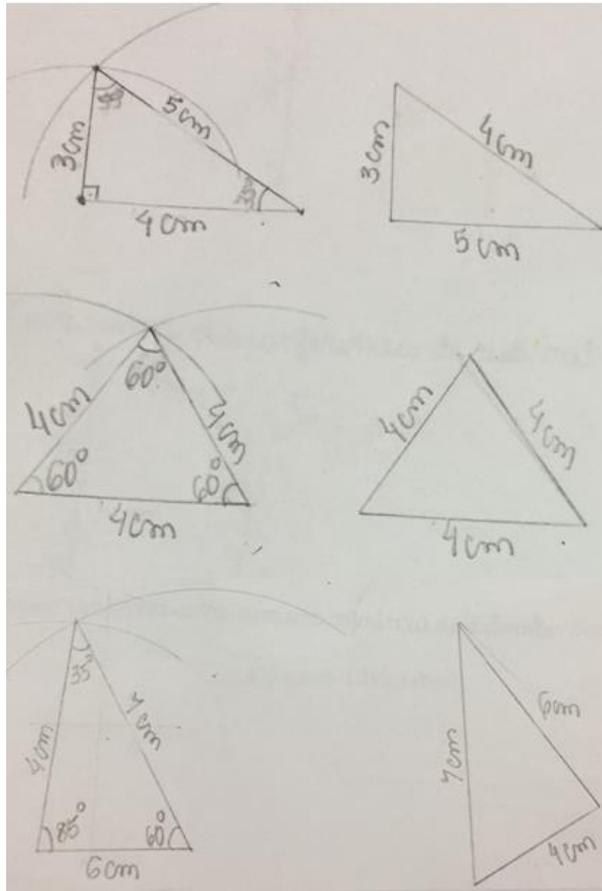
Figura 7 – Atividade desenvolvida por um aluno da Turma A para trabalhar a rigidez no triângulo.



Fonte: O autor.

- **Atividade 11A** – Carga horária de 2 horas/aula. Solicitar aos alunos que desenhem triângulos (dados os lados) utilizando apenas a régua. Depois mostrar como construir esses triângulos com régua e compasso. Quando os alunos terminarem suas construções, pedir para que meçam os ângulos internos de cada triângulo e some-os. Nessa atividade deverão constar triângulos que não sejam possíveis de serem construídos.

Figura 8 – Construções com régua e compasso realizadas por um aluno da Turma A.



Fonte: O autor.

- **Atividade 12A** – Carga horária de 1 hora/aula. Pedir aos alunos que construam triângulos utilizando palitos de fósforos, dadas suas classificações.
- **Atividade 13A** – Carga horária de 1 hora/aula. Fornecer uma lista de triângulos (Apêndice E) e pedir para que os alunos observem e classifiquem os mesmos. Depois solicitar que meçam os lados e ângulos das figuras dadas e classifique-as novamente para verificar se as classificações iniciais estavam de acordo com as medidas obtidas.

Fase 3: Carga horária: 1 hora/aula. O professor, nessa fase de desenvolvimento do aprendizado, deverá conversar com seus alunos sobre as atividades aplicadas nas fases anteriores, estimulando uma discussão, levantando questionamentos acerca dos triângulos, suas classificações e propriedades, não podendo esquecer que ele é apenas coordenador da conversa.

Fase 4: Carga horária: 1 hora/aula. As atividades dessa fase são mais difíceis. Para resolvê-las, são necessários conhecimentos adquiridos nas fases anteriores, como a classificação dos triângulos quanto aos lados e aos ângulos internos e o entendimento de suas propriedades. Haverá o mínimo de interferência do professor, para que o aluno vivencie novas situações e consiga resolvê-las.

- **Atividade 14A** – Carga horária 1 hora/aula. Para casa os alunos deverão fotografar objetos triangulares e imprimir ou revelar essa fotografia. Depois, em sala de aula, descrever o tipo de triângulo percebido no objeto, justificando sua descrição.

Fase 5: Carga horária: 1 hora/aula. Nessa fase os alunos devem fazer um resumo do assunto trabalhado nas fases anteriores. Para isso, o professor deverá auxiliá-los nessa atividade, lembrando informações para fixar o conteúdo, porém novos conteúdos não devem ser apresentados nessa etapa.

- **Atividade 15A** - Carga horária de 1 hora/aula. Os alunos deverão fazer um resumo acerca dos triângulos, seus elementos, classificações e propriedades.

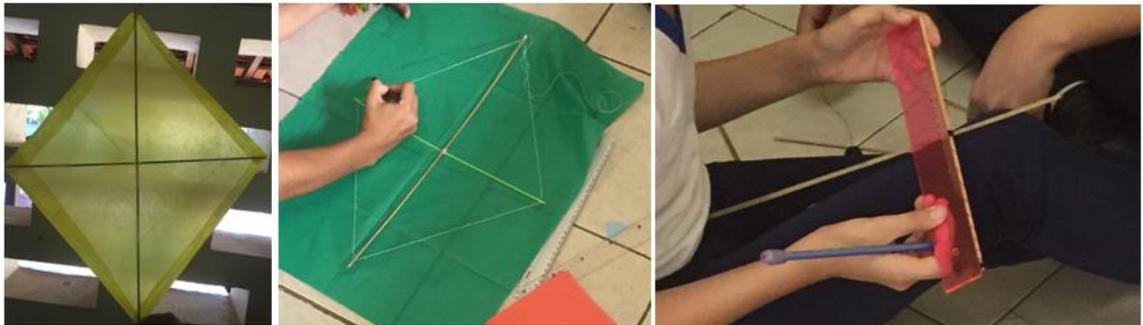
Paralelogramos - Nível 1: Nesse nível, os alunos devem compreender os paralelogramos como o conjunto das suas propriedades, identificar seus elementos e saber classificá-los. Assim como, conseguir aplicar esses conhecimentos na resolução de problemas.

Fase 1: Carga horária: 3 horas/aula. Nessa fase inicial, o professor deve conversar com os alunos acerca dos quadriláteros, mais especificamente dos paralelogramos, deixando bem claro para os alunos em que direção avançarão os estudos. Nessa oportunidade, o professor verifica quais os conhecimentos prévios dos alunos a respeito desse tema, tomando muito cuidado com a linguagem e os símbolos utilizados.

- **Atividade 16A** – Carga horária de 3 horas/aula. Confeccionar com a turma papagaios ou pipas de formatos diferentes, para isso o professor deverá dividir a turma em grupos de três ou quatro alunos. Após a confecção dos papagaios

e pipas, haverá uma socialização dos trabalhos com a turma e na oportunidade o professor deverá realizar vários questionamentos sobre quadriláteros, paralelogramos, diagonais, simetria, perpendicularismo, paralelismo e o que mais ocorrer para sondar os conhecimentos prévios dos alunos referentes ao conteúdo que será trabalhado.

Figura 9 – Confeção de papagaios/pipas realizada por alunos da Turma A.



Fonte: O autor.

Fase 2: Carga horária: 4 horas/aula. As atividades aplicadas nessa fase do aprendizado devem ser desenvolvidas de modo que os alunos possam responder especificamente, para fazer com que estes percebam, sem intervenção do professor, os elementos e as classificações dos paralelogramos através de suas propriedades. Ou seja, o assunto será explorado através de atividades ordenadas numa sequência de grau de dificuldade crescente.

- **Atividade 17A** – Carga horária de 2 horas/aula. Ainda explorando as confecções dos papagaios e pipas, o professor deverá solicitar aos alunos que “desenhem” em tamanho real, em uma cartolina, os papagaios ou pipas que confeccionaram, destacando todas as suas medidas e depois classificar essas figuras (quadrado, losango, retângulo, dentre outros). Para finalizar, os alunos deverão apresentar suas conclusões à turma.
- **Atividade 18A** – Carga horária de 1 hora/aula. Colar em uma folha de papel palitos de picolé nas posições paralelas, concorrentes e perpendiculares.

Figura 10 – Atividade realizada por um aluno da Turma A sobre posições relativas de duas retas.



Fonte: O autor.

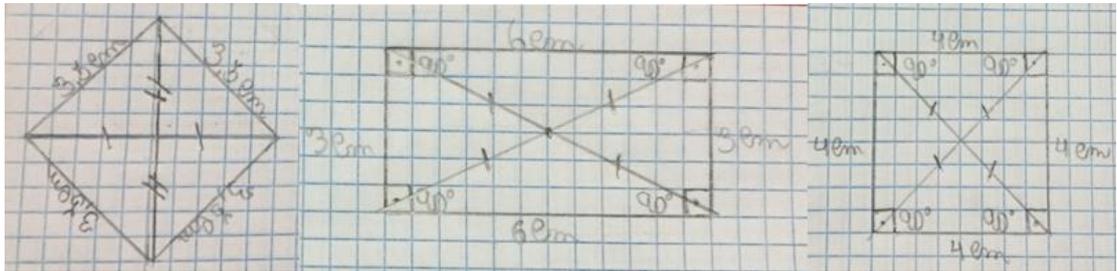
- **Atividade 19A** – Carga horária de 1 hora/aula. Medir os lados e os ângulos internos dos quadriláteros fornecidos, identificar os pares de lados paralelos de cada figura, somar os ângulos internos de cada uma e depois classificá-las quantos às medidas obtidas.

Fase 3: Carga horária: 2 horas/aula. Nesse momento, o professor deverá discutir oralmente com a turma acerca das atividades realizadas nas fases 1 e 2. Nessa atividade, o papel do professor é apenas coordenar esse diálogo, não esquecendo de corrigir a linguagem do aluno quando necessário, mas sem introduzir conceitos novos.

Fase 4: Carga horária: 2 horas/aula. O professor, nessa fase, não poderá fazer muita interferência no desenvolvimento da atividade, deixando a tarefa de formalizar o conceito para os alunos. A atividade proposta necessitará da utilização dos conteúdos descobertos anteriormente; essa atividade terá um grau de dificuldade maior que as aplicadas na fase 2. Possibilitando aos alunos mais de uma forma de resolução.

- **Atividade 20A** – Carga horária de 2 horas/aulas. Desenhar em malha quadriculada paralelogramos previamente estabelecidos, em posições e tamanhos diferentes, levando-se em consideração as propriedades classificatórias.

Figura 11 – Desenhos de paralelogramos feitos por um aluno da Turma A em papel quadriculado.



Fonte: O autor.

Fase 5: Carga horária: 2 horas/aula. Essa fase é de grande relevância para o desenvolvimento do aprendizado geométrico, pois nesse momento os alunos devem fazer uma revisão dos paralelogramos, suas classificações e propriedades. Nessa etapa o professor poderá auxiliar nesse resumo, fornecendo uma visão geral do assunto sem apresentar novos conhecimentos.

- **Atividade 21A** – Carga horária de 2 horas/aula. Os alunos deverão fazer um esquema contendo o resumo sobre os paralelogramos: classificação e propriedades.

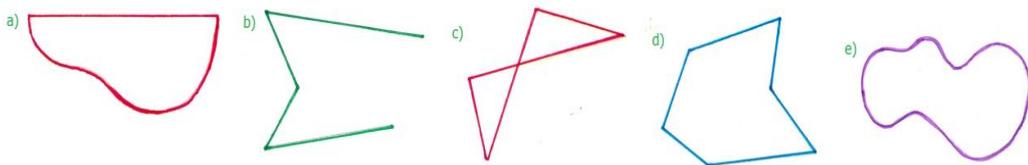
3.4.2 ATIVIDADES APLICADAS NA TURMA B

O conteúdo trabalhado na Turma B será o mesmo ensinado à Turma A, polígonos; triângulos e paralelogramos: elementos, classificação e propriedades. Porém, as aulas serão basicamente expositivas, sem praticamente nenhuma utilização de material concreto como: compasso, esquadro e transferidor, ou seja, o único instrumento disponível será a régua que foi fornecida pelo professor num quite contendo também lápis, borracha e caneta. As atividades aplicadas à turma foram retiradas do livro didático ofertado pela escola ou formuladas pelo docente. Ou seja, para a realização deste trabalho foi proposto que se ensinasse o mesmo conteúdo nas duas turmas, acontece que o livro didático adotado pela Turma B não contempla todas as propriedades necessárias para o desenvolvimento do projeto, então o professor precisou complementar o conteúdo com atividades de sua autoria.

Polígonos: Carga horária - 4 horas/aulas. Objetivos específicos: Compreender o conceito de polígono; Identificar os elementos de um polígono; Classificar os polígonos quanto ao número de lados.

- **Atividade 1B** – (DANTE, 2015, p.92) Entre as figuras abaixo, apenas uma é polígono. Identifique-a e justifique por que as outras figuras não são polígonos.

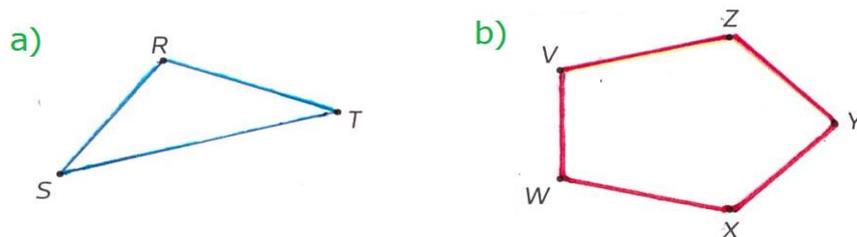
Figura 12 – Atividade 1B



Fonte: DANTE, 2015.

- **Atividade 2B** – (DANTE, 2015, p.92) Considere os polígonos RST e VWXYZ. Em cada um, indique quantos e quais são os lados, os vértices e os ângulos internos.

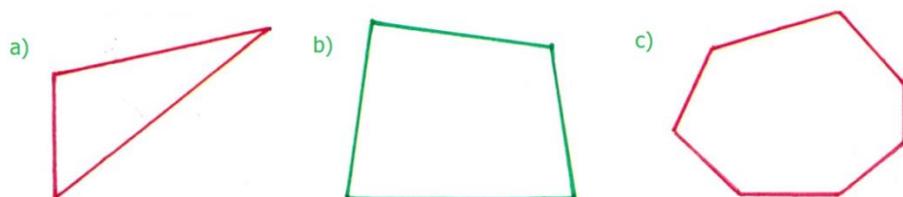
Figura 13 – Atividade 2B.



Fonte: DANTE, 2015.

- **Atividade 3B** - (DANTE, 2015, p.92) Escreva em seu caderno o número de lados, de ângulos internos e de vértices de cada polígono.

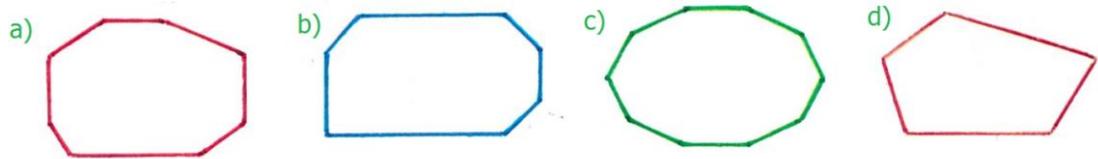
Figura 14 – Atividade 3B.



Fonte: DANTE, 2015.

- **Atividade 4B** - (DANTE, 2015, p.94) Escreva em seu caderno o nome de cada polígono desenhado, de acordo com o número de lados, vértices ou ângulos.

Figura 15 – Atividade 4B.



Fonte: DANTE, 2015.

- **Atividade 5B** - (DANTE, 2015, p.94) Observando o contorno das figuras, você pode reconhecer vários tipos de polígonos. Descubra quais são. Depois, copie e complete o quadro em seu caderno.

Figura 16 – Atividade 5B.

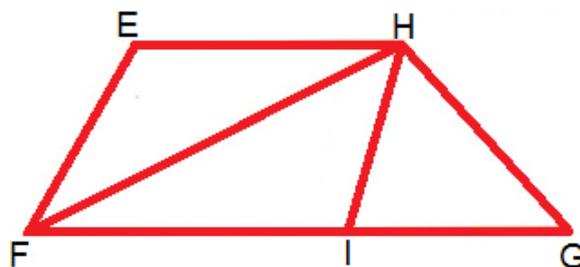
As imagens desta página não estão representadas em proporção.

