

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÕES
DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA
LICENCIATURA EM EXPRESSÃO GRÁFICA

Thalyta Estefanny Rêgo Adauto

**ANÁLISE DA GEOMETRIA ABORDADA NO 2º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL A PARTIR DA PROVINHA BRASIL**

Recife - PE

2018

Thalyta Estefanny Rêgo Aداuto

**ANÁLISE DA GEOMETRIA ABORDADA NO 2º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL A PARTIR DA PROVINHA BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na
Universidade Federal de Pernambuco como requisito
básico para a conclusão do Curso de Licenciatura em
Expressão Gráfica.

Orientador: MSc. José Edeson Siqueira

Recife - PE

2018



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Artes e Comunicação
Curso de Licenciatura em Expressão Gráfica

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às 10 h, do dia 13/03/2018, reuniu-se no Laboratório de Pranchetas 2, no Centro de Artes e Comunicação da Universidade Federal de Pernambuco, a Banca Examinadora composta pelos membros interno e externo abaixo indicados para julgar o trabalho intitulado: "**ANÁLISE DA GEOMETRIA ABORDADA NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA PROVINHA BRASIL**", desenvolvido pela aluna **Thalyta Estefanny Rêgo Aداuto**, como requisito final para a obtenção do Grau de Licenciada em Expressão Gráfica, de acordo com as normas em vigor.

A sessão foi aberta pelo Profº. **José Edeson de Melo Siqueira**, orientador do trabalho, seguindo-se a apresentação da aluna aos membros da Banca Examinadora e aos demais presentes. Posteriormente, foram realizadas as colocações e a arguição dos membros examinadores, com a respectiva defesa da aluna. Ao final, a Banca Examinadora se reuniu em segredo para julgamento e composição da nota da aluna, declarando-a APROVADA, com a nota 9,0 (NOVE). O resultado final foi comunicado publicamente à aluna pela coordenação da Banca Examinadora. Todos os membros presentes assinaram a Ata.

Profº **Gustavo Antunes Costa**
Examinador Externo

Gustavo Antunes Costa

Profº **Gisele Lopes de Carvalho**
Examinadora Interna

Gisele Lopes de Carvalho

Profº **José Edeson de Melo Siqueira**
Orientador

José Edeson de Melo Siqueira

Thalyta Estefanny Rêgo Aداuto
Aluna

Thalyta Estefanny Rêgo Aداuto

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos...

À Deus primeiramente por ter seus caminhos reservados para mim, por ser meu amigo em momentos de aflição e por estar presente na minha vida não apenas durante todos os anos da graduação, mas desde que nasci.

À Universidade Federal de Pernambuco, especialmente ao Departamento de Expressão Gráfica e todo o corpo docente pelas oportunidades a mim concedidas e aos meus colegas de curso por compartilharem conhecimentos, por me auxiliarem em atividades e contribuírem para o meu crescimento dentro da universidade.

Ao meu orientador, MSc. José Edeson por sua dedicação não somente a mim, mas a todos os alunos de Expressão Gráfica, por sua disponibilidade para me orientar, corrigir, aconselhar e principalmente, por me incentivar a seguir em frente e alcançar novos patamares, acreditando que sou capaz.

À minha família pelas orações e pela força durante esse processo de escrita do trabalho. Em especial, à minha mãe, Márcia, pelo amor incondicional e zelo e pelo apoio emocional nos momentos mais difíceis da minha vida. Ao meu pai, Adauto, pela paciência, por seus conselhos e por seu carinho. Aos meus irmãos, Daniel, Anny e Adna, que mesmo tão atarefados com trabalho, faculdade e afazeres domésticos, sempre encontram um tempo para conversar comigo e me ajudar quando preciso.

Aos meus amigos por sempre me encorajarem a prosseguir, acreditarem no meu potencial e estarem presentes quando os solicito.

Serei eternamente grata a todos!

RESUMO

A Geometria está presente em nosso cotidiano nas mais diversas formas, seu estudo, portanto, é fundamental. Todavia, pesquisas mostram que há um descaso com esse importante conteúdo nos currículos escolares. Acredita-se que é essencial obter uma boa base de conhecimentos em Geometria desde os anos iniciais, para uma continuidade deste ensino nos anos seguintes. Pautado em documentos oficiais do Ministério da Educação, na Provinha Brasil e na Teoria de Van Hiele - que sugere cinco níveis de compreensão do pensamento geométrico e cinco fases de aprendizagem para o avanço entre esses níveis- o trabalho tem como objetivo investigar o ensino da Geometria no 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Zona da Mata de Pernambuco. Com os resultados obtidos foi possível detectar se a geometria está sendo trabalhada na escola de maneira adequada ou não.

Palavras-chave: Geometria. Teoria de Van Hiele. Ensino Fundamental. Provinha Brasil.

ABSTRACT

The Geometry is present in our daily in the more diverse forms, so its study is fundamental. However, researches shows that there is a disregard for this important content in the schools resumes. It is believed that it is essential obtain a good knowledge base in Geometry from the initials years, for a continuation of this teaching in the following years. Based in official documents of the Ministry of Education, in the Provinha Brasil and Van Hiele Theory - which suggests five levels of understanding of geometric thinking and five stages of learning to advance these levels - the work aims investigate the teaching of Geometry in the 2nd year of Elementary School of a school in the Zona da Mata de Pernambuco. With the results obtained was possible to detect if the geometry is being worked in the school properly or not.

Keywords: Geometry. Van Hiele Theory. Elementary School. Provinha Brasil.

LISTA DE FIGURAS

Imagem 1 - Ilustração da questão 01 da Provinha Brasil do ano de 2011	45
Imagem 2 - Ilustração da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2011	45
Imagem 3 - Alternativas da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2011	46
Imagem 4 - Ilustração da questão 12 da Provinha Brasil do ano de 2011	47
Imagem 5 - Alternativas da questão 12 da Provinha Brasil do ano de 2011	47
Imagem 6 - Ilustração da questão 03 da Provinha Brasil do ano de 2012	47
Imagem 7 - Alternativas da questão 03 da Provinha Brasil do ano de 2012	48
Imagem 8 - Ilustração da questão 06 da Provinha Brasil do ano de 2012	48
Imagem 9 - Alternativas da questão 06 da Provinha Brasil do ano de 2012	49
Imagem 10- Ilustração da questão 08 da Provinha Brasil do Ano de 2012.....	49
Imagem 11- Alternativas da questão 08 da Provinha Brasil do ano de 2012 ...	50
Imagem 12- Alternativas da questão 08 da Provinha Brasil do ano de 2012 ...	50
Imagem 13- Ilustração da questão 06 da Provinha Brasil do Ano de 2013.....	51
Imagem 14- Alternativas da questão 06 da Provinha Brasil do Ano de 2013... 51	
Imagem 15- Ilustração da questão 11 da Provinha Brasil do Ano de 2013.....	52
Imagem 16- Alternativas da questão 11 da Provinha Brasil do Ano de 2013... 52	
Imagem 17- Ilustração da questão 05 da 2ª aplicação da Provinha Brasil do Ano de 2013.....	53
Imagem 18- Alternativas da questão 05 da 2ª aplicação da Provinha Brasil do Ano de 2013.....	53
Imagem 19 - Ilustração da questão 06 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2013	54
Imagem 20 - Ilustração da questão 09 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2013	54
Imagem 21- Alternativas da questão 09 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2013	55
Imagem 22 - Ilustração da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2014	55

Imagem 23 - Alternativas da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2014 ..	56
Imagem 24 - Ilustração da questão 06 da Provinha Brasil do ano de 2014	56
Imagem 25 - Alternativas da questão 06 da Provinha Brasil do ano de 2014 ..	57
Imagem 26 - Alternativas da questão 10 da Provinha Brasil do ano de 2014 ..	57
Imagem 27 - Ilustração da questão 04 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2014	58
Imagem 28 - Alternativas da questão 04 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2014	58
Imagem 29 - Ilustração da questão 10 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2014	59
Imagem 30 - Alternativas da questão 10 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2014	59
Imagem 31 - Ilustração da questão 02 da Provinha Brasil do ano de 2015	60
Imagem 32 - Alternativas da questão 02 da Provinha Brasil do ano de 2015 ..	60
Imagem 33 - Ilustração da questão 10 da Provinha Brasil do ano de 2015	61
Imagem 34 - Alternativas da questão 10 da Provinha Brasil do ano de 2015 ..	61
Imagem 35 - Ilustração da questão 12 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2015	62
Imagem 36 - Alternativas da questão 12 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2015	62
Imagem 37 - Ilustração da questão 16 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2015	63
Imagem 38 - Alternativas da questão 16 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2015	63
Imagem 39 - Alternativas da questão 04 da Provinha Brasil do ano de 2016 ..	64
Imagem 40 - Alternativas da questão 20 da Provinha Brasil do ano de 2016 ..	65
Imagem 41 - Ilustração da questão 01 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2016	65
Imagem 42 - Ilustração da questão 03 da Provinha Brasil do ano de 2012	66
Imagem 43 - Ilustração da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2016	66

Imagem 44 - Alternativas da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2016 ..	67
Imagem 45– Síntese dos resultados do Teste 1	72
Imagem 46– Síntese dos resultados do Teste 2	73
Imagem 47 – Resultado do primeiro teste do aluno A.....	75
Imagem 48 – Resultado do segundo teste do aluno A.....	75
Imagem 49 – Resultado do primeiro teste do aluno B.....	76
Imagem 50 – Resultado do segundo teste do aluno B.....	76
Imagem 51 – Resultado do primeiro teste do aluno C	77
Imagem 52 – Resultado do segundo teste do aluno C.....	78
Imagem 53 – Resultado do primeiro teste do aluno D	79
Imagem 54 – Resultado do segundo teste do aluno D.....	79
Imagem 55 – Resultado do primeiro teste do aluno E.....	80
Imagem 56 – Resultado do segundo teste do aluno E.....	80
Imagem 57 – Resultado do primeiro teste do aluno F	81
Imagem 58 – Resultado do segundo teste do aluno F	82
Imagem 59 – Resultado do primeiro teste do aluno G	83
Imagem 60 – Resultado do segundo teste do aluno G	83
Imagem 61 – Resultado do primeiro teste do aluno H	84
Imagem 62 – Resultado do segundo teste do aluno H.....	84
Imagem 63 – Resultado do primeiro teste do aluno I	85
Imagem 64 – Resultado do segundo teste do aluno I	86
Imagem 65 – Resultado do primeiro teste do aluno J	87
Imagem 66 – Resultado do segundo teste do aluno J	87
Imagem 67 – Resultado do primeiro teste do aluno K.....	88
Imagem 68 – Resultado do segundo teste do aluno K.....	88
Imagem 69 – Resultado do primeiro teste do aluno L	89

Imagem 70 – Resultado do segundo teste do aluno L	90
Imagem 71 – Resultado do primeiro teste do aluno M	91
Imagem 72 – Resultado do segundo teste do aluno M	91
Imagem 73 – Resultado do primeiro teste do aluno N	92
Imagem 74 – Resultado do segundo teste do aluno N.....	92
Imagem 75 – Resultado do primeiro teste do aluno O	93
Imagem 76 – Resultado do segundo teste do aluno O	94
Imagem 77 – Resultado do primeiro teste do aluno P.....	94
Imagem 78 – Resultado do segundo teste do aluno P.....	95
Imagem 79 – Resultado do primeiro teste do aluno Q	96
Imagem 80 – Resultado do segundo teste do aluno Q	96
Imagem 81 – Resultado do primeiro teste do aluno R	97
Imagem 82 – Resultado do segundo teste do aluno R.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Competências e Habilidades em Geometria na Provinha Brasil	41
Tabela 2 - Níveis de desempenho da Provinha Brasil.....	42
Tabela 3 - Considerações sobre os níveis de desempenho da Provinha Brasil	42
Tabela 4 – legenda das tabelas	71
Tabela 5 – Síntese dos resultados do Teste 1	71
Tabela 6 – Síntese dos resultados do Teste 2	72
Tabela 7 - Tabela de resultados do aluno A.....	74
Tabela 8 - Tabela de resultados do aluno B.....	75
Tabela 9 - Tabela de resultados do aluno C	77
Tabela 10 - Tabela de resultados do aluno D.....	78
Tabela 11 - Tabela de resultados do aluno E.....	79
Tabela 12 - Tabela de resultados do aluno F	81
Tabela 13 - Tabela de resultados do aluno G	82
Tabela 14 - Tabela de resultados do aluno H.....	83
Tabela 15 - Tabela de resultados do aluno I	85
Tabela 16 - Tabela de resultados do aluno J	86
Tabela 17 - Tabela de resultados do aluno K.....	87
Tabela 18 - Tabela de resultados do aluno L.....	89
Tabela 19 - Tabela de resultados do aluno M	90
Tabela 20 - Tabela de resultados do aluno N.....	91
Tabela 21 - Tabela de resultados do aluno O	93
Tabela 22 - Tabela de resultados do aluno P.....	94
Tabela 23 - Tabela de resultados do aluno Q	95
Tabela 24 - Tabela de resultados do aluno R.....	96
Tabela 25 - Acertos e erros dos subníveis 3 e 4 no pré-teste	98

Tabela 26 - Acertos e erros dos subníveis 3 e 4 no pós-teste.....	98
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Níveis de Van Hiele.....	26
Quadro 2 - Fases da aprendizagem.....	29
Quadro 3- Síntese das análises das questões da Provinha Brasil.....	67
Quadro 4 – Número de questões por subnível e porcentagem de 2011 a 2016	68

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
JUSTIFICATIVA	15
OBJETIVOS	18
Geral	18
Específicos	18
METODOLOGIA DA PESQUISA	19
1. O ENSINO DA GEOMETRIA NO BRASIL	22
1.1. Um breve histórico acerca da Geometria no Brasil	22
2. TEORIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA	24
2.1. A Teoria de Van Hiele e a Teoria de Gutierrez	24
3. A GEOMETRIA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS	32
3.1. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)	32
3.1.1. Ensino e aprendizagem de Matemática no primeiro ciclo	33
3.1.2. Conteúdos conceituais e procedimentais em Geometria no primeiro ciclo	34
3.1.3. Critérios de avaliação de Geometria para o primeiro ciclo	35
3.2. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)	35
3.2.1. A Geometria nos Anos Iniciais	36
3.2.1. Unidade Temática– Geometria (2º Ano)	37
4. A PROVINHA BRASIL	38
4.1. Provinha Brasil	39
4.2. Análise das questões de Geometria da Provinha Brasil sob a perspectiva da teoria de Van Hiele	40
4.2.1. Ano de 2011	44
4.2.2. Ano de 2012	47