Figura	Número de lados	Nome
Tabuleiro de xadrez		
Tampa da caixa de madeira		
Placa de trânsito		
Flâmula		
Pipa (papagaio)		
Bandeirinha		

Fonte: DANTE, 2015.

- **Atividade 6B** - (DANTE, 2015, p.94) Copie a figura abaixo em seu caderno. Localize nela quatro triângulos e dois quadriláteros e indique-os.

Figura 17 – Atividade 6B.



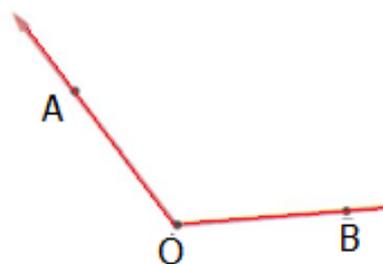
Fonte: DANTE, 2015.

Segundo o modelo de Van Hiele, as atividades ofertadas pelo livro didático não seguem os níveis estabelecidos por essa teoria. Percebe-se esse fato na Atividade 2B que fere a Propriedade Sequencial, pois requer em sua resolução definições e propriedades, encaixando-se melhor no nível 1, também vai contra a Propriedade Linguagem, pois nessa mesma questão é utilizada uma linguagem não adequada ao nível 0, considerando-se que todas as outras atividades se encaixam perfeitamente nesse nível de desenvolvimento do pensamento, distribuídas nas seguintes fases: 1B na fase 1, 3B e 4B na fase 2, 5B e 6B na fase 4.

Triângulos: Carga horária - 9 horas/aulas. Objetivos específicos: compreender a ideia da medida de um ângulo; classificar os tipos de ângulos; calcular a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo; perceber a rigidez dos triângulos; entender a desigualdade triangular; classificar os triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos internos; calcular o perímetro de um triângulo.

- **Atividade 7B** - (DANTE, 2015, p.77) Considere o ângulo desenhado abaixo e responda.

Figura 18 – Atividade 7B.

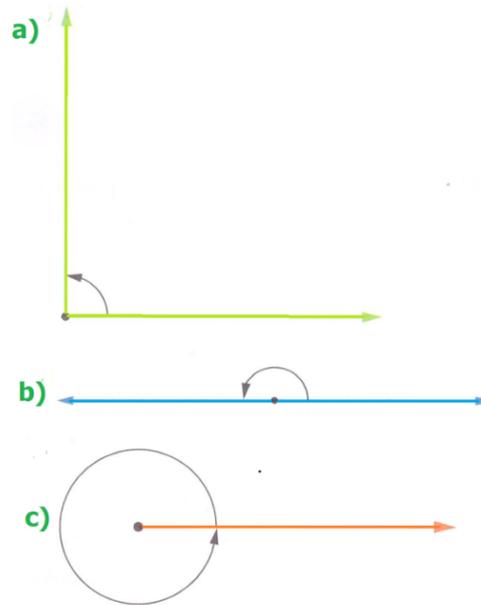


- Como ele pode ser representado?
- Qual é o seu vértice?
- Quais são os seus lados?

Fonte: DANTE, 2015.

Atividade 8B - (DANTE, 2015, p.79) Escreva em seu caderno o giro correspondente a cada ângulo dado abaixo.

Figura 19 – Atividade 8B.



Fonte: DANTE, 2015.

- **Atividade 9B** - (DANTE, 2015, p.81) Em seu caderno desenhe em várias posições dois ângulos retos, dois ângulos agudos e dois ângulos obtusos.
- **Atividade 10B** - (DANTE, 2015, p.95) Desenhe em seu caderno um $\triangle DEF$ e indique quais são seus lados, seus vértices e seus ângulos internos.
- **Atividade 11B** - (DANTE, 2015, p.96) Atividade em dupla.

Figura 20 - Atividade 11B.



Portão de casa

Fonte: DANTE, 2015.

Localizem na fotografia ao lado:

um triângulo retângulo; um triângulo obtusângulo;

um triângulo acutângulo;

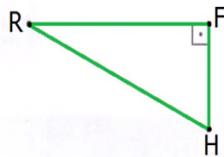
um triângulo isósceles;

um triângulo escaleno.

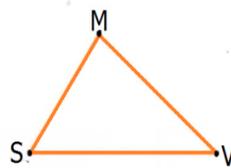
- **Atividade 12B** - (DANTE, 2015, p.95) Analise os ângulos internos de cada triângulo abaixo e classifique-o quanto a esses ângulos.

Figura 21 – Atividade 12 B.

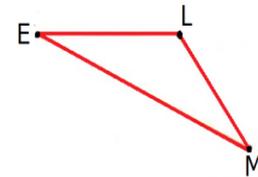
a) $\triangle RFH$



b) $\triangle MSV$



c) $\triangle ELN$

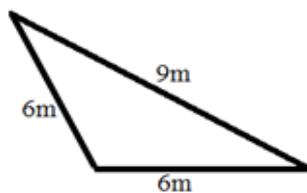


Fonte: DANTE, 2015.

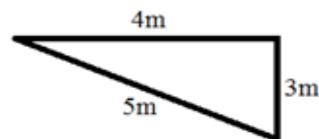
- **Atividade 13B** – Classifique os triângulos a seguir quanto aos lados.

Figura 22 – Atividade 13 B.

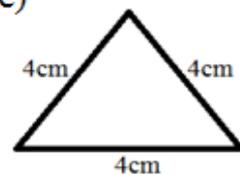
a)



b)



c)



Fonte: O autor.

- **Atividade 14B** – Com três segmentos de reta nem sempre é possível construir um triângulo. Portanto, dentre as alternativas a seguir constituídas por três medidas de segmentos cada uma, determine aquelas que apresentam medidas que não possibilitam a formação de um triângulo.

a) 8 cm, 6 cm e 10 cm

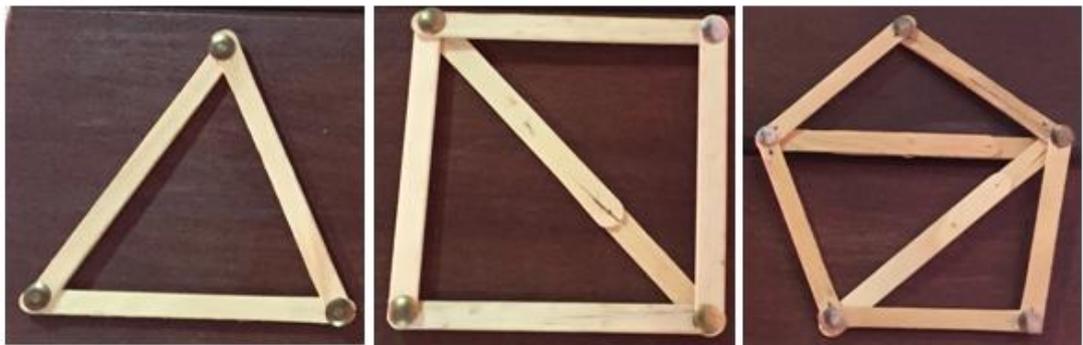
b) 8 cm, 6 cm e 15 cm

c) 8 cm, 6 cm e 6 cm

d) 8 cm, 4 cm e 4 cm

• **Atividade 15B** – Mostrar aos alunos um triângulo, um quadrilátero e um pentágono construídos com palitos e tachinhas e discutir com a turma a respeito da rigidez ou ausência dela nesses polígonos. Mostrar uma forma de tornar o quadrilátero e o pentágono rígidos e pedir aos alunos que escrevam em seu caderno uma justificativa para essa rigidez.

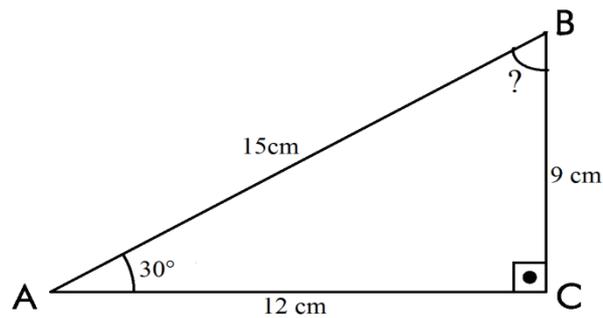
Figura 23 – Atividade 15 B.



Fonte: O autor.

• **Atividade 16B** – Dado o triângulo ABC abaixo, responda:

Figura 24 – Atividade 16B.



Fonte: O autor.

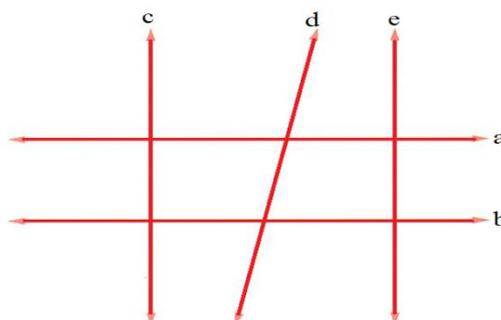
- Quais as medidas dos lados AB, BC e AC?
- Qual a classificação do triângulo quanto aos lados?
- Quais as medidas dos ângulos internos $\hat{A}CB$, $\hat{B}AC$ e \hat{ABC} ?
- Qual a classificação do triângulo quanto aos ângulos internos?
- Qual o perímetro do triângulo?

Nessa etapa do trabalho, de acordo com Van Hiele, os alunos já teriam completado todas as fases do nível 0 (Visualização ou Reconhecimento) e estariam aptos para o nível 1 (Análise) de conhecimento, porém considera-se que a atividade 11B na sequência didática apresentada pelo livro fere a continuidade das fases, pois estaria melhor classificada como fase 1, que serviria para verificar quais conhecimentos prévios os alunos teriam acerca do assunto, e nesse modelo de ensino para se avançar em um nível deve-se percorrer as fases de forma gradativa. As demais atividades aplicadas à turma pertencem, também, no nível 1 distribuídas nas seguintes fases: 7B, 8B, 9B, 10B, 12B, 13B, 14B, 15B estão melhor encaixadas na fase 2 e a questão 16B na fase 4.

Quadriláteros: Carga horária - 12 horas/aula. Objetivos específicos: perceber posições relativas de duas retas distintas contidas num mesmo plano; entender o paralelogramo por meio de suas propriedades; conhecer os elementos que formam os paralelogramos; classificar paralelogramos como quadrados, retângulos e losangos através de suas propriedades.

- **Atividade 17B** – (DANTE, 2015, p.83) Copie e analise a figura abaixo com as retas *a*, *b*, *c*, *d* e *e*.

Figura 25 – Atividade 17B.



Fonte: DANTE, 2015.

Registre no caderno a posição relativa dessas retas, tomadas duas a duas (paralelas, perpendiculares ou oblíquas).

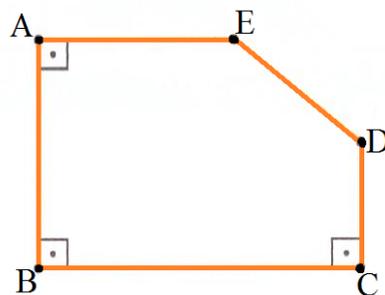
- | | |
|------------------------|------------------------|
| a) <i>a</i> e <i>b</i> | f) <i>b</i> e <i>d</i> |
| b) <i>a</i> e <i>c</i> | g) <i>c</i> e <i>d</i> |
| c) <i>a</i> e <i>d</i> | h) <i>c</i> e <i>e</i> |

- d) $a e e$
e) $b e c$

- i) $d e e$
j) $b e e$

Atividade 18B – (DANTE, 2015, p.83) Podemos também falar em segmentos de reta paralelos, perpendiculares ou oblíquos. Basta verificar a posição relativa das retas que os contêm. Observe a figura e indique a posição relativa (se são paralelos, perpendiculares ou oblíquos) dos seguintes segmentos de reta:

Figura 26 – Atividade 18B.

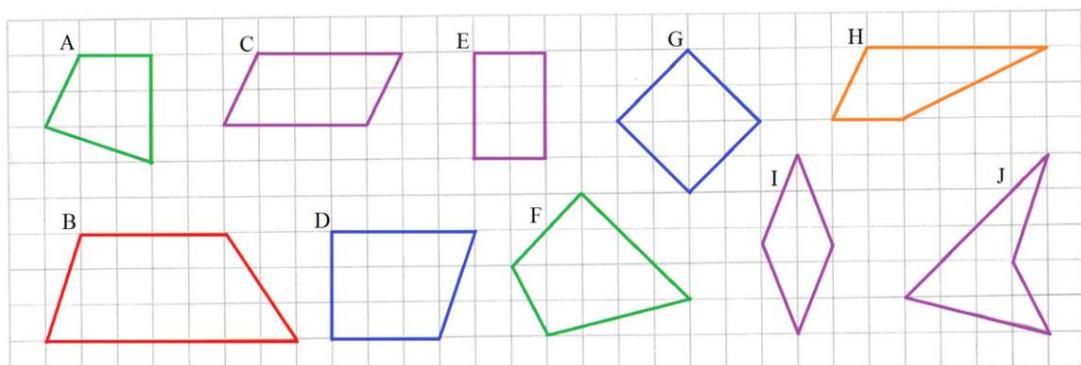


Fonte: DANTE, 2015.

- a) \overline{AE} e \overline{BC}
b) \overline{BC} e \overline{CD}
c) \overline{AE} e \overline{ED}
d) \overline{CD} e \overline{ED}
e) \overline{AB} e \overline{AE}

- **Atividade 19B** – (DANTE, 2015, p.97) Observe os quadriláteros abaixo.

Figura 27 – Atividade 19B.



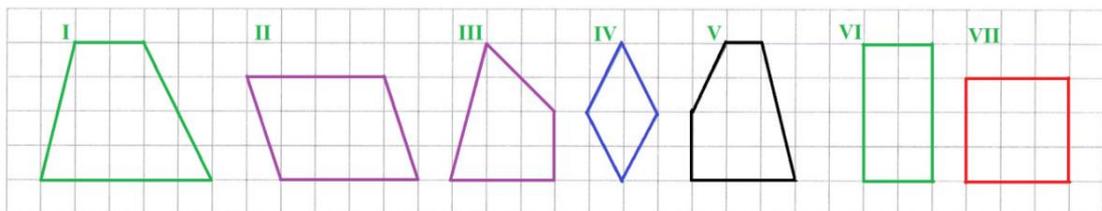
Fonte: DANTE, 2015.

Identifique entre esses quadriláteros:

- os que não têm lados paralelos;
- os que têm só um par de lados paralelos;
- os que têm dois pares de lados paralelos.

- **Atividade 20B** – (DANTE, 2015, p.99) Analise com atenção os polígonos seguintes:

Figura 28 – Atividade 20B.



Fonte: DANTE, 2015.

Desses polígonos:

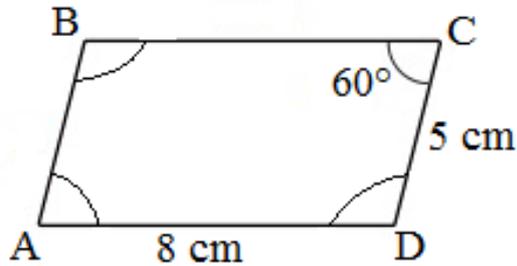
- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| a) quais são quadriláteros? | d) quais são retângulos? |
| b) quais são trapézios? | e) quais são losangos? |
| c) quais são paralelogramos? | f) quais são quadrados? |

- **Atividade 21B** – (DANTE, 2015, p.99) Identifique as afirmações verdadeiras:

- Todo retângulo é paralelogramo.
- Todo quadrilátero é trapézio.
- Todo retângulo é quadrado.
- Todo quadrado é retângulo.
- Todo quadrado é losango.
- Todo losango é retângulo.