4.2.2.1. Ano 2012 (2ª aplicação).....	50
4.2.3. Ano de 2013.....	51
4.2.3.1. Ano de 2013 (2ª aplicação).....	53
4.2.4. Ano de 2014.....	55
4.2.4.1. Ano 2014 (2ª aplicação).....	58
4.2.5. Ano de 2015.....	59
4.2.5.1. Ano de 2015 (2ª Aplicação).....	61
4.2.6. Ano de 2016.....	63
4.2.6.1. Ano 2016 (2ª aplicação).....	65
4.3. Os instrumentos de sondagem.....	69
4.3.1. Análise dos resultados dos alunos de acordo com os níveis de Van Hiele.....	70
4.3.2. Resultado Geral.....	71
4.3.3. Resultados Individuais.....	74
4.3.4. Os subníveis 3 e 4.....	97
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
BIBLIOGRAFIA.....	102
Apêndice A.....	105
Apêndice B.....	109

INTRODUÇÃO

O ensino de geometria merece muita atenção, não apenas nos anos iniciais, mas na escola básica como um todo. Na prática, a introdução da geometria tem sido bastante tímida, apesar do que mostram os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática (BRASIL, 2000):

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, 2000, p.55)

Apesar da sua relevância, muitas pesquisas mostram que o ensino da Geometria tem sido deixado de lado. Segundo Medeiros (2016), nos anos iniciais os professores reduzem o ensino da Geometria apenas às figuras planas e não-planas por muitos fatores, mas destaca um deles: os professores não dominam o conhecimento geométrico, necessário para a promoção de suas práticas em sala de aula. Ainda segundo a autora, isso acontece por dois motivos. O primeiro é que a Geometria apresentada a esses docentes não possibilitou seu desenvolvimento em aspectos como lateralidade, simetria, proporção, discriminação, classificação por meio de características e atributos. E o segundo motivo é o uso obrigatório do livro didático, que desempenha o papel principal em sala de aula, fazendo com que o conteúdo de Geometria passe despercebido e reduzido a um conjunto de definições, propriedades, nomes, fórmulas ou a formas da natureza física e estática, não sabendo o professor que através da Geometria é possível fazer abordagens mais amplas nas práticas pedagógicas para o desenvolvimento do pensamento geométrico.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017):

A Geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas sobre relações de proporcionalidade em situações relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras. A equivalência de áreas, por exemplo, já praticada há milhares de anos pelos mesopotâmios e gregos antigos sem utilizar fórmulas, permite transformar qualquer região poligonal plana em um quadrado com mesma área (é o que os gregos chamavam “fazer a quadratura de uma figura”). Isso permite,

inclusive, resolver geometricamente problemas que podem ser traduzidos por uma equação do 2º grau. (BRASIL, 2017, p.270)

De acordo Pavanello (1989, 1993), após a promulgação da lei nº5692/71, que deu liberdade às escolas de decidirem sobre seu programa de disciplinas, alguns professores se sentiam no direito de excluir a geometria dos planos curriculares ou deixar para trabalhá-la no final do ano letivo.

Investigações como a realizada por Manrique (2003) revelam que os professores se mostram resistentes ao trabalho com a Geometria por considerarem difícil transmitir esse conteúdo, por acreditarem que a falta de material impossibilita a realização do mesmo e por alegarem que as aulas de Álgebra, alfabetização e operações necessitam de um tempo maior, impedindo que a Geometria seja abordada. Além disso, a formação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental possui caráter polivalente, ou seja, o professor ensina as diversas áreas do conhecimento, conseqüentemente, algumas áreas acabam sendo menos trabalhadas por esses profissionais, por desconhecimento ou insegurança desses em relação a alguma área, nesse caso, a Geometria. O professor precisa conhecer bem as áreas que se propõe a ensinar e o que está sendo ensinado. Sobre isso, Lorenzato (2010) diz que:

[...] é possível dar aula sem conhecer, entretanto não é possível ensinar sem conhecer. Mas conhecer o que? Tanto o conteúdo (matemática) quanto o modo de ensinar (didática). (LORENZATO, 2010 p.2)

Segundo Lorenzato (2010) ninguém consegue ensinar aquilo que não foi aprendido ou aquilo que não se sabe. Conseqüentemente, como se ensinará aquilo que não se tem nenhum conhecimento?

Diante do exposto, faz-se o seguinte questionamento: Como a geometria está sendo inserida nos anos iniciais? Essa questão tem sido motivo de estudo para chegar à compreensão da relevância do ensino da geometria e orienta essa pesquisa.

De acordo com os estudos de Mattei e Justo (2015) e Lorenzato (2010), os problemas no ensino-aprendizagem de geometria no ensino fundamental são um fato. Professores se deparam com diversas dificuldades,

que segundo eles, os impedem de trabalhar os conteúdos de geometria com os alunos. Porém, é preciso evitar que esses problemas atrapalhem os alunos de aprender geometria.

A teoria do pensamento geométrico, originada do trabalho de dois professores holandeses de matemática do ensino secundário, Pierre M. Van Hiele e Dina Van Hiele-Geldof, propõe alternativas para o ensino e aprendizagem de geometria, sugerindo como o professor deve se portar ante ao aluno, para que ele progrida no desenvolvimento do pensamento geométrico. Segundo a teoria, o estudante passa por cinco níveis de raciocínio sequenciais e ordenados. Para os Van Hiele (1986), o progresso ao longo dos níveis depende muito da instrução recebida pelo aluno e cabe ao professor, buscar atividades que o incentivem nesse sentido.

Neste trabalho, apresentamos uma descrição do modelo citado, suas aplicações em avaliações e documentos oficiais do MEC, além da presença desse modelo em dois testes aplicados numa turma de 2º ano do ensino fundamental.

JUSTIFICATIVA

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) propõe para o ensino da Geometria nos anos iniciais, que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para localizar e deslocar objetos, construam representações de espaços conhecidos, estimem distâncias, indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais às suas planificações e que nomeiem e comparem polígonos através de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos.

Em concordância, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) propõem que o aluno desenvolva a compreensão do mundo em que vive, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e a se localizar nele, estimulando ainda a criança a observar e perceber semelhanças e diferenças, a identificar regularidades, compreender conceitos métricos e permitir o estabelecimento de conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. Porém, este objetivo não está sendo alcançado por diversas razões, tais como o tema geometria estar normalmente no final dos livros didáticos e a falta de preparo do professor em geometria detectada após o movimento da Matemática Moderna no Brasil, onde a Álgebra é mais enfatizada, como afirma Manrique (2003).

Devemos citar ainda a importância da Geometria na formação acadêmica dos alunos em relação à própria Matemática, por facilitar a compreensão de conteúdos que de forma geral auxiliam significativamente na aprendizagem de outras disciplinas como a Física, Química, Geografia.

Segundo Pavanelo (2004), é muito importante trabalhar a geometria na escola, quando ele afirma que:

No mundo moderno, a imagem é extremamente utilizada como instrumento de informação, o que torna indispensável a capacidade de observar o espaço tridimensional e de se elaborar modos de se comunicar à respeito do mesmo. (PAVANELO, 2004, p. 129).

Além disso, Pavanelo (2004) e Manrique (2003) citam que outras atividades como a leitura e escrita, exigem do aluno habilidades de percepção espacial que também é necessária para uma leitura do mundo à sua volta.

Levando em conta a relevância do estudo da geometria na Educação Básica, (embora não exista uma disciplina específica dessa área, que se localiza no âmbito da Matemática), decidimos analisar como a geometria aparece no 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal da região da zona da mata de Pernambuco, a partir de questões avaliadas na Provinha Brasil, considerando a teoria de Van Hiele. Surgem então mais algumas questões de pesquisa como: Quais os níveis de desempenho alcançados por alunos do 2º ano do Ensino Fundamental em relação a problemas de Geometria presentes na Provinha Brasil? Esses níveis têm correspondência com os objetivos estabelecidos nos documentos oficiais para esta série? A teoria de Van Hiele pode colaborar nessa análise?

O Ensino Fundamental se divide em dois ciclos, sendo o primeiro referente aos anos iniciais. O Programa Nacional do Livro e o do Material Didático (PNLD, 2016) destaca, na reorganização curricular, o estabelecimento de duas etapas distintas, embora estreitamente articuladas, para os cinco primeiros anos do ensino fundamental. A primeira, constituída pelos três primeiros anos, se caracteriza pelo contato sistemático e progressivo da criança com a alfabetização e o letramento na língua materna e pelas primeiras experiências com ideias e procedimentos matemáticos.

A escolha do 2º ano do Ensino Fundamental para o desenvolvimento do trabalho se deu porque era necessário tomar alguma avaliação oficial como base para a elaboração de um instrumento de sondagem e o 2º ano realiza a Provinha Brasil anualmente.

É importante investigar como a geometria é abordada nos anos iniciais do Ensino Fundamental pela ausência de trabalhos voltados para esses anos. A maioria das pesquisas sobre o ensino da Geometria aplica esse tema no Ensino Médio, a exemplo de Vieira (2010), Alves e Sampaio (2010) e Oliveira e

Velasco (2007) e nos anos finais do Ensino Fundamental, como mostram Rodrigues (2007) e Santana (2009).

OBJETIVOS

Geral

Investigar os níveis de Habilidades e Desempenho em Geometria dos alunos do 2º ano do Ensino de uma escola municipal da Zona da Mata de Pernambuco, a partir de questões da Provinha Brasil categorizadas segundo a teoria de Van Hiele.

Específicos

- Investigar as questões de geometria da Provinha Brasil (2011 a 2016) na perspectiva da Teoria Van Hiele;
- Analisar quais os níveis de habilidades em Geometria são considerados no 2º ano de acordo com os documentos oficiais;
- Avaliar os resultados dos alunos submetidos a um pré-teste e um pós-teste com questões de Geometria de acordo com níveis estabelecidos pela Provinha Brasil para este ano.

METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa foi feita em uma escola da Rede Municipal de Vitória de Santo Antão e teve como metodologia a pesquisa-ação e elementos da Engenharia Didática.

Segundo Cardoso e Barbosa (2011), a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa em que o pesquisador detecta um problema e tenta encontrar soluções para resolvê-lo. A coletividade é uma característica muito forte nesse tipo de pesquisa, pois o pesquisador não toma nenhuma decisão sozinho, mas em conjunto com outros atores/participantes, nesse caso, professores e coordenação da instituição.

Um dos objetivos da pesquisa-ação é a busca pela melhoria da prática educativa e pela transformação da escola, uma vez que o pesquisador fará intervenções que possibilitem o crescimento do aluno dentro da instituição. No entanto, ela se limita a fazer as propostas, cabendo aos participantes decidirem se haverá ou não intervenção e como ela será realizada após a pesquisa.

Segundo Artigue (1988), em 1980 surge um avanço metodológico, quando a Engenharia Didática aparece na didática da Matemática, comparando o trabalho didático ao trabalho de um engenheiro que enfrenta os problemas com as ferramentas que dispõe. Essa metodologia extrai relações entre pesquisa e ação, sobre o sistema baseado em conhecimentos didáticos preestabelecidos e marca, assim, a importância da realização didática em sala como prática de pesquisa para responder às necessidades permanentes que colocam à prova as construções teóricas elaboradas. Artigue (1988) ainda pontua que:

A engenharia didática, encarada como metodologia de pesquisa, caracteriza-se em primeiro lugar por um esquema experimental baseado nas “realizações didáticas” em sala, quer dizer, sobre a concepção, a realização, a observação e a análise de sequências de ensino. (ARTIGUE, 1988, p.3)

A metodologia da engenharia didática propõe quatro fases:

Fase 1- Análises preliminares: É feito um referencial teórico, depois se analisa como esses conhecimentos devem ser encaminhados aos alunos,

como está o ensino atual em relação a ele, as concepções dos discentes, as dificuldades e os obstáculos que marcam a evolução.

Fase 2- Concepção e análise a priori: São as situações didáticas nas quais o pesquisador definirá as variáveis que estarão sob controle. Essa fase “comporta uma parte descritiva e outra preditiva” (ARTIGUE, 1988, p.8), onde o comportamento esperado do aluno é o foco principal da análise.

Fase 3- Experimentação: É a ida a campo para a aplicação da sequência didática, onde há uma certa população de alunos. São feitos registros de observações realizadas durante essa fase.

Fase 4- Análise a posteriori e validação: Ela “se apoia no conjunto de dados recolhidos da experimentação, [...] mas também nas produções dos alunos em sala de aula ou fora dela. Esses dados são geralmente completados por dados obtidos pela utilização de metodologias externas: questionários, entrevistas individuais ou em pequenos grupos, realizados em diversos momentos do ensino ou a partir dele”.(ARTIGUE, 1988, p.10). A validação das hipóteses da pesquisa é feita a partir das análises a priori, onde se faz a descrição e a predição de cada aluno, com base no referencial teórico e da análise a posteriori, obtidos da ação efetiva no campo.

Diante do exposto, as etapas de estruturação da metodologia foram as seguintes:

1- (Análises preliminares): Pesquisa documental sobre o que diz os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) de Matemática e a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) em relação ao ensino da geometria no Ensino Fundamental e ao 2º Ano respectivamente, a fim de investigar a quais conhecimentos os alunos foram ou serão submetidos durante o ano letivo e um levantamento bibliográfico sobre os níveis do pensamento geométrico nas perspectivas de Van Hiele e Gutiérrez;

2- (Análises preliminares): Análise da Provinha Brasil dos anos de 2011 a 2016 a partir da teoria do pensamento geométrico e da BNCC, para preparar dois testes de geometria baseados nessa avaliação e documento oficial do MEC. Ademais, saber a incidência de questões de geometria nas

avaliações e em que nível do pensamento geométrico de Van Hiele cada questão está submetida;

3- (Análises preliminares): Observações das aulas de Geometria ministradas pela professora, além de registros dessas observações;

4- (Concepção e análise a priori): Análise da presença dos documentos oficiais e da teoria de Van Hiele na Provinha Brasil. Elaboração de dois testes diagnósticos de Geometria baseados na Provinha Brasil dos anos de 2011 a 2016;

5- (Concepção e análise a priori): Aplicação dos testes em dois momentos diferentes, após as intervenções da discente responsável pela turma;

6- (Análise a posteriori): Análise e comparação dos resultados dos dois testes sob a perspectiva dos níveis de Van Hiele e os subníveis da Provinha Brasil.