- **Atividade 22B** – Observe o paralelogramo ABCD a seguir e responda:

Figura 29 – Atividade 22B.



Fonte: O autor.

- Quais os vértices e os lados do paralelogramo?
- Quais os pares de lados paralelos?
- Quanto mede o lado \overline{BC} ? E o lado \overline{AB} ?
- Quais os pares de ângulos opostos?
- Quais os pares de ângulos opostos?
- Qual a medida do ângulo $B\hat{A}D$?
- Quanto mede o ângulo $A\hat{B}C$? E o ângulo $A\hat{D}C$?
- Qual a soma dos ângulos internos do paralelogramo ABCD?

• **Atividade 23B** – Desenhar em malha quadriculada paralelogramos previamente estabelecidos, em posições e tamanhos diferentes, levando-se em consideração as propriedades classificatórias.

Como os paralelogramos serão entendidos através de suas propriedades e definições, esse conteúdo se encaixa perfeitamente no nível 1 da teoria de Van Hiele. Porém, o livro didático apresenta atividade do nível 2 (Ordenação) em sua sequência proposta, cita-se atividade 21B que pede para comparar uma figura com outra e para isso é necessário que o aluno saiba fazer inter-relações entre as propriedades das figuras, sabe-se que para esse modelo de aprendizagem não se deve “pular” níveis. As demais atividades pertencem ao nível 1 e estão assim distribuídas: 19B e 20B fase 1; 17B, 18B, 22B na fase 2 e 23B fase 4.

4 ANÁLISE DAS ATIVIDADES APLICADAS.

Observando-se as propriedades do modelo de Van Heile, mais especificamente a Propriedade Sequencial, diz que não se pode pular níveis de conhecimento, pois isso prejudicaria o desenvolvimento do pensamento geométrico, então serão desenvolvidos apenas os níveis 0 e 1 por tratar-se da primeira série do Ensino Fundamental 2.

Para justificar a escolha dos níveis de aprendizagem, os trabalhos foram iniciados com um teste de sondagem (Apêndice A) junto às duas turmas para análise de conhecimento quanto às formas geométricas, onde foi solicitado aos alunos que desenhassem à mão livre as seguintes figuras: um triângulo, um quadrado, um retângulo e um círculo. A finalidade era saber se estes possuíam noções sobre formas geométricas planas; também foi pedido que pintassem as figuras planas dentre as figuras dadas, para observar se os discentes possuíam conhecimentos a respeito de figuras bidimensionais e tridimensionais, pois os polígonos, conteúdo que será explorado nesse trabalho, são figuras bidimensionais, mas frequentemente confundidas com poliedros, figuras tridimensionais. Esse teste é somente para analisar que conhecimento a criança tem sobre o assunto.

O que foi constatado é que na Turma A 5,4% dos alunos desenharam errado as formas que foram solicitadas e na Turma B 16% dos alunos não acertaram o desenho, os erros cometidos pelos estudantes foram: trocar o quadrado pelo cubo, o retângulo pelo paralelepípedo e o triângulo pelo cone. Quanto a identificar as formas bidimensionais e tridimensionais obteve-se um resultado melhor na Turma A, com 67,5% de acertos, enquanto na outra turma apenas 4,2% acertaram. Esse resultado ratifica a escolha dos níveis 0 e 1 do desenvolvimento do pensamento geométrico, segundo a teoria de Van Hiele.

Para analisar os resultados das práticas pedagógicas desenvolvidas nesse trabalho é necessário fazer um levantamento das habilidades e competências adquiridas pelo aluno ao se aplicar metodologias de trabalho diferentes. Com isso, será de grande relevância para essa análise a compreensão do desempenho das turmas durante as atividades aplicadas, bem como no teste proposto para averiguação da aprendizagem. Essas percepções serão retratadas nos itens a seguir, nos quais serão repassadas as impressões acerca das práticas pedagógicas

desenvolvidas e seus resultados através do desempenho dos alunos na resolução de problemas propostos.

4.1 ANÁLISE DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS TURMAS A E B

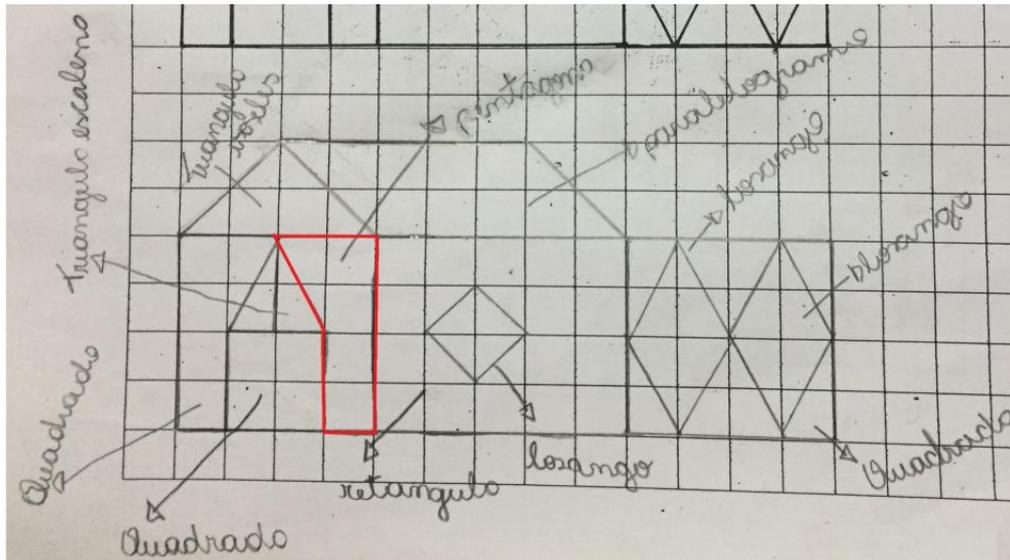
Na Turma A, foram aplicadas atividades baseadas no modelo Van Hiele, levando-se também em consideração as práticas propostas pelos PCN's para esse nível de ensino, que valorizam o uso de materiais como jogos, régua, compasso, transferidor, malhas, dentre outros. Nessa turma, a faixa etária dos alunos é bem equilibrada, variando entre 11 a 13 anos de idade, fato que tornou o trabalho mais viável, pois os jogos, as construções com palitos de picolé, a confecção de pipas e a manipulação de materiais concretos para construções geométricas despertaram na turma bastante interesse e as aulas fluíram de forma descontraída.

Nas atividades do Nível 0, observou-se grande interesse e participação dos alunos. Na Atividade 1A durante a sondagem a respeito do conteúdo que seria trabalhado pôde-se perceber que os alunos reconheciam visualmente o triângulo e o quadrado, mas desconheciam o que era um paralelogramo. Alguns possuíam uma noção do que era um retângulo e um losango, porém, não sabiam identificar os triângulos quanto aos lados.

Na Fase 2 desse nível, os alunos também demonstraram bastante interesse nas atividades e um bom desempenho, destaca-se na Atividade 5A, quanto às diferenças entre triângulos e as diferenças entre quadriláteros, que a percepção dos alunos baseia-se apenas no tamanho e na forma das figuras. Na Atividade 6A os alunos desenharam triângulos e quadriláteros diferentes e os classificaram, nessa tarefa alguns alunos apresentaram dificuldades em classificar os triângulos quanto aos lados, mas identificaram com mais facilidade os quadriláteros.

Fizeram com bastante desenvoltura a Atividade 7A, da Fase 4, identificando muitas formas geométricas como: quadrado, retângulo, losango, triângulo escaleno, triângulo isósceles. Dentre elas destaca-se um pentágono (Figura 30) identificado por alguns alunos, que para justificar essa figura fizeram a seguinte colocação: “é uma figura fechada com cinco lados retos”.

Figura 30 – Resolução de um aluno para Atividade 7A.



Fonte: O autor.

No Nível 1 foram trabalhados os seguintes conteúdos: triângulos e paralelogramos, nas atividades aplicadas nessa etapa os alunos apresentaram grande interesse no uso de instrumentos como o compasso e o transferidor. Na Atividade 9A realizada para sondar os conhecimentos prévios dos alunos quanto às classificações dos triângulos, notou-se que eles conseguiam classificá-los visualmente, porém desconheciam outras propriedades relativas a essas figuras.

A rigidez do triângulo foi trabalhada manipulando-se material concreto, descrito na Atividade 10A, na qual a turma teve a oportunidade de entender essa propriedade de forma concreta. O interessante foi perceber que o aluno ao buscar soluções para tornar um polígono rígido, notou a rigidez do triângulo, como se pode notar na Figura 31 que retrata uma sequência de tentativas realizadas por um dos alunos.

Figura 31 – Resolução de um aluno para a Atividade 10A



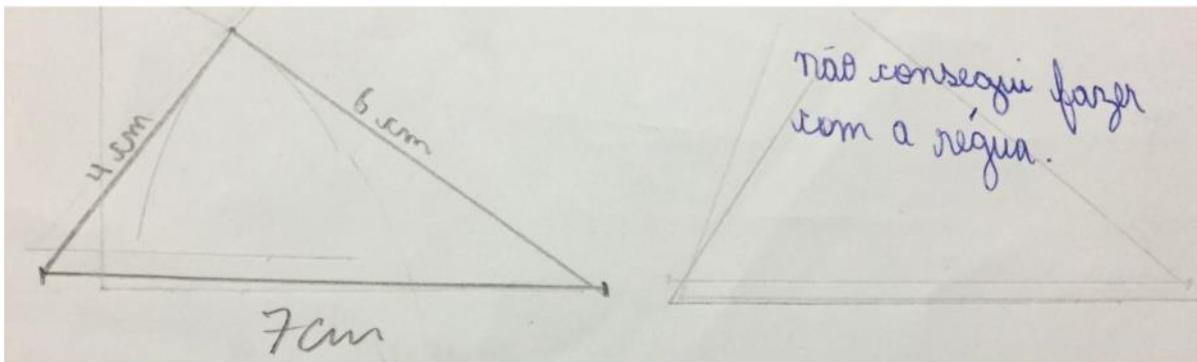
Fonte: O autor.

Na Atividade 11A, os alunos puderam manipular instrumentos para construir e medir figuras geométricas, foi observado nessa tarefa que a maioria dos alunos

não sabia utilizar corretamente instrumentos como a régua, cita-se, por exemplo, que para medir o lado do triângulo em que iniciavam da extremidade da régua e com isso obtinham medições incorretas, ou por vezes iniciavam de qualquer valor sem se preocupar em conferir os centímetros utilizados.

Essa atividade foi um grande desafio para todos, pois como era de se esperar que ao desenhar essas figuras utilizando apenas a régua, os alunos obtinham valores bem aproximados e, para eles, isso já servia para que considerassem feito o desenho. Somente quando foi mostrado à turma a construção com régua e compasso, para a maioria dos alunos, a tarefa tornou-se bem mais fácil (Figura 32).

Figura 32 – Resolução de um aluno para a Atividade 11A.



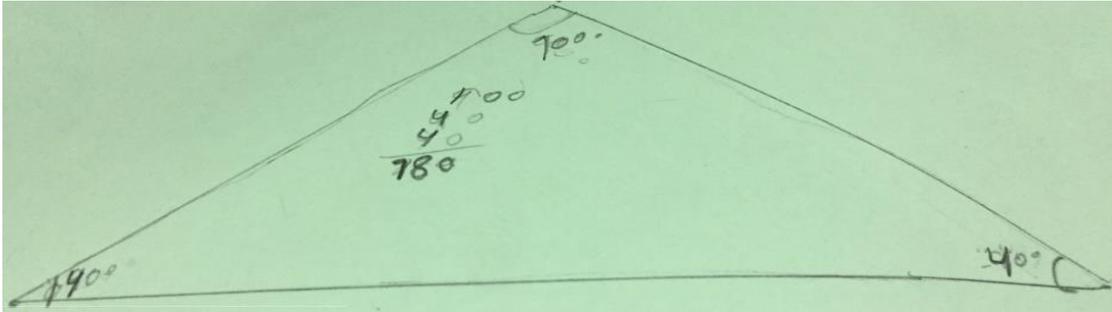
Fonte: O autor.

Outro fator desafiador foi que, dentre os triângulos que deveriam ser “desenhados” existiam aqueles cujas medidas impossibilitavam sua “construção” e que mesmo com régua e compasso, não poderiam ser construídos, daí a conclusão que muitos chegaram: “não dá pra fazer professora”, “eu acho que é impossível” ou “não consigo fazer”.

Ainda nessa atividade, foi solicitado que medissem os ângulos internos de cada triângulo e os somasse, onde os alunos puderam manipular o transferidor e perceber os ângulos na prática, tarefa que aparentaram gostar muito. Quanto à soma dos ângulos internos, foi muito interessante observar as expressões quando eles percebiam que o resultado dessa soma sempre é igual a 180° : “mas dá tudo cento e oitenta!”, “o meu não deu cento e oitenta, então tá errado?”. Nos triângulos em que não obtinham 180° na soma dos ângulos internos os alunos mediam várias vezes e depois “ajustavam” os ângulos para que a soma desse certo, como no

exemplo descrito na Figura 33, na qual um aluno reajusta os valores para que sua soma seja 180° .

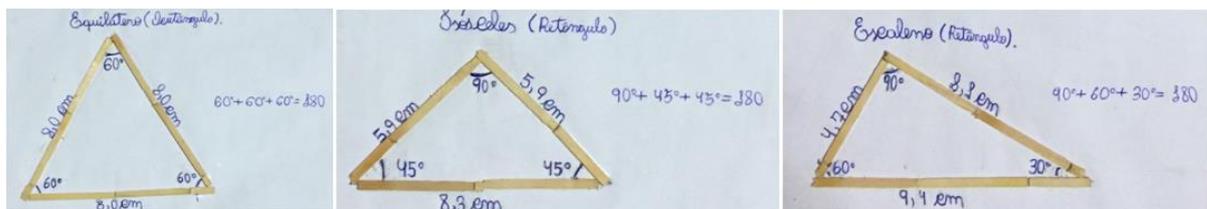
Figura 33 – Resolução de um aluno para a Atividade 11A, quanto à soma de ângulos internos.



Fonte: O autor.

Foi solicitada, na Atividade 12A, a criação de triângulos, dadas suas classificações, utilizando palitos de fósforo, e surpreendentemente os alunos mostraram que os triângulos montados por eles estavam de acordo com as propriedades classificatórias ao apresentar as medidas dos lados e dos ângulos internos de cada figura (Figura 34).

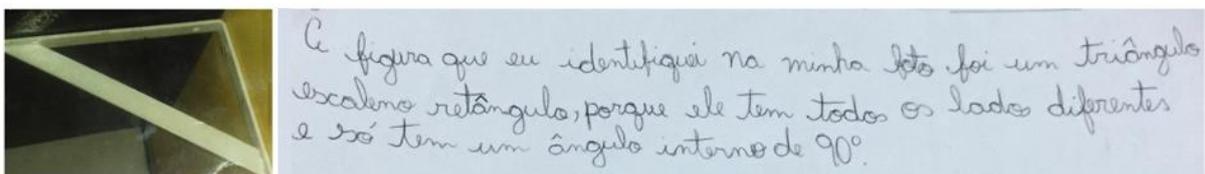
Figura 34 – Resolução de um aluno para a Atividade 12A.



Fonte: O autor.

Na Fase 4, do Nível 1, para o estudo dos triângulos, os alunos novamente obtiveram um bom desempenho apresentando corretamente a justificativa para a classificação do triângulo fotografado por eles (Figura 35).