1. O ENSINO DA GEOMETRIA NO BRASIL

Neste capítulo, fez-se um histórico sobre o ensino de Geometria no Brasil, desde os primeiros registros em 1669, até a década de 80, quando os Van Hiele apresentaram seus trabalhos sobre a teoria do pensamento geométrico.

1.1. Um breve histórico acerca do ensino da Geometria no Brasil

De acordo com Valente (2008), os primeiros registros históricos do ensino da Matemática no Brasil são do ano de 1669, quando a Coroa Portuguesa ofereceu aulas de Artilharia e Fortificações para seus militares, afim de que melhorassem suas habilidades nessas áreas. Pela falta de livros adequados, houve dificuldades em implementar as aulas, e em 1710 ainda não tinham iniciado. Só quando o militar José Fernandes Pinto Alpoim chegou ao Brasil, em 1738, as aulas começaram e tornaram-se obrigatórias a todo oficial.

Alpoim escreveu os dois primeiros livros didáticos de Matemática do Brasil: *Artilheiros* (1744) e *Exame de Bombeiros* (1748), tinham como conteúdos conceitos de Geometria e Aritmética.

Depois que o Brasil decretou independência, houve a necessidade de se criar a primeira Universidade Brasileira, assim, em 1827 foram abertos Cursos Jurídicos cujo acesso se dava por meio de um exame que continha, entre outros conteúdos, a Geometria. Dessa maneira, por causa do exame, surgiram cursos preparatórios com a disciplina de Geometria que duraram cerca de cem anos, e a partir de então, os conhecimentos de Matemática deixaram de ser um conteúdo que serviam apenas para o comércio e para os militares e passaram à categoria de cultura geral. Em 1837, com a criação do Colégio Pedro II, iniciaram-se tentativas de exigência do diploma do secundário seriado para o ingresso nas faculdades.

Ainda de acordo com Valente (2008), quando surgem as faculdades de filosofia que formavam professores, alguns livros didáticos começaram a ser publicados. Quando a reforma Francisco Campos entrou em vigor, no primeiro governo de Getúlio Vargas, aconteceu a primeira reestruturação no ensino, que

eliminou os cursos preparatórios e ergueu a disciplina de Matemática, unindo Geometria, Álgebra e Aritmética.

Em 1929, Euclides Roxo lança o livro *Curso de Mathematica Elementar*, com a intenção de unir as três grandes áreas da Matemática. Esse livro ensinava conceitos da Álgebra e da Aritmética através da Geometria. Euclides propunha o uso de materiais concretos em sala de aula, pois alguns conceitos, como o de reta, exigia do aluno uma abstração maior.

Na década de 60, quando surgiu o Movimento da Matemática Moderna, essa disciplina passou a ser ensinada com maior formalidade. De acordo com Pavanello (1993), depois que esse movimento surgiu, a Geometria ficou em segundo plano no ensino, perdendo o caráter intuitivo, pautando-se na demonstração e no formalismo. Dessa maneira, o ensino da Geometria passa a ser ofertado pela noção de figuras geométricas e de intersecção de figuras como conjunto de pontos no plano.

Ainda segundo Pavanello (1993, p.13), a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases do ensino do 1º e 2º graus (5692/71) contribuiu para um descaso com o ensino da Geometria, por permitir que os professores tivessem liberdade de montar seu programa de ensino. Dessa forma, muitos alunos foram privados de aprender Geometria no 1º grau, pois os professores das quatro séries iniciais dedicavam maior tempo de ensino à Aritmética e à noção de conjunto por diversas razões, como insegurança por ter uma formação polivalente e não dominar conhecimentos específicos de Geometria. Assim, ao ingressarem ao 2º grau, os alunos eram submetidos a aulas de Geometria sem ter conhecimentos prévios dessa disciplina, já que o Desenho Geométrico havia sido substituído pela Educação Artística.

Observa-se então, que a Geometria perdeu espaço com o Movimento da Matemática Moderna, e a relutância por parte dos professores em ensinar este conteúdo contribuiu para que os alunos apresentassem baixo rendimento nessa área. Porém, a partir da década de 80, surgem teorias como as de Van Hiele e Gutiérrez, que enfatizam a relevância do ensino da Geometria desde os anos iniciais, para que habilidades como percepção espacial e noções de

desenho sejam afloradas nos estudantes cada vez mais cedo. Acreditamos que há uma tendência ao resgate da Geometria como posição de destaque, pela diversidade de materiais concretos que vêm sendo utilizados pelos professores, pelas tecnologias computacionais e pela importância de se trabalhar essa área do conhecimento com os alunos.

2. TEORIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA

Neste capítulo, busca-se fundamentar esse trabalho em duas teorias da aprendizagem. Para compreender como ocorrem as fases da aprendizagem em geometria, será utilizado como base da pesquisa a Teoria de Van Hiele (para a geometria plana) e também será explicitada a visão de Gutiérrez em relação a essa mesma teoria (aplicada na geometria espacial).

2.1. A Teoria de Van Hiele e a Teoria de Gutiérrez

O modelo de Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico foi elaborado na década de 50 e é resultado dos trabalhos de doutorado de Pierre Marie Van Hiele e sua esposa, Dina Van Hiele-Geldof. De acordo com Guimarães (2006, p.10), os Van Hiele, ambos educadores holandeses, propuseram uma teoria sobre o aprendizado de Geometria, resultado da observação de seus alunos, que resolveram questões relacionadas a essa área do conhecimento. Enquanto Pierre desenvolveu um modelo de ensino e de aprendizagem de Geometria, Dina apresentou um exemplo de aplicação desse modelo.

Becker (2009) acrescenta que a teoria de Van Hiele se caracteriza por descrever as diferenças no pensamento geométrico dos alunos e explica como o professor pode ajudar os seus alunos a alcançarem níveis de raciocínio cada vez mais altos, podendo ser usada para orientação e para avaliação das habilidades dos discentes em geometria.

Em 1957, Pierre apresentou o artigo: “O Pensamento da Criança e a Geometria” em um congresso de Educação Matemática na França que atraiu a atenção de pesquisadores soviéticos e americanos. Na década de 60, o currículo de Geometria da União Soviética foi reformulado para se adequar ao

modelo dos Van Hiele, mas só em 1973, quando o professor do casal, Hans Freudenthal, publicou o livro *Mathematics as an Educational Task* (Matemática como tarefa educacional), além de publicações do norte-americano Izzac Wirszup (1976), o modelo começou a ser reconhecido internacionalmente, crescendo ainda mais na década de 80, quando os trabalhos do casal foram traduzidos para a língua inglesa.

O trabalho de Van Hiele se baseia, segundo Becker (2009), *“na ideia de que o pensamento geométrico se desenvolve em cinco níveis de forma sequencial hierárquica desde a primeira relação com as figuras geométricas, até a compreensão dos diversos sistemas de geometria.”*

Nasser e Sant’anna (1998) dizem que o modelo propõe que o aluno precisa avançar cinco níveis hierárquicos, ou seja, para que determinado nível seja alcançado, é necessário ter passado pelos níveis anteriores. Por isso, mesmo alunos que têm bom desempenho escolar podem ter dificuldades se forem apresentados conteúdos de geometria do nível 3, por exemplo, sem que eles tenham alcançado experiências dos níveis 1 e 2. Os níveis de compreensão são cinco, chamados de Visualização e Reconhecimento, Análise, Classificação, Dedução formal e Rigor e servirão de base para as análises dos resultados dessa pesquisa.

Segundo Heinen (2015), em seus trabalhos, Pierre constatou muitos problemas no ensino e aprendizado de Geometria. Ele percebeu que frequentemente os professores apresentavam atividades que exigiam das crianças vocabulário, conceitos ou conhecimentos de propriedades que eram superiores ao nível de pensamento em que elas se encontravam. Quando um conteúdo é ensinado num nível acima ao do aluno, não é bem assimilado e não fica retido na memória por um longo tempo e as concepções erradas que são aprendidas persistem. É comum que as turmas em salas de aula sejam heterogêneas, pois as crianças pensam e aprendem de forma particular e em níveis distintos, são diferentes umas das outras e de seu professor, usam constantemente palavras e objetos de maneira diferente das utilizadas pelo professor ou livro didático. Ainda segundo a autora, Van Hiele também pôde

constatar que poucos estudantes alcançam o último nível do pensamento geométrico, além do fato de que o crescimento cronológico das idades não faz com que uma pessoa suba de nível.

Com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento do *insight* em geometria pelos estudantes, os Van Hiele criaram estruturas para uma experiência com os níveis de pensamento. Quando têm *insight*, os estudantes são capazes de aplicar seu conhecimento de forma organizada em situações-problema e entendem o que estão fazendo, por que estão fazendo e quando fazem algo.

Para ter *insight*, de acordo com Kaleff et al (1993, p. 25) uma pessoa deve :

- (a) ser capaz de se desempenhar numa possível situação não usual;
- (b) desenvolver corretamente e adequadamente as ações requeridas pela situação;
- (c) desenvolver deliberadamente e conscientemente um método que resolva a situação.

Segundo Van Hiele (1986), uma estrutura dá capacidade ao homem para agir em situações não exatamente iguais às já vividas anteriormente. Ainda segundo o autor, estruturas conservam o homem numa vida de tentativas e erros. Estruturas fazem as pessoas se entenderem. As estruturas podem ser fortes ou fracas e Van Hiele considerou a Matemática como uma estrutura forte, por que não se contradiz e dá sustentação para ser desenvolvida.

Becker (2014) afirma que a teoria de Van Hiele se apoia em três elementos: a base estruturalista, a influência da psicologia da Gestalt e a preocupação com a didática da Matemática. O autor diz ainda que os níveis do pensamento geométrico foram numerados por Van Hiele de 0 a 4 e posteriormente renomeados e renumerados por Hoffer (1979) de 1 a 5 com o consentimento de Van Hiele.

Quadro 1 - Níveis de Van Hiele

Níveis	Descrição
1- Visualização e Reconhecimento	Nesse nível o aluno reconhece as figuras geométricas pela sua aparência, não relacionando conceitos e propriedades da figura, pois sua percepção é apenas visual. Entretanto,

ele consegue associar as figuras a objetos do cotidiano, por exemplo, um retângulo que se parece com uma porta. Ainda nesse nível, o aluno não faz comparações com figuras que não estejam em sua posição convencional, isso significa que se o mesmo retângulo do exemplo anterior estiver com seu lado maior para baixo, a imagem é interpretada como a representação de uma mesa, não mais como uma a de uma porta. O que acontece é que as crianças não fazem a correlação das figuras em virtude de suas posições, mas em função de sua comum representação, dessa maneira as propriedades também não são percebidas.

2- Análise

Ao chegar no nível 2, o aluno já atravessou a fase do reconhecimento das figuras geométricas, agora ele passa a compará-las e analisá-las por meio das propriedades. Esse é o momento em que o estudante é capaz de perceber características, medidas e ângulos, mas ainda pode não aceitar que determinadas figuras possuam nomes diferentes dos convencionais por suas particularidades, por exemplo, que todo quadrado é um retângulo ou que todo retângulo é um paralelogramo.

3- Classificação

Nesse momento, o aluno consegue fazer correlações, distinguir propriedades e perceber as diferenças nas figuras que têm propriedades semelhantes. O estudante nessa fase faz relações entre as figuras e as diferencia, apresentando justificativas para o processo de desenvolvimento do raciocínio geométrico que está construindo para solucionar um problema.

4- Dedução formal

Chegando à dedução formal, o aluno compreende as propriedades, percebe as diferenças na aparência das figuras e as relaciona para realizar operações que comprovem suas propriedades. Os estudantes do nível 4 conseguem elaborar caminhos que provem seu raciocínio e os realiza matematicamente com resoluções figurais e demonstrativas a partir das construções geométricas, assim como de suas propriedades. Na mesma fase, o aluno começa também a compreender os axiomas geométricos.

5- Rigor

No último nível, o aluno consegue fazer demonstrações e conceituação de propriedades geométricas, entendendo e comparando-as com rigor. Os estudantes nessa fase entendem os aspectos formais da dedução geométrica e matemática, relacionando-as constantemente para obter o melhor resultado no processo de resolução do problema. Ainda no mesmo nível, o discente consegue fazer comparações entre os sistemas matemático e geométrico complexos, além de compreender aspectos da geometria não-euclidiana.

Fonte: A autora

Nasser (2011) apresenta as principais características do modelo de Van Hiele, que são de fundamental importância para o aprendizado da geometria:

- Hierárquica: Para atingir certo nível de desenvolvimento do pensamento geométrico, é necessário passar pelos níveis anteriores, ou seja, os níveis seguem uma hierarquia. O aluno só percebe a inclusão de classes de quadriláteros (nível de abstração) se distinguir as propriedades de uma dessas classes (nível de análise), por exemplo.
- Linguística: Cada nível exige uma linguagem adequada e tem um conjunto de símbolos e sistemas de relações próprios, por isso não faz sentido falar de propriedades com alunos que ainda não estão no nível de reconhecimento, pois ainda não conhecem esse significado da palavra.
- Conhecimentos intrínsecos: O aluno tem conhecimentos inerentes em cada nível que não consegue explicar. Apenas no nível seguinte é que esses conhecimentos serão elucidados. Por exemplo, quando está no nível de reconhecimento, o estudante reconhece um quadrado sem conseguir tornar inteligível o motivo de que aquela figura é um quadrado. Só quando ele alcançar o nível da análise é que será capaz de explicar através da exploração dos componentes do quadrado e de suas propriedades.
- Nivelamento: Duas pessoas que estão em níveis diferentes não conseguem se entender, ou se uma instrução é passada num nível mais avançado que o do aluno, há um bloqueio na recepção da informação. Se o professor exigir de um aluno que está no nível da análise que ele faça deduções, por exemplo, ele não conseguirá realizá-las, pois ainda não domina o processo dedutivo.
- Avanço: É extremamente importante que o professor inclua métodos de ensino que estimulem o aluno a avançar de nível em seus planejamentos, pois o progresso entre os níveis depende da instrução oferecida. O estudante só progride para o nível seguinte depois de passar por atividades específicas que o preparem para esse avanço.