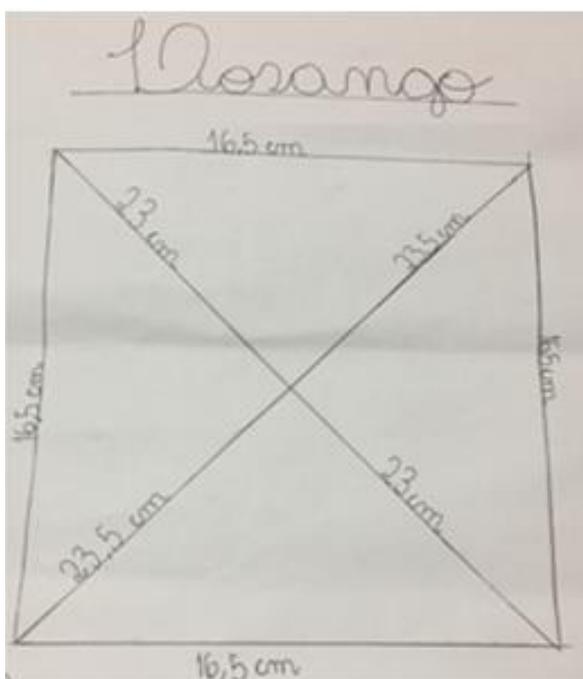
Figura 35 – Resolução de um aluno para a Atividade 14A.



Fonte: O autor.

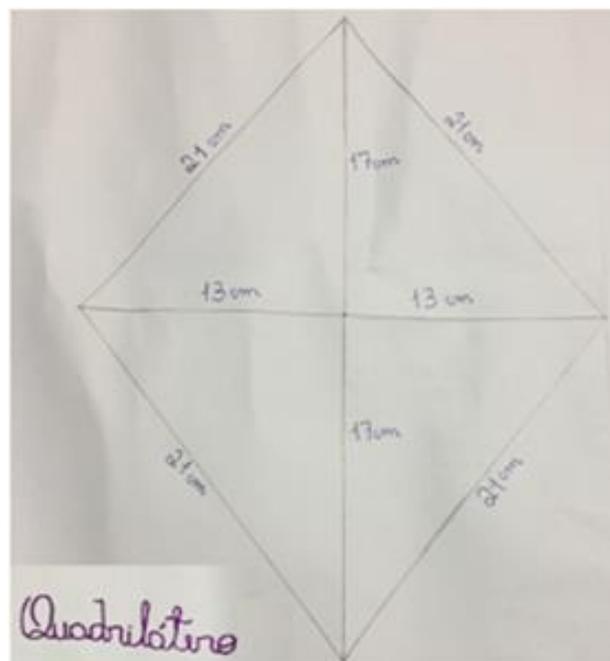
Para o Nível 1 dos paralelogramos, a verificação junto aos alunos sobre seus conhecimentos prévios acerca do conteúdo foi realizada através da Atividade 16A, que consistia na confecção de papagaios/pipas em formatos quadrangulares onde vários elementos foram trabalhados. Observou-se nessa tarefa que os alunos conseguiam identificar visualmente as formas, porém desconheciam suas propriedades classificatórias e alguns elementos como, por exemplo, as diagonais, mas apresentaram uma noção “intuitiva” de simetria. A Fase 2 desse nível de conhecimento continuou com a atividade dos papagaios/pipas descrita na Atividade 17A. Essa tarefa serviu para trabalhar as propriedades necessárias para classificar um paralelogramo, bem como reconhecer seus elementos. Para alguns alunos a classificação das figuras ainda era muito visual ou, na dúvida, classificavam a figura de acordo com o número de lados, como pode-se perceber nas figuras que retratam os trabalhos de duas equipes, onde uma classificou a figura de acordo com suas propriedades (Figura 36) e a outra considerando o número de lados (Figura 37).

Figura 36 – Resolução da Equipe 1 para Atividade 17A.



Fonte: O autor.

Figura 37 – Resolução da Equipe 2 para Atividade 17A.

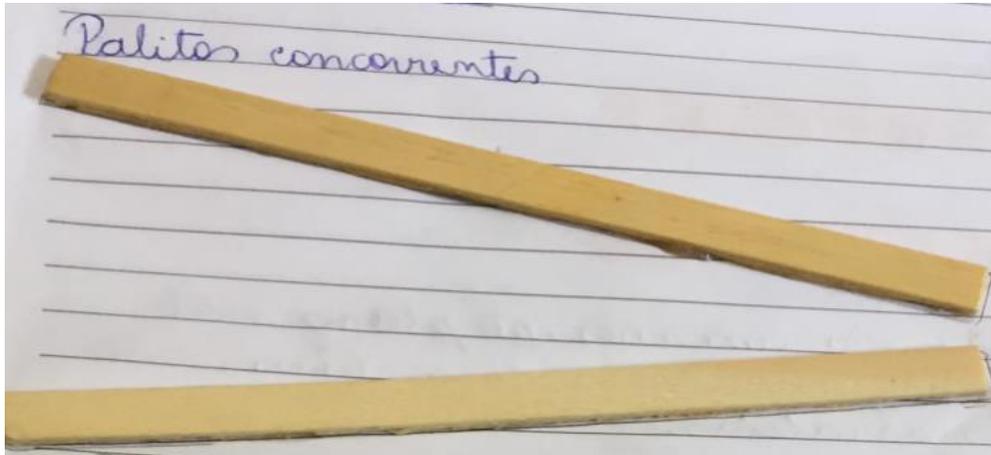


Fonte: O autor.

Na Atividade 18A todos os alunos desenvolveram muito bem a tarefa e muitos surpreenderam quando posicionaram os palitos dando a entender que estes eram concorrentes por conta de seus prolongamentos. Quando questionados, os

alunos afirmaram que “se os lados do trapézio eram concorrentes por causa de seus prolongamentos então os palitos naquela posição também eram”.

Figura 38 – Resolução de um aluno para Atividade 18A.



Fonte: O autor.

A Atividade 20A, da Fase 4, para o estudo dos paralelogramos, também foi bem participativa. Porém, alguns alunos ainda apresentaram dificuldades em trabalhar com as malhas. Mas no geral, a turma desempenhou bem a tarefa.

As atividades aplicadas à Turma B foram realizadas buscando prender a atenção dos alunos e despertar neles o interesse pelo conteúdo através de aulas expositivas. Essa tarefa foi bastante desafiadora, uma das barreiras enfrentadas foi a diferença de idade dos alunos, variando entre 11 e 16 anos, ou seja, alunos com interesses e comportamentos distintos, a outra, foi a falta de material didático, até mesmo o mais simples como a régua. Por causa do baixo poder aquisitivo dos alunos tornou-se inviável pedir materiais como compasso e transferidor.

No estudo dos polígonos foram aplicadas atividades do livro didático adotado pela escola. A turma apresentou um bom desempenho na resolução das questões, exceto nas representações dos lados e ângulos internos solicitados na Atividade 2B, outra atividade que chamou atenção, pelo fato de nenhum aluno conseguir finalizar, foi a Atividade 6B, que solicitava a localização de quatro triângulos e dois quadriláteros na figura dada (Figura 17), nessa tarefa os alunos conseguiram localizar quatro triângulos, mas só conseguiram perceber o quadrilátero EFIH, não conseguiram visualizar o quadrilátero EFGH.

Nas questões voltadas para o ensino dos triângulos, os alunos apresentaram dificuldades nas representações formais de elementos como ângulos e lados, citam-

se as Atividades 7B e 10B. As atividades nas quais necessitavam identificar visualmente os ângulos também foram bastante desafiadoras, como na Atividade 12B, onde o único triângulo que classificaram corretamente foi o descrito no item “a” da tarefa (Figura 21). Já nas Atividades 13B e 16B, que apresentavam triângulos mostrando as medidas dos lados, as classificações em escaleno, isósceles ou equilátero foram feitas corretamente, ou seja, quando havia a indicação das medidas dos lados e dos ângulos os alunos classificavam adequadamente a figura. Ainda tratando da identificação de triângulos, percebeu-se essa dificuldade em classificá-los visualmente, também na Atividade 11B, cujos únicos triângulos localizados na Figura 20 foram: isósceles, escaleno e retângulo.

Na Atividade 14B, a turma apresentou um pouco de dificuldade para compreender a propriedade trabalhada, mas na Atividade 15B, onde foi apresentado material concreto para manipulação, a compreensão foi mais fácil. Nesse caso, a dificuldade apresentada pelos alunos foi em formalizar a resposta, mesmo sabendo expressá-la verbalmente.

Entender a soma dos ângulos internos de um triângulo não foi muito simples, conseqüentemente, determinar um desses ângulos utilizando-se dessa soma, foi tarefa de difícil resolução, fato este, comprovado no item “c” da Atividade 16B que a maioria da turma não conseguiu resolver.

Na resolução das atividades aplicadas no ensino dos paralelogramos perceberam-se algumas particularidades, como por exemplo, nas Atividades 17B e 18B, destinadas a trabalhar as posições relativas de duas retas. Nestas, a turma não apresentou dificuldades na resolução da primeira tarefa, mas na segunda atividade não conseguiu perceber segmentos paralelos no polígono fornecido (Figura 26). Também apresentaram problemas na resolução da Atividade 19B, ou seja, não conseguiram localizar lados paralelos na maioria dos quadriláteros dados (Figura 27). Contudo, na Atividade 20B, que pedia para identificar as figuras em quadrilátero, trapézio, paralelogramo, quadrado, losango e retângulo, a turma teve um bom desempenho, mas a grande maioria não conseguiu entender as relações entre essas figuras, por exemplo: que um quadrado é um losango e que um quadrado também é um retângulo, fato observado na resolução da Atividade 21B.

Os alunos da Turma B demonstraram desenvoltura na resolução da Atividade 21B, o mesmo não aconteceu na Atividade 23B no uso de papel

quadriculado e régua, bem como na descrição das propriedades dos paralelogramos.

Essas foram as impressões concernentes às atividades aplicadas nas turmas para o ensino dos triângulos e paralelogramos. No item a seguir serão analisados os resultados obtidos no teste aplicado após o processo de ensino-aprendizagem para verificação do desenvolvimento do pensamento geométrico.

4.2 ANÁLISE DO TESTE DE VERIFICAÇÃO DO APRENDIZADO.

Para verificar o aprendizado dos alunos com relação ao conteúdo trabalhado foi aplicado um teste (Apêndice F), com 15 questões divididas em 39 perguntas, nas duas turmas. Esse teste foi realizado em quatro aulas, nas quais não foi registrada nenhuma ausência de aluno. Foi levada em consideração a quantidade de acertos, não havendo pontuação atribuída às questões ou ao teste. No quadro a seguir estão descritos os objetivos de cada questão.

Quadro 1 – Níveis e Fases de Van Hiele e objetivos específicos das questões do teste de verificação do aprendizado.

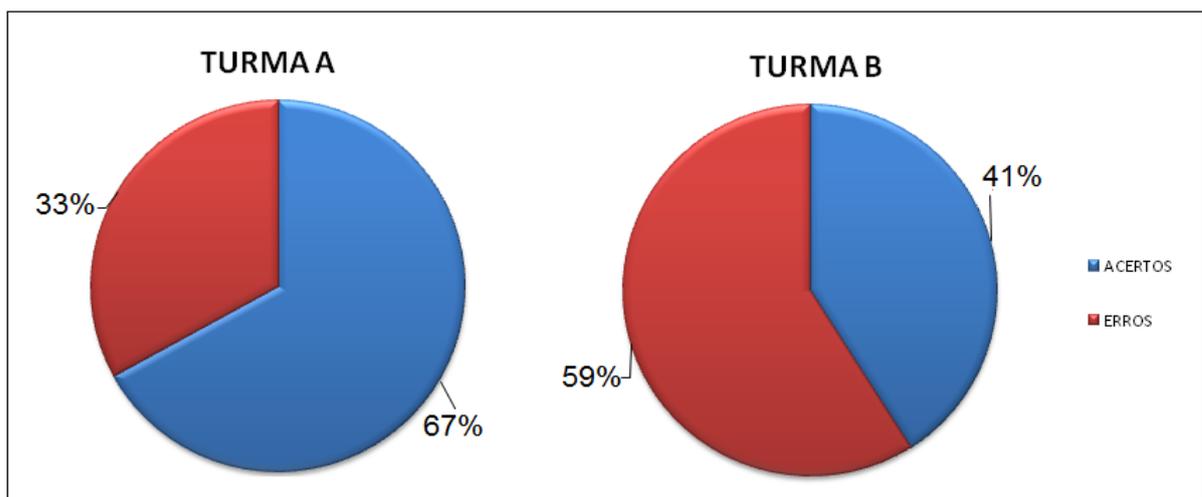
Questão	Nível	Fase	Objetivo específico
01	0	2	Identificar visualmente as formas dos paralelogramos
02	0	4	Identificar visualmente as formas triangulares quanto aos lados e aos ângulos internos.
03	0	4	Agrupar os quadriláteros quanto às suas formas.
04	1	2	Entender a propriedade de existência de um triângulo.
05	1	2	Entender a propriedade de rigidez de um triângulo.
06	1	2	Compreender a classificação de triângulo quanto aos lados e calcular o perímetro.
07	1	2	Compreender a soma dos ângulos internos de um triângulo.
08	1	2	Compreender a classificação dos triângulos quanto aos lados e aos ângulos internos e entender suas propriedades.
09	1	2	Perceber os elementos de um polígono, compreender as propriedades de um paralelogramo e calcular o perímetro.
10	1	4	Classificar o triângulo quanto aos lados e entender a classificação do triângulo quanto aos ângulos internos, para

			tal, o aluno deverá saber associar o ângulo interno ao lado oposto a esse ângulo.
11	1	4	Entender as propriedades do losango.
12	1	4	Entender as propriedades de um quadrado.
13	1	4	Compreender as propriedades de um losango e de um quadrado para perceber que o quadrado é um losango.
14	1	4	Perceber as classificações do triângulo e associar um ângulo interno ao seu lado oposto.
15	1	4	Perceber as inter-relações entre as figuras.

Fonte: O autor.

Dos 39 questionamentos contidos nas 15 questões, a Turma A apresentou um percentual de acertos maior em 31 deles, ou seja, o desempenho dessa turma no teste foi melhor que da Turma B como se pode verificar no Gráfico 1 a seguir, que apresenta o percentual de acertos obtidos pelas duas turmas. Neste, é possível notar que a primeira turma acertou em média 67% do teste contra 41% de acertos obtidos pela segunda turma.

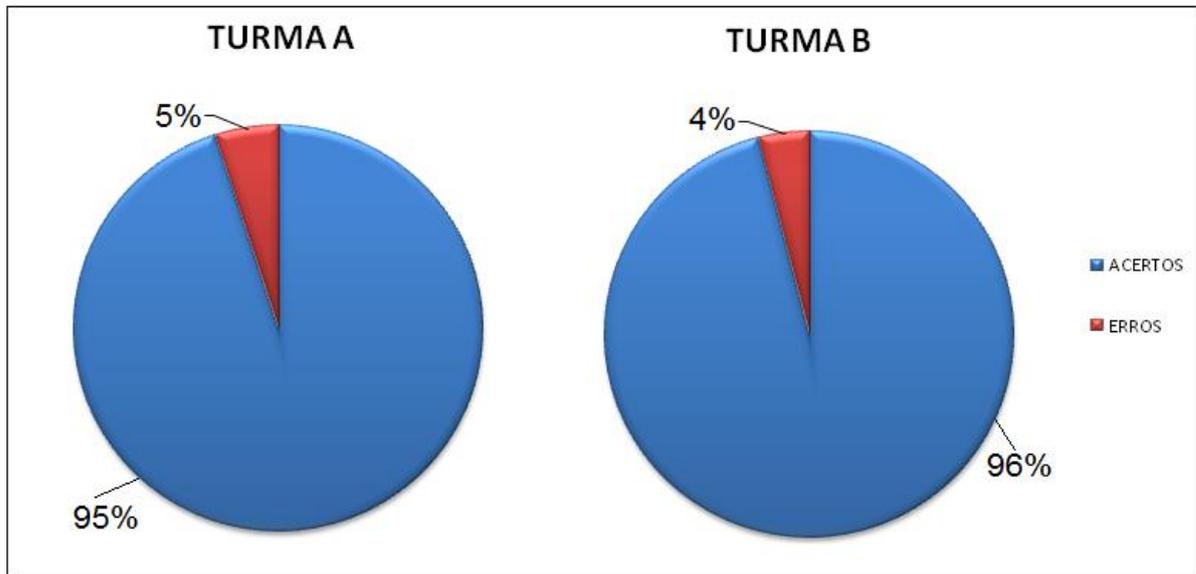
Gráfico 1 – Percentual de erros e acertos das turmas no teste de verificação do aprendizado.