Para que estas características sejam desenvolvidas, Van Hiele (1959) fala que o estudante tem que passar por cinco fases de aprendizagem que se correlacionam com os respectivos níveis de sua teoria. Ele acreditava que o processo de desenvolvimento cognitivo em geometria poderia ser acelerado e para isso, descreve como o professor deve proceder para que o aluno avance de um nível para o outro.

Segundo Van Hiele (1986) não é o professor quem conquista um novo nível, mas certos exercícios escolhidos por ele pode favorecer o aluno a alcançar níveis mais altos de pensamento. Ainda de acordo com o autor, os níveis de conhecimento são discretos, isto é, passadas essas cinco fases do processo de um nível, o aluno daria um pulo para o próximo nível.

As cinco fases do processo de aprendizagem estão apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 2 - Fases da aprendizagem

Fases	Descrição
1- Informação	O professor e o aluno conversam sobre o material de estudo e o professor deve perceber quais os conhecimentos prévios que o aluno tem acerca do conteúdo a ser estudado. É nesse momento que o professor deve definir atividades propostas, em função do ponto de partida do aluno, que por sua vez, interage com o objeto de estudo apenas por examinar exemplos.
2- Orientação Direta	O aluno explora o conteúdo de estudo através do material selecionado pelo professor e realiza tarefas. As atividades devem gerar respostas específicas e objetivas.
3- Explicitação	O professor orienta o aluno a usar linguagens apropriadas e o aluno passa a ter consciência das relações, tentando explica-las com palavras, além de aprender a linguagem técnica que acompanha o problema. A partir de suas experiências anteriores o estudante começa a revelar seus pensamentos e modificar seu ponto de vista sobre estruturas trabalhadas e observadas.
4- Orientação livre	O aluno deverá realizar diversas tarefas mais complexas para desenvolver sua rede de relações onde deverá procurar soluções próprias. As tarefas devem ser construídas de várias etapas, possibilitando inúmeras respostas, com o objetivo de fazer com que o aluno ganhe experiência e autonomia.
5- Integração	O professor auxilia o aluno no processo de síntese, oferecendo experiências e observações panorâmicas, sem

apresentar novas e discordantes ideias. O aluno organiza todo o conhecimento adquirido, refletindo em suas ações, desse modo, consegue obter uma vista global da nova rede de relações agora disponível.

Fonte: A autora

Van Hiele acreditava que o avanço de um nível para o outro não acontece naturalmente, o professor é indispensável nesse processo para auxiliar o aluno no seu desenvolvimento através de um programa adequado de ensino-aprendizagem.

Alguns estudos procuram adaptar os níveis de Van Hiele para além da geometria plana, estendendo-os à geometria espacial e transformações geométricas, é o caso de Gutiérrez (1996), que aplicou a teoria do pensamento geométrico nas figuras em três dimensões e dividiu o problema do aprendizado, considerando por um lado a aquisição das habilidades espaciais e por outro, o entendimento das relações entre os conceitos geométricos. Gutiérrez (1992) diz que é necessário que se tenha em mente a visualização quando se trabalha com a Geometria Espacial. Ter a capacidade de visualizar no espaço é uma habilidade que já se deve ter desenvolvida nessa área do conhecimento, pois uma pessoa que tem dificuldades na visualização terá problemas em expressar suas ideias e entender contextos gráficos apresentados nos livros.

Existem quatro elementos principais que se integram à visualização: imagens mentais, representações externas, processos de visualização e habilidades de visualização. Gutiérrez (1996) diz o seguinte sobre os quatro elementos citados:

[...] uma imagem mental é qualquer tipo de representação cognitiva de um conceito matemático ou propriedade, por meio de elementos visuais ou espaciais; [...] uma representação externa pertinente à visualização é qualquer tipo de representação gráfica ou verbal de conceitos ou propriedades incluindo figuras, desenhos, diagramas, etc, que ajudam a criar ou transformar imagens mentais e produzir raciocínio visual; [...] um processo de visualização é uma ação física ou mental, onde imagens mentais estão envolvidas. (Gutiérrez, 1996, p. 9-10)

Ainda de acordo com o autor, no cotidiano há diversas relações entre representações planas e espaciais, mas quando um objeto é representado no

plano, perde muitas de suas informações. É como acontece com os livros didáticos que ainda são planos e em relação à Geometria Espacial, tem-se a perda de informação citada. A pessoa que vê as representações de um sólido no plano deve ser capaz de recuperar as informações perdidas nessas representações, por isso é fundamental que o aluno desenvolva habilidades que dêem a ele suporte para entender e interpretar diferentes tipos de representações bidimensionais de objetos tridimensionais. Isso significa que é necessário que ele tenha habilidades que o permitam criar, mover, transformar e analisar imagens mentais de objetos tridimensionais geradas por uma informação dada através de um desenho plano. Para que ocorra a aprendizagem do uso de diversos tipos de representações planas, deve-se compreender dois processos: o estudante precisa aprender a desenhar a representação de um sólido dado e construir sólidos a partir de representações planas dadas.

Segundo Gutiérrez (1996, p.10), existem alguns seguimentos em relação às habilidades de visualização espacial:

- Percepção de figura-base: Quando se tem a habilidade de identificar uma figura específica, isolando-a de um fundo complexo.
- Constância perceptual: Quando se tem a habilidade de reconhecer que algumas propriedades de um objeto (real ou em uma imagem mental) são independentes do tamanho, cor, textura ou posição, e permanecer não confuso quando um objeto ou figura está em diferentes orientações.
- Rotação mental: Quando se tem a habilidade de produzir imagens mentais e rotacioná-las para visualizar uma configuração em movimento.
- Percepção de posições no espaço: habilidade de relacionar um objeto, figura ou imagem mental em relação a si mesmo.
- Percepção de relações espaciais: Quando se tem a habilidade de relacionar vários objetos, figuras e/ou imagens mentais uns com os outros ou simultaneamente consigo mesmo.

- Discriminação visual: Quando se tem a habilidade de comparar vários objetos, figuras e/ou imagens mentais para identificar semelhanças e diferenças entre eles.

Encontrar alternativas de ensino que atuem na construção da aprendizagem através dos níveis de Van Hiele e das habilidades de visualização espacial de Gutiérrez é uma discussão necessária para melhorar o rendimento dos alunos do Ensino Fundamental em Geometria Plana e Espacial.

3. A GEOMETRIA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

Neste capítulo, serão abordadas as diretrizes norteadoras do ensino de Geometria no Ensino Fundamental, destacando sua importância para o currículo dos alunos e sua função para os docentes.

3.1. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

Segundo o Ministério da Educação (Brasil, 1997), os Parâmetros Curriculares Nacionais são um referencial de qualidade para a Educação no Ensino Fundamental no Brasil. Sua função é nortear os professores a elaborarem planos, atividades e formas de avaliar que melhor se adequem aos seus alunos e que de fato os orientem em seu trabalho na sala de aula. Sendo assim, os parâmetros auxiliam os educadores a refletir sobre suas práticas pedagógicas. Os PCN também possibilitam uma proposta pedagógica direcionada às decisões regionais e locais sobre os currículos propostos pelo governo, pelas escolas e pelos professores, isto é, têm o objetivo de garantir que as diversidades culturais, regionais, étnicas, religiosas e políticas sejam respeitadas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental estão divididos em dois ciclos, o primeiro, que equivale aos cinco primeiros anos de escolaridade (1º ao 5º ano) e o segundo ciclo, que engloba os quatro últimos anos do Fundamental (6º ao 9º) ano. Porém, nessa pesquisa, nos ateremos apenas ao primeiro ciclo, que contém informações específicas sobre o 2º ano, foco do trabalho.