Fonte: O autor.

Na Questão 01, destinada a identificar visualmente os polígonos, as duas turmas obtiveram, praticamente, o mesmo percentual de acertos (vide Gráfico 2).

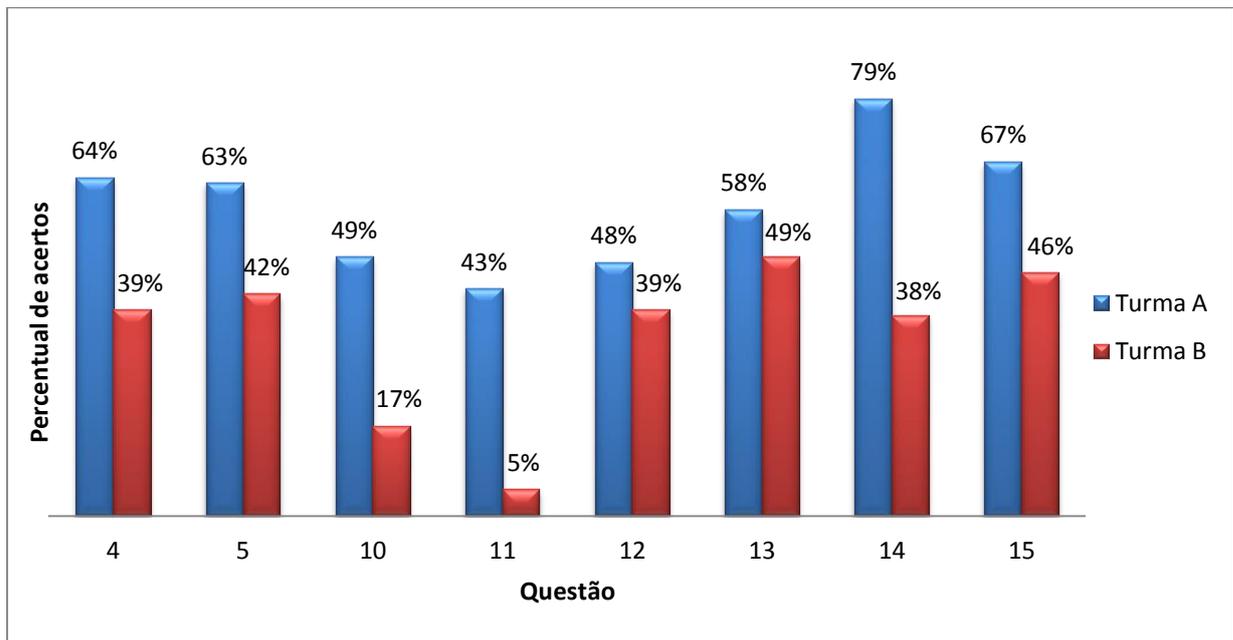
Gráfico 2 – Percentual de erros e acertos das turmas na Questão 01 do teste de verificação do aprendizado.



Fonte: O autor.

Como já foi constatado, a Turma A apresentou um desempenho melhor na maioria das questões. Em todos os itens que necessitavam “desenhar”, uma determinada figura, essa turma obteve resultados bem melhores, o que era de se esperar pelo fato de ter trabalhado muito mais atividades que necessitavam de materiais como régua, compasso e transferidor. Os bons resultados nas questões que solicitavam o entendimento e descrições das propriedades, bem como a percepção das relações entre as figuras se deva ao fato da Turma A ter trabalhado na prática com construções geométricas, esses fatos foram observados nas questões 04, 05, 10, 11, 12, 13, 14 e 15, como se pode verificar no Gráfico 3. Para as questões 10, 11, 12 e 13 foi considerado no gráfico apenas o percentual de acertos no entendimento das propriedades dos triângulos e paralelogramos e na questão 15 foi destacado o percentual de acertos dos alunos que resolveram todos os itens da questão 15 corretamente.

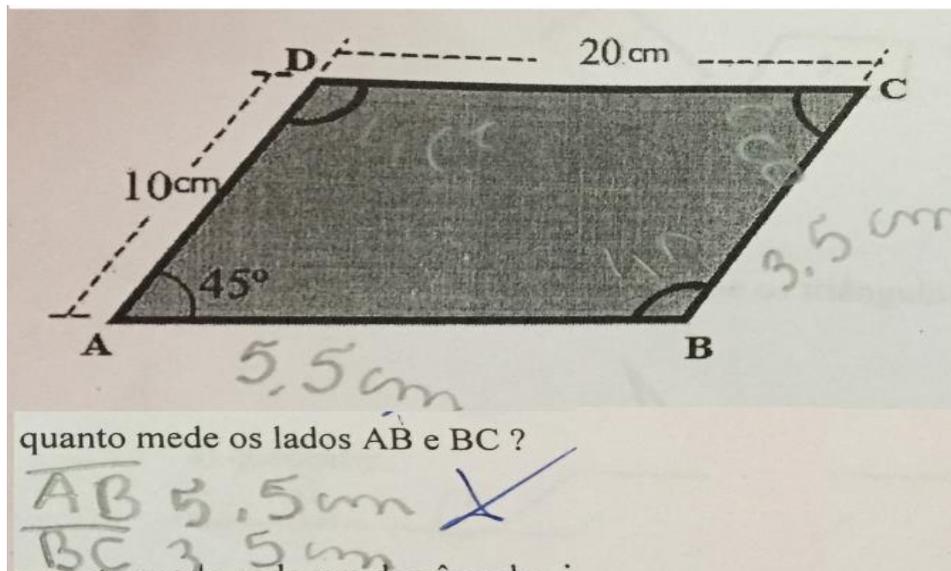
Gráfico 3 – Percentual de acertos nas questões 04, 05, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 do teste de verificação do aprendizado.



Fonte: O autor.

Pôde-se perceber, no Gráfico 4 que as questões em que a turma B obteve melhor desempenho foram aquelas que necessitavam do cálculo de perímetro (Questão 6 e Questão 9 - item *g*) e classificação de triângulos quanto aos ângulos internos (Questão 2 - itens *b*, *c*, *d*, *e* e Questão 8 - item *b*). Por outro lado, na Questão 9 – item *e*, a qual pedia para determinar dois lados de um paralelogramo dados seus lados opostos, esta turma também obteve um desempenho melhor, onde percebeu-se um fato interessante, pois a maioria dos alunos da Turma A não conseguiram resolver corretamente a questão, dado que as dimensões fornecidas dos lados da figura estavam apenas indicadas e não correspondiam ao tamanho real, logo as medidas encontradas por esses alunos foram através de medições com a régua (Figura 39), ou seja, na Turma B os alunos percebiam a propriedade dos paralelogramos, enquanto os alunos da Turma A só percebiam essa propriedade através de medições concretas.

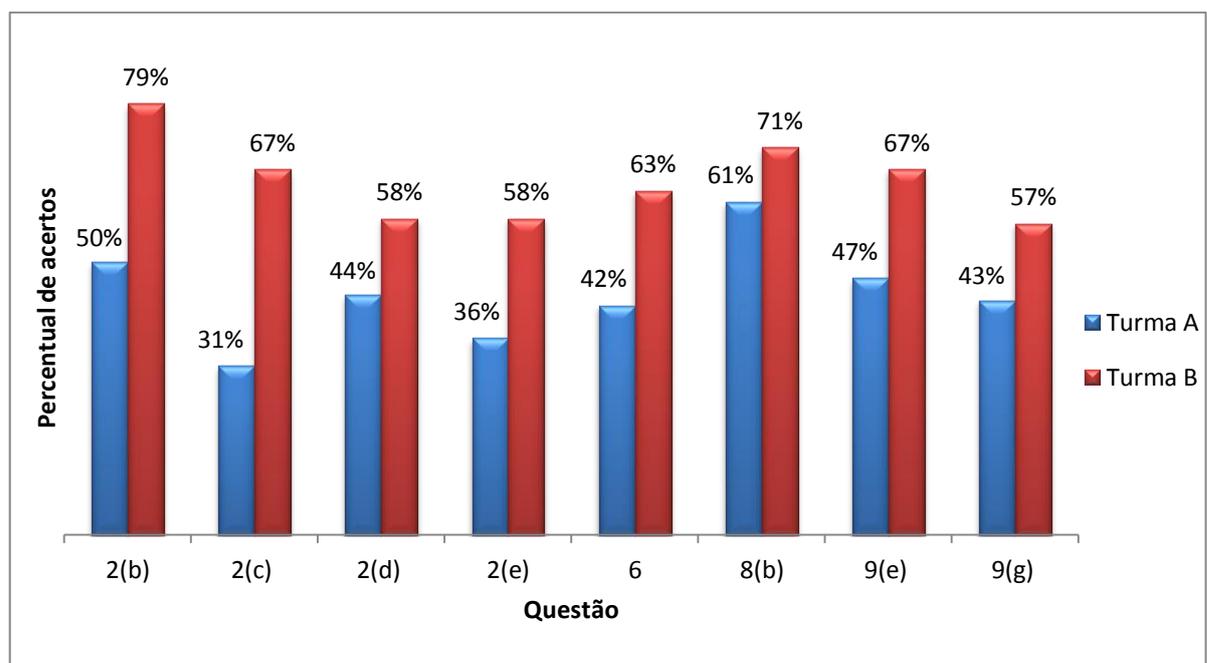
Figura 39 – Resposta de um aluno da Turma A para a Questão 9 – item g do teste de verificação.



Fonte: O autor.

Percebe-se o desempenho da Turma B nas questões supracitadas através do Gráfico 4, descrito a seguir.

Gráfico 4 – Percentual de acertos nas Questões 2 (b, c, d,e), 6, 8(b) e 9(e,g) do teste de verificação do aprendizado.



Fonte: O autor.

Foi surpreendente o empenho empregado pelos alunos na resolução do teste e a preocupação em resolvê-lo, mesmo sabendo que não teriam pontuação atrelada a essa atividade. As demais impressões do autor acerca do trabalho desenvolvido serão descritas com mais detalhes no item a seguir, composto pelas considerações finais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A nossa vivência em sala de aula nos leva a buscar maneiras de ensinar o conteúdo visando facilitar o aprendizado, tornando-o mais atrativo e prazeroso, bem como despertar no aluno o interesse pela Matemática, levando-o a aplicar o conhecimento adquirido na escola em seu cotidiano.

Além disso, buscamos em nosso trabalho valorizar o ensino da Geometria nas séries iniciais do Fundamental 2, pois nessas séries é dado mais ênfase à Aritmética e à Álgebra. Sendo a Geometria trabalhada, quase sempre, nas séries finais desse nível de ensino, muitas vezes de forma superficial, onde são apresentadas aos alunos definições, demonstrações e aplicações de teoremas, que em nosso ponto de vista, torna o aprendizado mais difícil, pois, segundo o método de aprendizagem de Van Hiele, não se deve pular etapas no desenvolvimento do pensamento geométrico.

Consideramos que a maioria das aulas de Matemática, mais especificamente as de Geometria, é ministrada usando-se o Método Tradicional de ensino, cuja formação do aluno baseia-se na gama de informações adquiridas e no domínio do conhecimento. Nessa linha de ensino geralmente as aulas são expositivas, com pouca ou nenhuma prática, muita teoria e exercícios estruturados para a memorização, onde o professor é o transmissor do conhecimento e o guia do processo educativo. Porém, não podemos afirmar que esse método de ensino é totalmente ineficaz, sendo que este foi responsável pela formação de uma grande parte dos professores que atuam nas escolas.

Notamos que alguns fatores fazem com que os conteúdos de Geometria sejam trabalhados em sua maioria através de aulas expositivas e com pouca prática. Citamos a utilização de menos horas/aula para trabalhar o conteúdo, a dificuldade no acesso ao material didático necessário para aulas práticas e a tendência que o professor tem em ensinar da forma que aprendeu, ou seja, se este foi educado através do método tradicional de ensino, então tende a ensinar usando a mesma metodologia.

Verificamos que essa ruptura com o tradicional não é tarefa fácil, pois demanda mais tempo para desenvolver atividades, planejamento e preparação. Contudo, novas metodologias nos proporcionam experiências diferentes e crescimento profissional. Igualmente, observamos nos alunos uma interação maior,

mais participação e prazer em realizar as tarefas, assim a aprendizagem torna-se mais ativa e menos passiva como ocorre no ensino tradicional, como descreve ROCHA E LEMOS (2014 *apud* BARBOSA; MOURA, 2013, p.55):

Assim, aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo - ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando - sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor. Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento.

Em nossa pesquisa-ação percebemos os fatos supracitados nas atividades aplicadas às duas turmas. Na Turma A, onde o modelo de aprendizagem proposto foi o de Van Hiele, o qual propõe uma aprendizagem ativa, observamos a participação, interesse e prazer em estudar a Geometria pelos alunos, sendo que por diversas vezes ouvimos dos alunos a expressão “gosto mais de Geometria que de Aritmética”. Ficavam ansiosos pelas aulas, mostravam uma felicidade e curiosidade em aprender a trabalhar com compasso e transferidor. Em contrapartida, também aprendemos muito, vivenciamos uma troca de experiências nas quais deixamos de ser apenas um transmissor de conhecimento e passamos a fazer parte do processo ensino-aprendizagem, tarefa que não foi muito fácil, pois esse tipo de metodologia de ensino requer mais tempo, mais planejamento, assim como a dificuldade em ministrar aulas em outra perspectiva que não a tradicional.

Destacamos nessa turma que trabalhar construções com régua e compasso, manipular material concreto através de jogos, pipas e formas geométricas, facilitou o entendimento das propriedades e fez com que os alunos as percebessem sozinhos, cabendo ao professor o papel de orientador e facilitador do conhecimento. Porém, os alunos apresentaram dificuldades em compreender questões com indicações de medidas de tamanhos que não fossem reais, percebemos que para eles os elementos como lados e ângulos deveriam ser obtidos através de medições com régua e transferidor e não usando as propriedades.

Quanto à Turma B, na qual o ensino-aprendizagem foi trabalhado baseando-se no modelo tradicional, o interesse e participação dos alunos nas aulas não apresentaram grandes mudanças, nesta turma tivemos o papel de mero transmissor do conhecimento, utilizamos aulas expositivas para explicar a teoria e atividades retiradas do livro didático ou de nossa autoria para fixação do conteúdo, realizamos

poucas aulas práticas. Observamos que a turma apresentou muita dificuldade em perceber os elementos que compõem as figuras geométricas, manipular a régua para realizar medições e descrever propriedades através da escrita. Contudo, a turma apresentou desenvoltura nas resoluções que envolviam cálculo de perímetro e classificação de triângulos quanto aos ângulos internos. Conseguiram utilizar as propriedades na resolução de problemas sem a necessidade de realizar medições, como, por exemplo, calcular um ângulo interno através da propriedade da soma dos ângulos internos; determinar as medidas do lado de um paralelogramo dado seu lado oposto.

Com base nessas observações podemos entender que as metodologias utilizadas podem e devem ser complementadas, acreditamos que o método tradicional tem seus pontos positivos, como o desenvolvimento do raciocínio lógico, necessitando melhorar a relação que o aluno possui entre o conhecimento formal e o mundo que o cerca.

Quanto ao método de ensino de Van Hiele vimos que proporciona ao aluno o prazer pelo estudo fazendo com que o desenvolvimento do pensamento formal ocorra naturalmente, porém requer mais tempo para desenvolvê-lo. Talvez o fato se deva à falta de prática que possuímos em trabalhar metodologias diferentes, por comodismo ou falta de preparo, como já citamos anteriormente, como nossa formação foi toda embasada na linha tradicional de ensino, então, tendemos a ensinar da mesma forma que fomos ensinados.

Ainda que, avaliar os resultados de práticas pedagógicas diferentes utilizadas para trabalhar a Geometria não seja uma tarefa trivial, pois muitos fatores podem influenciar nessa avaliação, no teste que aplicamos para quantificar esses resultados percebemos que na turma em que desenvolvemos o método de Van Hiele o desempenho foi bem melhor que na turma que utilizamos o modelo tradicional de ensino. Não podemos afirmar que os resultados se devem apenas às práticas pedagógicas utilizadas, contudo, acreditamos que o prazer pelo estudo, proporcionado pelo método de Van Hiele, desperta no aluno a compreensão do conteúdo de forma mais eficaz.

Não podemos esquecer que a Geometria está presente em nosso cotidiano, em construções, na natureza, em objetos que utilizamos e em situações-problemas que necessitamos de conhecimentos geométricos para solucionarmos, nesse sentido a escola tem papel primordial na formação do cidadão, pois deve

proporcionar o conhecimento formal ao aluno para que este aplique em seu cotidiano de modo a entender melhor o mundo em que vive. Para que consigamos despertar no aluno o interesse pelo ensino da Geometria não podemos deixar de buscar práticas pedagógicas que possam desenvolver com mais eficiência o pensamento geométrico. Nessa busca, percebemos que não há uma fórmula pronta e acabada, mas devemos nos reinventar como profissionais buscando novas experiências e não nos deixar abater pelos obstáculos ou comodismo.

Podemos, afinal, afirmar que metodologias como a de Van Hiele que trabalha o desenvolvimento do pensamento geométrico através de uma aprendizagem ativa, despertando o prazer pelo estudo da Geometria, bem como, realiza com alunos as experiências das construções geométricas através da manipulação com régua e compasso, com certeza proporcionará um aprendizado muito mais eficaz despertando nos alunos um pensamento que lhes permita compreender, descrever e representar o mundo que o cerca.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. S.; SAMPAIO, F. F. O Modelo de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico de Van Hiele e Possíveis Contribuições da Geometria Dinâmica. **Sistemas de Informação da FSMA**, v. 1, n. 5, 69-76, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental*. Brasília: MEC, 1997.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília : MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC, 1997.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.

BRITO, G. F.; CHOI, V. P.; ALMEIDA, A. de. *Manual ABNT: regras gerais de estilo e formação de trabalhos acadêmicos*. São Paulo: Biblioteca FECAP, 2014.

CROWLEY, M. L. **O modelo de Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico**. In: LINDQUIST, M. M. ; SHULTE, A. P. [org.]. *Aprendendo e ensinando geometria*. São Paulo: Atual, 1994. p. 1 – 20.

DANTE, L. R. *Projeto Teláres*. 2 ed. São Paulo: Ática, 2015.

FONSECA, M. C. et al. *O Ensino da Geometria na Escola Fundamental*. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas S/A, 2002.

GONÇALVES, J. S.; LANDO, J. C. O Ensino da Geometria, em Escolas Públicas, na Cidade de Jequié – Bahia. **Eventos Pedagógicos**, v. 3, n. 3, 363-389, 2012.

GOMES, Helena Carina Malagues. *Reflexões sobre uma prática de ensino: uma engenharia didática*. Monografia – UFRGS. Porto Alegre, 2008.

HAMAZAKI, A. C. *O Ensino da Geometria sob a ótica dos Van Hiele*. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 9., 2004, Recife. **Anais...**Recife: UFPE, 2004.

LOBO, J. S; BAYER, A. O Ensino de Geometria no Ensino Fundamental. **ACTASCIENTIAE** , v. 6, n. 1, 19-26, 2004.

MANRIQUE, A. L.; SILVA, M. J. F.; CAMPOS, M. M. A Geometria no Ensino Fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, 94-210, 2004.

NAGATA, R. S. *Os Níveis de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico: O Aprendizado do Conteúdo de Polígonos numa Perspectiva do Modelo Van Hiele*. 121 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba: 2016.

NASSER, Lilian; SANT'ANNA, Neide F.P. *Geometria segundo o Teoria de Van Hiele*. Rio de Janeiro, Editora UFRJ, 1997.

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

RAPOSO, A. P. Z. *Geometrias Finitas*. 124 f. Dissertação (Mestrado de Matemática para o Ensino), Universidade de Évora, Portugal: 2014.

ROCHA, H. M.; LEMOS, W. C. *Metodologias Ativas: Do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento*. In: IX SIMPÓSIO PEDAGÓGICO E PESQUISAS EM COMUNICAÇÃO, 12., 2014, Resende. **Anais...** Resende, FFCLDB, 2014.

SANTOS, R. A. *Poliedros de Platão: Uma abordagem segundo o modelo Van Hiele do desenvolvimento do pensamento geométrico*. 100 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT), Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém: 2014.

SMOLE, K. S. et al. *Cadernos de Mathema*. 1 ed. São Paulo: Grupo A, 2008. 3 v. v. 2: Jogos de matemática de 6º ao 9º ano.

TOLEDO, M.; TOLEDO, M. *Teoria e Prática de Matemática Como Dois e Dois*. 1 ed. São Paulo: FTD, 2009.

APÊNDICE A - TESTE PARA VERIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE VAN HIELE

01) Desenhe uma figura na forma de:

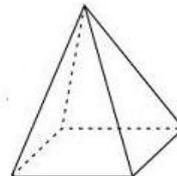
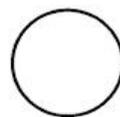
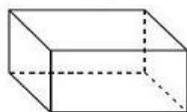
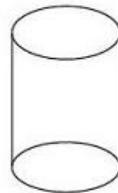
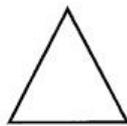
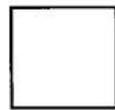
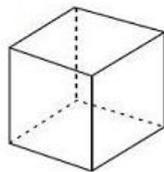
a) Um triângulo

c) Um retângulo

b) Um quadrado

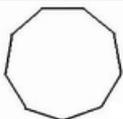
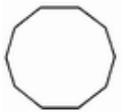
d) Um círculo

02)Dentre as figuras a seguir, pinte as que forem planas:



APÊNDICE B – ATIVIDADE 4A

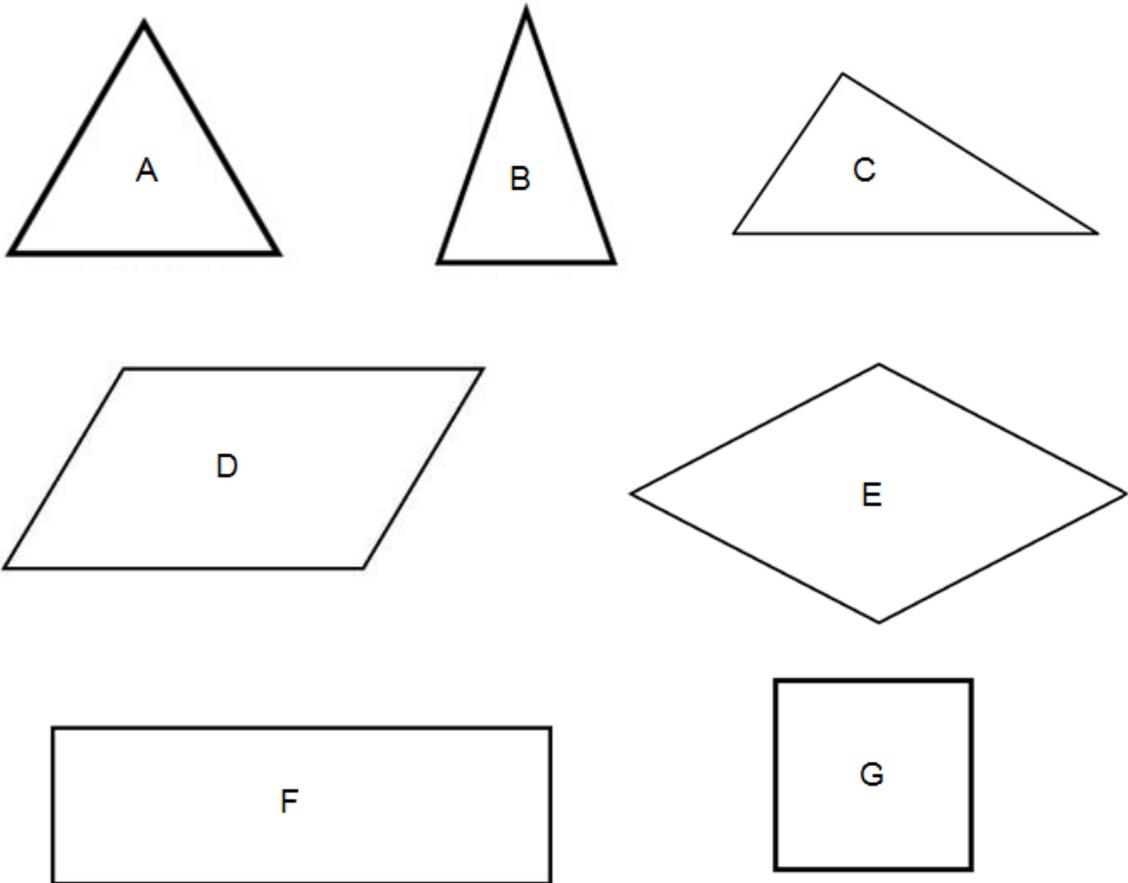
Observe as tabelas a seguir e complete as colunas em branco.

FIGURA	QUAL A QUANTIDADE DE LADOS QUE CADA FIGURA POSSUI?
	
	
	
	
	
	
	
	

	QUE NÚMERO CADA PALAVRA REPRESENTA?
Tri	
Tetra	
Penta	
Hexa	
Hepta	
Octa	
Enea	
Deca	

APÊNDICE C – ATIVIDADE 5A

Com base nas figuras a seguir, responda:



- 01) Classifique as figuras acima quanto ao número de lados.
- 02) Os triângulos são iguais ou diferentes? _____
- 03) Os quadriláteros são iguais ou diferentes? _____
- 04) Quais semelhanças existem entre os triângulos? _____

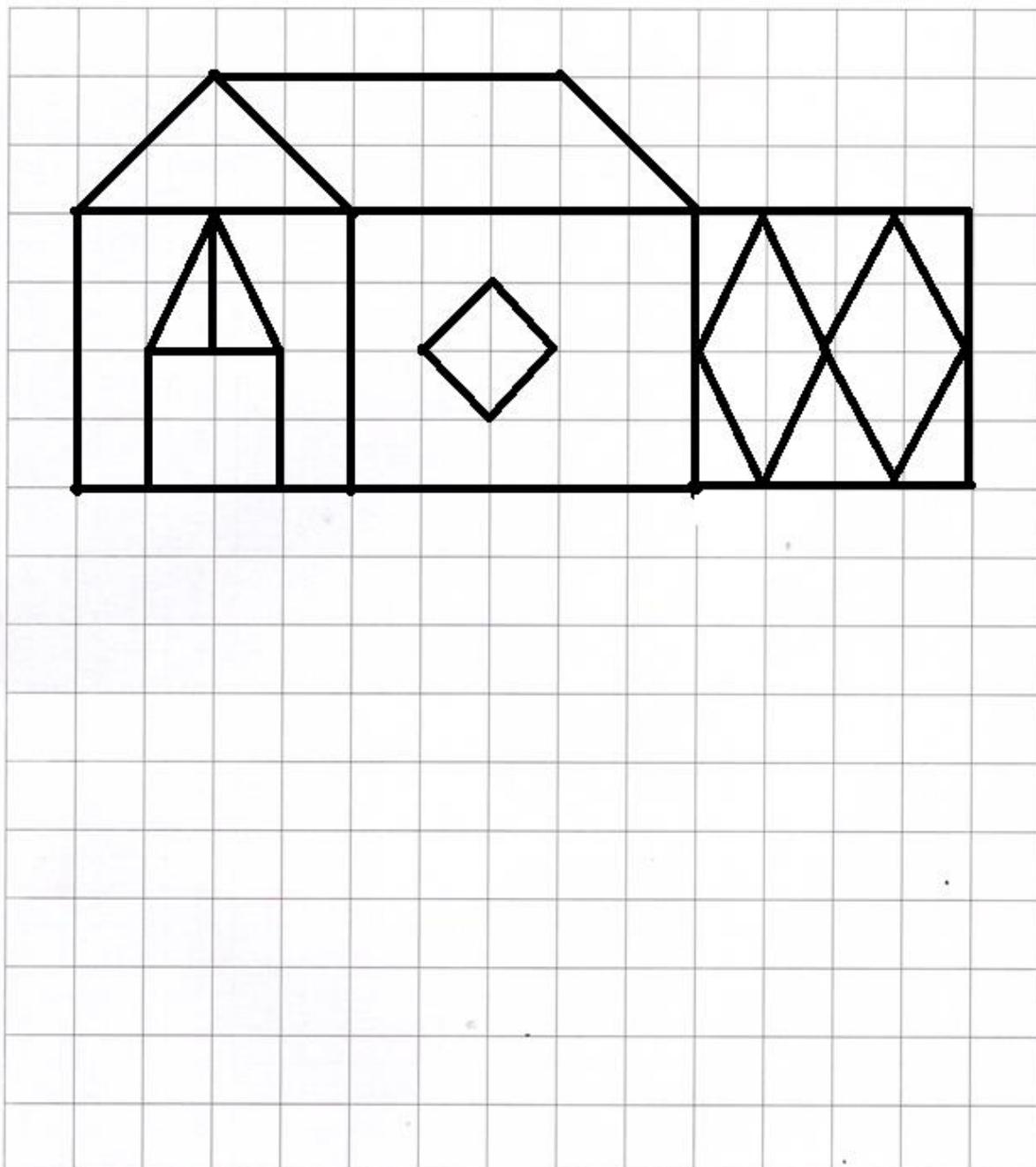
- 05) Quais semelhanças existem entre os quadriláteros? _____

- 06) Quais diferenças existem entre os triângulos? _____

- 07) Quais diferenças existem entre os quadriláteros? _____

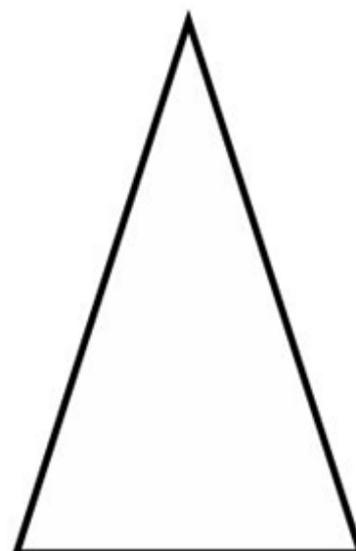
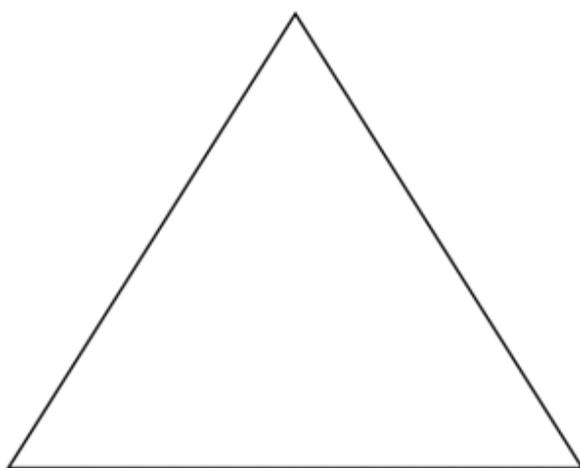
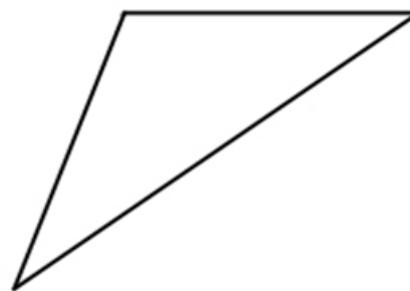
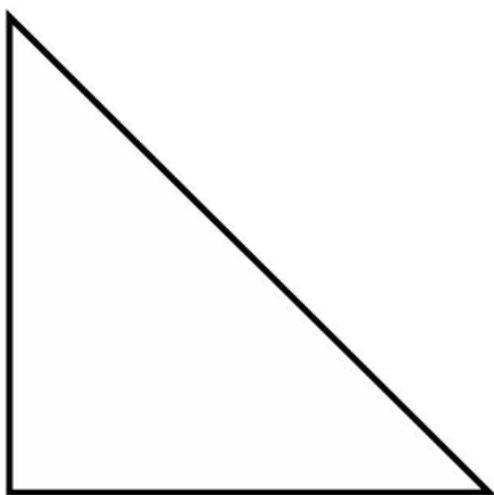
APÊNDICE D – ATIVIDADE 7A

Reproduzir o desenho fornecido na malha quadriculada, identificar formas geométricas presentes no desenho e depois classificar essas formas geométricas.



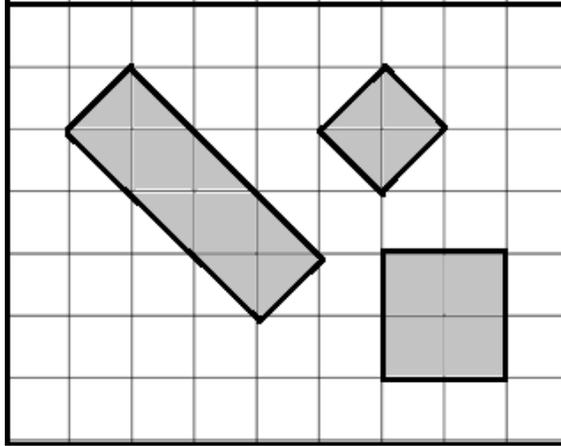
APÊNDICE E – ATIVIDADE 13A

Observe os triângulos abaixo e classifique-os visualmente. Depois medir os lados e ângulos internos de cada figura e classificá-las novamente com base nas medidas realizadas. Analise se as classificações feitas visualmente estavam de acordo com as medidas obtidas.

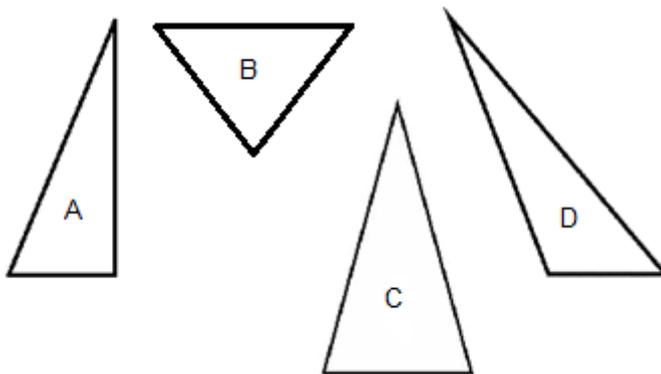


APÊNDICE F – TESTE DE VERIFICAÇÃO DO APRENDIZADO

O1) Quais figuras você identifica na malha abaixo?

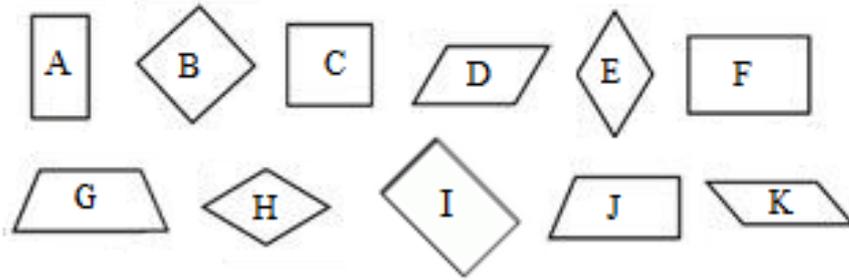


O2) Observe as figuras abaixo e identifique os tipos de triângulos pedidos:



- a) escaleno _____
- b) isósceles _____
- c) equilátero _____
- d) retângulo _____
- e) acutângulo _____
- f) obtusângulo _____

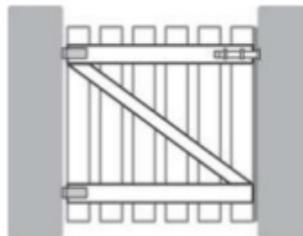
03) Olhe os quadriláteros representados a seguir e diga quais são:



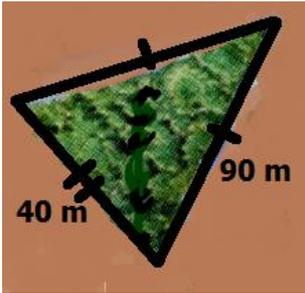
- a) paralelogramos _____
- b) retângulos _____
- c) losangos _____
- d) quadrados _____

04) É possível construir um triângulo cujos lados medem 3 cm, 6 cm e 7cm?
Justifique sua resposta.

05) Veja o portão da figura abaixo, feito com ripas de madeira e diga qual a justificativa para o uso da ripa colocada em diagonal.

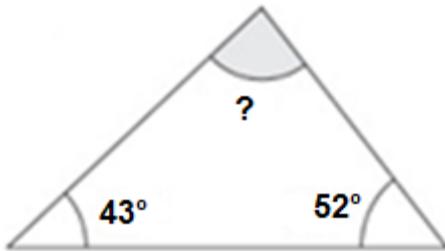


06) Deseja-se cercar uma mata, onde será criada uma área de preservação ambiental, com forma de um triângulo isósceles. Para isso, foi feito um mapa com as seguintes anotações:

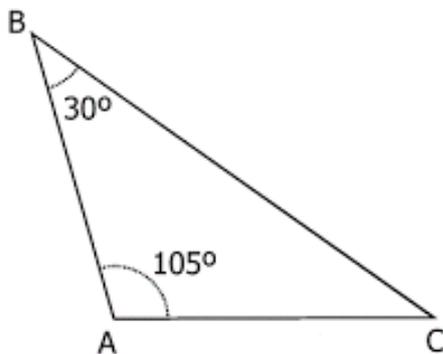


Sabendo que cada metro da cerca custará R\$ 5,00, quanto será gasto para construí-la?

07) Determine o ângulo interno que está faltando no triângulo a seguir:



08) Dado o triângulo ABC, responda:



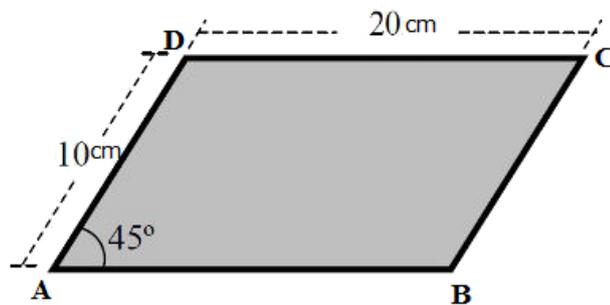
a) Quanto mede cada ângulo interno do triângulo?

b) Como você classifica esse triângulo: retângulo, acutângulo ou obtusângulo?

c) Como você classifica esse triângulo: escaleno, isósceles ou equilátero?

d) Qual é o maior lado do triângulo?

09) Dado o paralelogramo ABCD, responda:



a) quais os vértices do paralelogramo? _____

b) quais os lados do paralelogramo? _____

c) quais os ângulos internos do paralelogramo? _____

d) quais os pares de lados paralelos do paralelogramo?

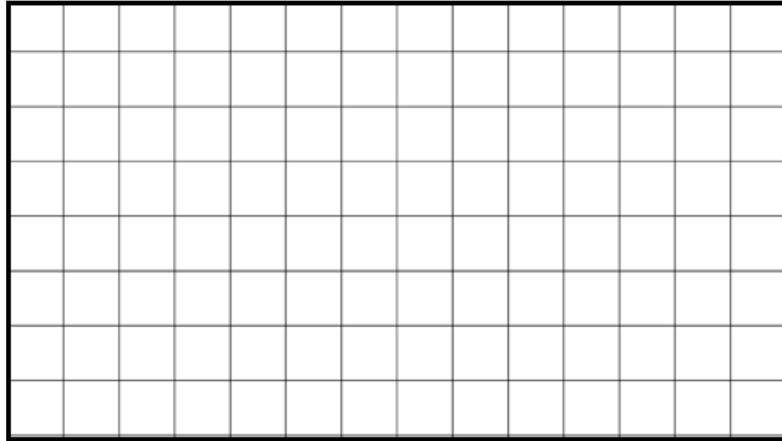
e) quanto mede os lados \overline{AB} e \overline{BC} ? _____

f) quanto mede cada um dos ângulos internos do paralelogramo?

g) qual o perímetro da figura? _____

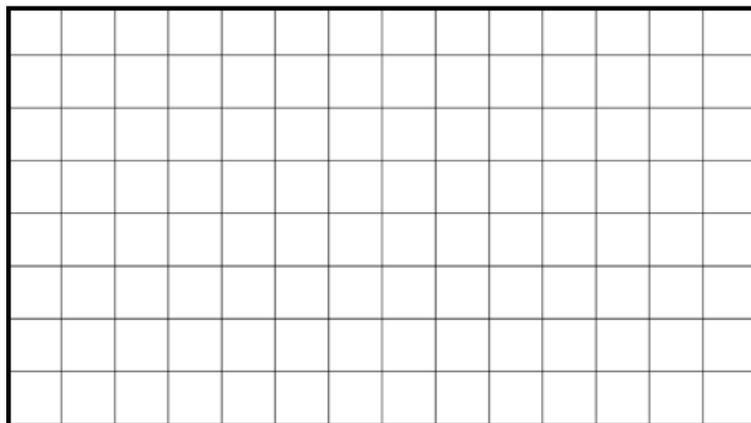
10) Desenhe um triângulo de lados 4 cm, 4cm e 6 cm e depois classifique-o quanto aos lados e quanto aos ângulos.

11) Desenhe na malha a seguir um losango cujas medidas de suas diagonais sejam diferentes e descreva suas propriedades.

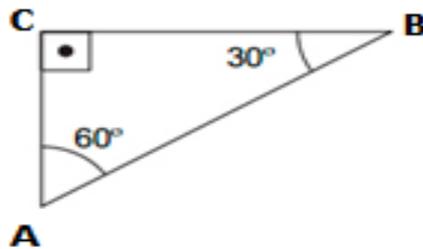


12) Desenhe um quadrado de lado 3 cm e descreva três de suas propriedades.

13) Desenhe na malha abaixo um losango de diagonais com medidas iguais e um quadrado. Quais as semelhanças entre essas figuras?



14) Com relação ao triângulo ABC, representado na figura a seguir, marque a afirmação correta:



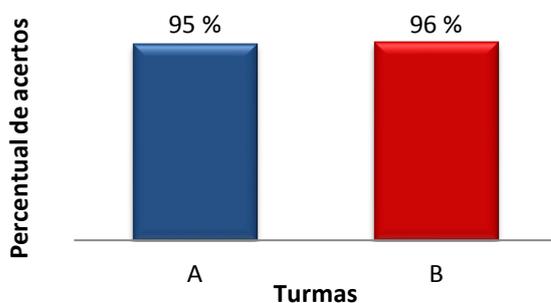
- a) ABC é um triângulo obtusângulo e isósceles.
- b) ABC é um triângulo acutângulo e escaleno.
- c) ABC é um triângulo retângulo e escaleno.
- d) ABC é um triângulo retângulo e isósceles.

15) Responda:

- a) um triângulo equilátero também poderá ser um triângulo retângulo? _____
- b) um triângulo equilátero também poderá ser um triângulo isósceles? _____
- c) Um quadrado também é um losango? _____
- d) Um quadrado também é um retângulo? _____

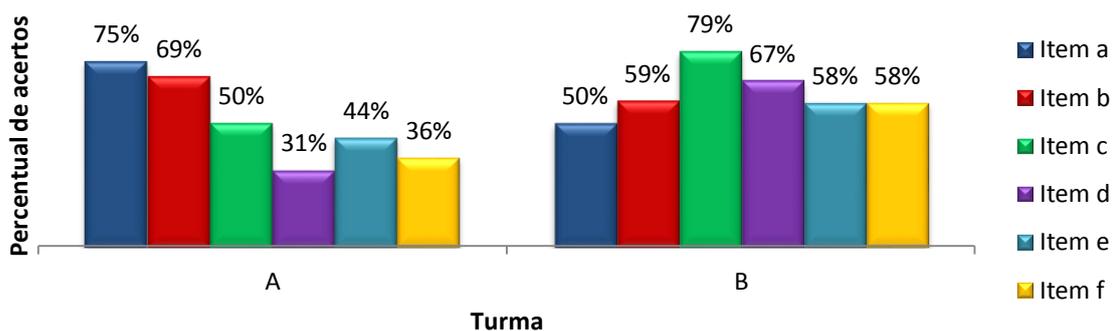
APÊNDICE G – GRÁFICOS COM PERCENTUAL DE ACERTO DAS TURMAS NO TESTE DE VERIFICAÇÃO DO APRENDIZADO.

Percentual de acertos das turmas na Questão 01.



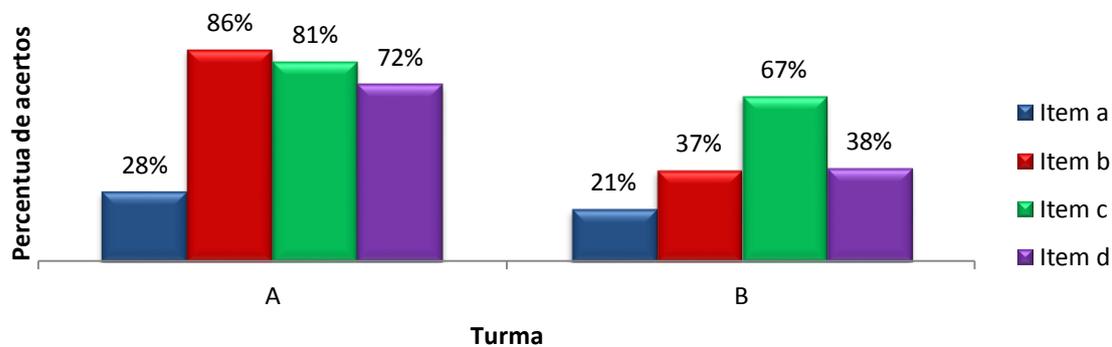
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 02.



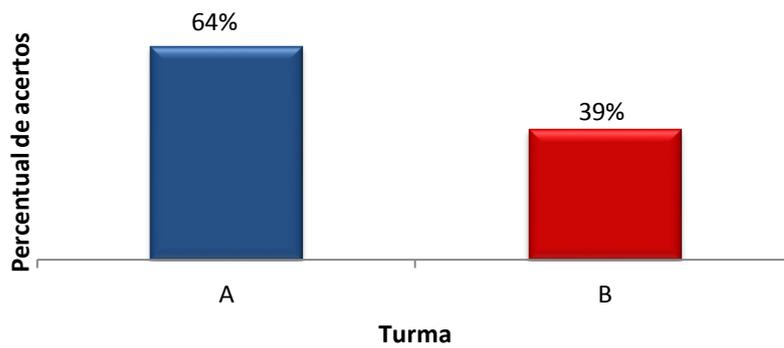
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 03.



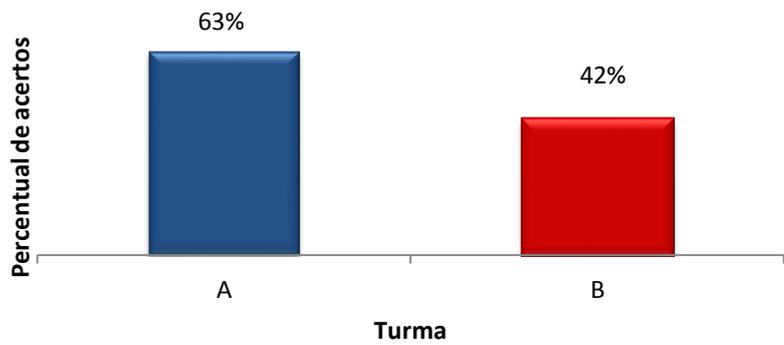
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 04.



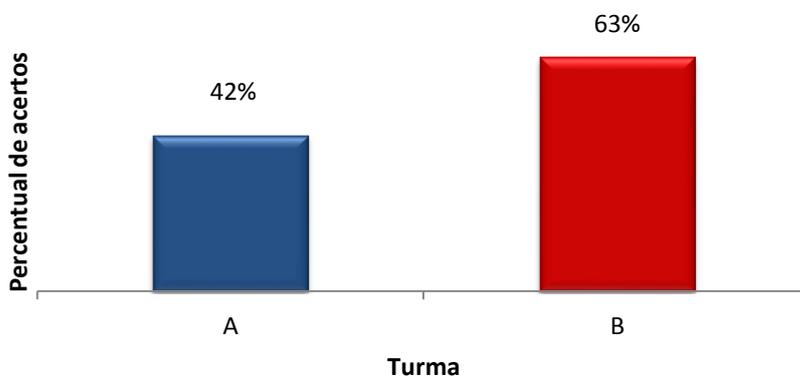
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 05.



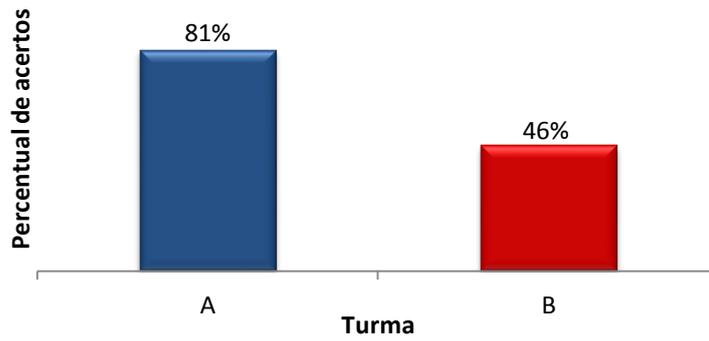
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 06.



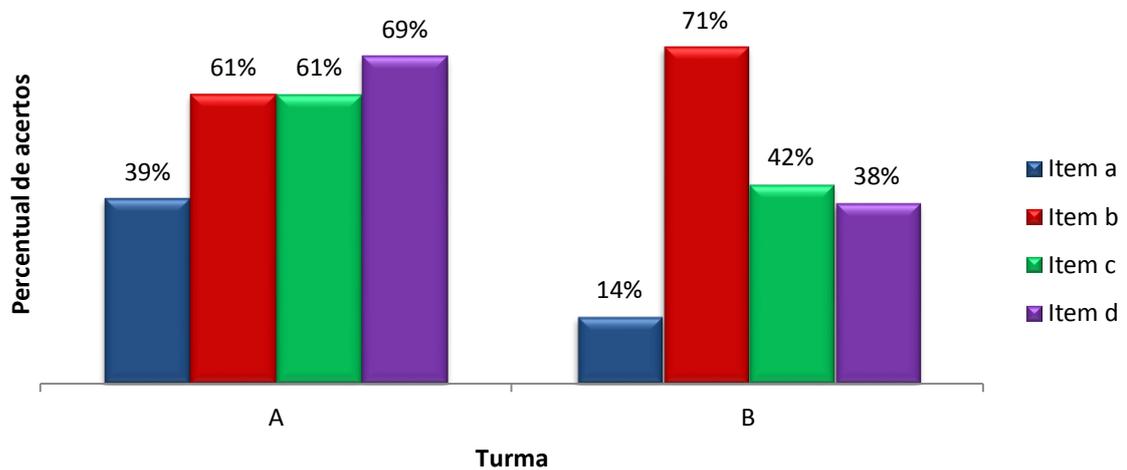
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 07.



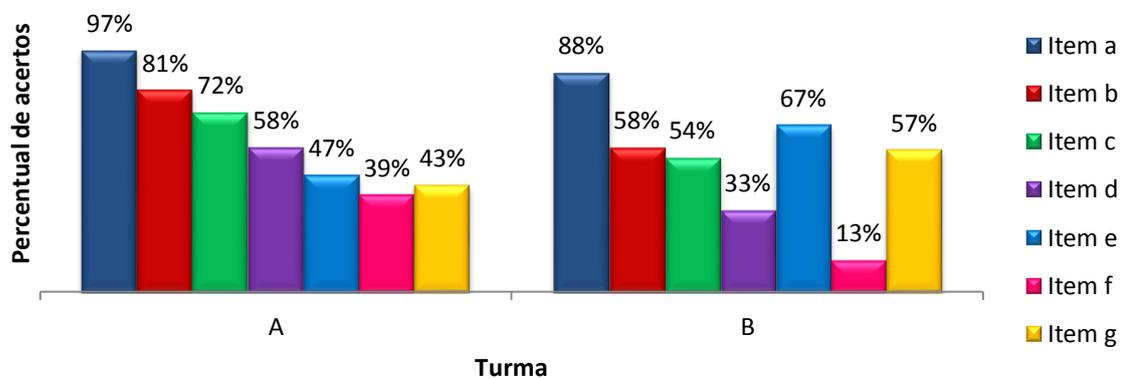
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 08.



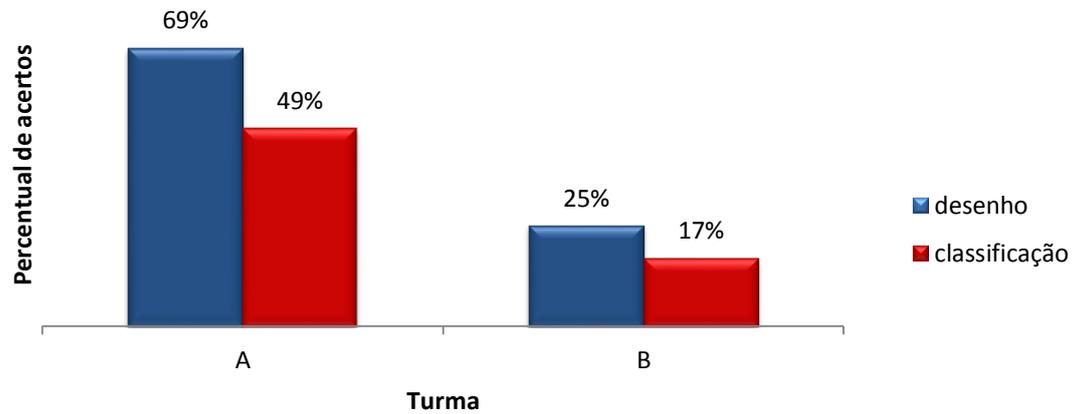
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 09.



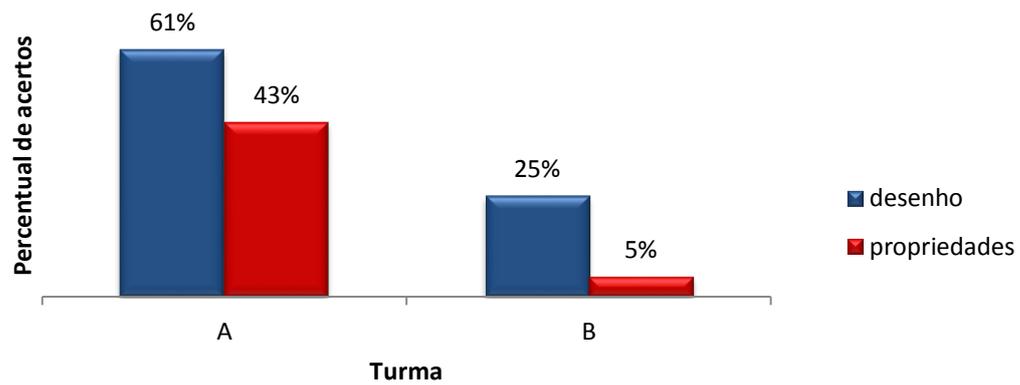
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 10.



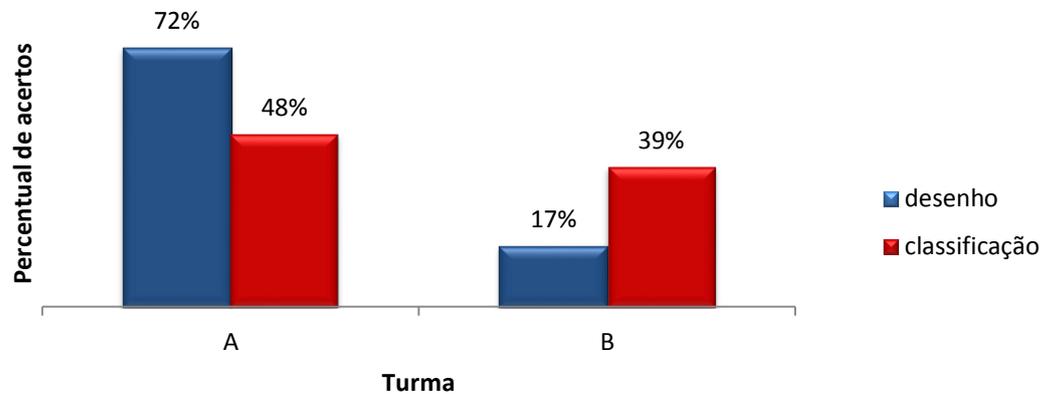
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 11.



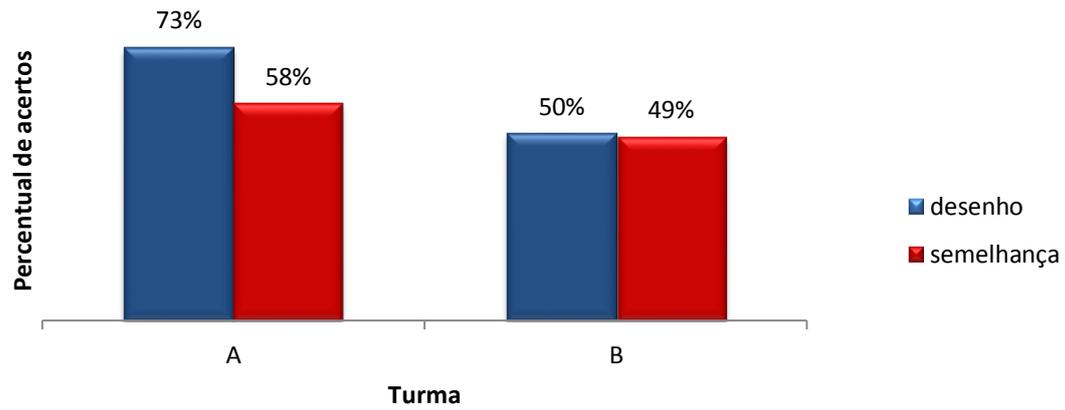
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 12.



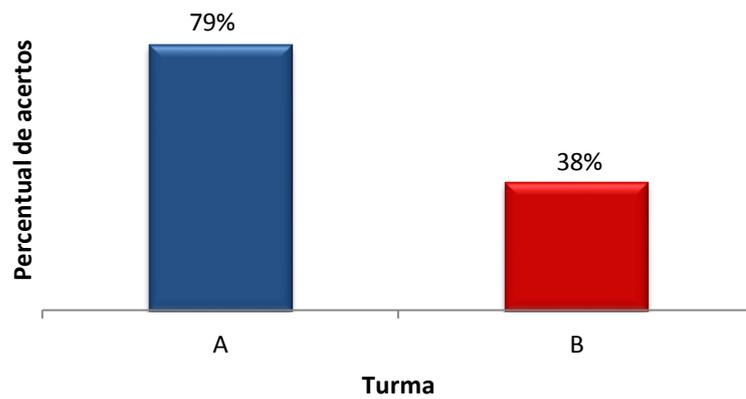
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 13.



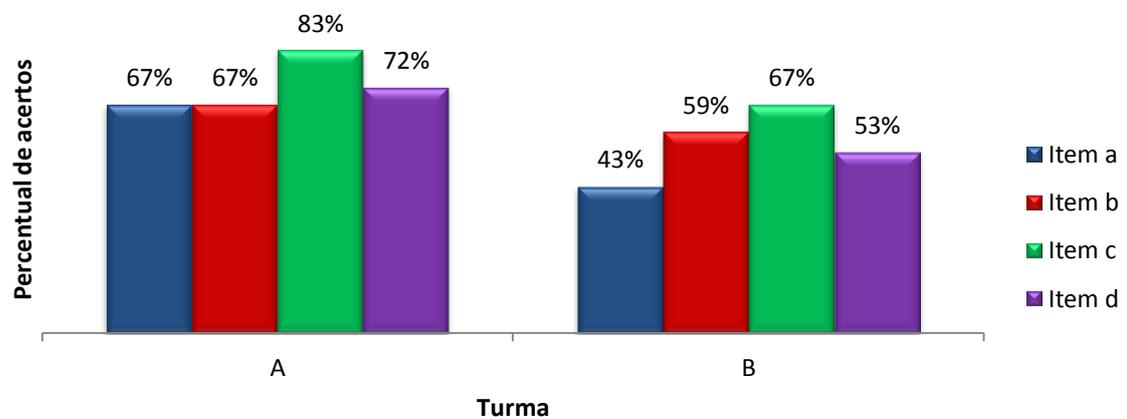
Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 14.



Fonte: O autor.

Percentual de acertos das turmas na Questão 15.



Fonte: O autor.

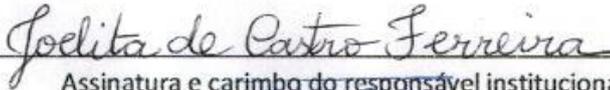
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO DA E.E.E.F.M. SÃO RAIMUNDO NONATO

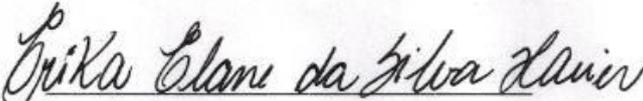
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Eu, JOELITA DE CASTRO FERREIRA, abaixo assinado, responsável pela E.E.E.F.M. SÃO RAIMUNDO NONATO, autorizo a realização do estudo “AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA GEOMETRIA E SEUS REFLEXOS NA APRENDIZAGEM PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL”, a ser conduzido pela pesquisadora, ERIKA ELANE DA SILVA XAVIER. Fui informado pela responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Santarém, 07 de agosto de 2017.


Assinatura e carimbo do responsável institucional
Joelita de Castro Ferreira
Especialista em Administração Educacional
Diretora - Port. n.º 10304/16


Pesquisadora

**ANEXO B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO DA E.E.E.F.M.
PROF^a TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Eu, SIDNEY AUGUSTO MATOS DE MEDEIROS, abaixo assinado, responsável pela E.E.E.F.M. PROF^a. TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES, autorizo a realização do estudo "AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA GEOMETRIA E SEUS REFLEXOS NA APRENDIZAGEM PARA O 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL", a ser conduzido pela pesquisadora, ERIKA ELANE DA SILVA XAVIER. Fui informado pela responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Santarém, 07 de agosto de 2017.

E.E.E.F.M. PROF. TEREZINHA DE JESUS RODRIGUES

Sidney Augusto Matos de Medeiros

Sidney Augusto Matos de Medeiros

Assinatura e carimbo do responsável institucional

Erika Elane da Silva Xavier

Pesquisadora