3.1.1. Ensino e aprendizagem de Matemática no primeiro ciclo

No primeiro ciclo, as crianças trazem consigo noções informais de números e medidas, espaço e forma, construídas durante o cotidiano, mesmo não passando pela pré-escola, e essas noções servirão de referência para o professor em seus planejamentos. De acordo com o MEC (1997), é fundamental que o professor investigue qual domínio cada criança tem sobre conteúdos que ele vai explorar, suas dificuldades, antes de elaborar seus planos de aula e atividades.

Uma característica comum de alunos deste ciclo é que são individualistas no que diz respeito à sua participação nas atividades, isso os leva a não observarem os colegas trabalhando. É importante que o professor saiba contornar essa situação socializando as estratégias pessoais de resolução dos outros alunos, sejam elas iguais ou diferentes, ensinando a turma a compartilhar conhecimentos. Outra característica é que eles usam as representações tanto para interpretar um problema, quanto para comunicar sua estratégia para resolvê-lo. Essas representações podem ser em forma de desenho, passando para representações simbólicas, até chegar cada vez mais perto das representações matemáticas, porém essa evolução depende de estratégias criadas pelo professor, no sentido de chamar a atenção para as representações, mostrar sua relevância ao aluno. Estudantes desse ciclo necessitam de um apoio de recursos didáticos como instrumentos de medidas, embalagens, sólidos em três dimensões e figuras tridimensionais para o caso da Geometria. Mais um aspecto peculiar deste ciclo é a forte relação entre a língua materna e a linguagem matemática. Se para aprenderem a escrever, os alunos se utilizam do suporte natural da fala, que funciona como um instrumento de mediação entre as reflexões que o aluno faz sobre o sistema de escrita e a escrita propriamente dita, na aprendizagem Matemática não é diferente, a expressão oral também desempenha um papel importante. Falar de Matemática, redigir textos sobre conclusões, comunicar resultados usando simultaneamente elementos da língua materna e de símbolos matemáticos são atividades fundamentais para que a linguagem matemática não seja um código indecifrável para o aluno.

3.1.2. Conteúdos conceituais e procedimentais em Geometria no primeiro ciclo

A Geometria é parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, pois é através de conceitos geométricos que a criança compreende, descreve e representa de forma organizada o mundo em que vive. Segundo o MEC (1997), a Geometria é uma área em que se consegue trabalhar situações-problema com maior facilidade, pois os alunos costumam se interessar naturalmente. Quando se trabalha as noções geométricas com os estudantes, há uma contribuição para a aprendizagem de números e medidas, pois as crianças são estimuladas a observar, perceber semelhanças e diferenças entre objetos. Ademais, se o trabalho for feito com exploração de objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanatos, há a possibilidade de estabelecer conexões com outras áreas do conhecimento.

Alguns conteúdos devem ser estudados pelos alunos do primeiro ciclo para que desenvolvam habilidades específicas em Geometria, a saber:

Espaço e Forma:

- Localização de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição.
- Movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido.
- Descrição da localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço, usando sua própria terminologia.
- Dimensionamento de espaços, percebendo relações de tamanho e forma.
- Interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, esboços, croquis e itinerários.
- Observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características: arredondadas ou não, simétricas ou não, etc.

- Estabelecimento de comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos — esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos — sem uso obrigatório de nomenclatura.
- Percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos.
- Construção e representação de formas geométricas.

3.1.3. Critérios de avaliação de Geometria para o primeiro ciclo

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (MEC, 1997), os critérios de avaliação indicados são essenciais para que os alunos desenvolvam algumas habilidades e competências até o fim do primeiro ciclo. Cada professor é livre para adequá-los em seus planos de ensino e trabalhos que serão realizados em sala de aula. Os critérios são:

- Medir, utilizando procedimentos pessoais, unidades de medida não-convencionais ou convencionais (dependendo da familiaridade) e instrumentos disponíveis e conhecidos:

O que se espera é que o aluno seja capaz de medir usando unidades de medidas não-convencionais que sejam proporcionais ao que se que medir. O uso de unidades de medidas convencionais não são essenciais até o fim do primeiro ciclo. Espera-se também que o aluno consiga chegar a resultados aproximados de medições.

- Localizar a posição de uma pessoa ou um objeto no espaço e identificar características nas formas dos objetos:

O aluno deve tomar objetos como referência para se localizar e situar em espaços conhecidos, além de definir como um elemento se encontra num determinado espaço. Espera-se também que o aluno seja capaz de identificar semelhanças e diferenças entre objetos através de suas formas. A expressão da observação dessas formas pode acontecer por representações gráficas, orais e outras.

3.2. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

A Base Nacional Comum Curricular é um documento que se aplica na educação básica e indica competências e conhecimentos que se espera que os estudantes desenvolvam durante o período de escolaridade. Embasado no § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), ela tem “caráter normativo e define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”. (Brasil, 2017)

3.2.1. A Geometria nos Anos Iniciais

A BNCC (BRASIL, 2017), inserida nos recentes documentos curriculares brasileiros, leva em conta que os diferentes campos da Matemática reúnem um conjunto de ideias que se articulam, são elas: a equivalência, a ordem, a proporcionalidade, a interdependência, a representação, a variação e a aproximação.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), essas ideias são fundamentais para que a criança desenvolva o pensamento matemático e devem estar presentes nas escolas e nos objetos de conhecimento. A proporcionalidade, por exemplo, deve estar presente em conteúdos como operações com números naturais, representações fracionárias dos números racionais, áreas, funções, probabilidade, entre outras, além de também estar presente em áreas do cotidiano como vendas e trocas mercantis, balanços químicos, representações gráficas, etc. Nessa perspectiva, a BNCC (BRASIL, 2017) propõe cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística. Essas unidades se correlacionam e orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental. Cada uma delas pode receber um destaque diferente, dependendo do ano de escolarização.

Com relação à Geometria, a BNCC (BRASIL, 2017) destaca que essa área envolve o estudo de um conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Dessa forma, estudar posição e deslocamento no espaço,

formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais contribui para o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes. Ainda de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), o pensamento geométrico é necessário para que o aluno investigue propriedades, faça reflexões e produza seus próprios argumentos com relação aos conteúdos de Geometria. Também é fundamental o estudo do aspecto funcional da Geometria, que trata das transformações geométricas e simetrias. Os fundamentos matemáticos relacionados a esse tema são, principalmente, a construção, a representação e a interdependência.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, espera-se que o aluno identifique e estabeleça pontos de referência para a localização e deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e deduzam distâncias usando como recursos didáticos, mapas, croquis e outras representações. Sobre as formas, espera-se que o aluno perceba e indique as características de figuras espaciais e planas, associe as figuras tridimensionais às suas planificações e vice-versa. Também se espera que o aluno identifique, nomeie e compare figuras planas por meio do número de seus lados e vértices e por seus ângulos. A simetria deve ser estudada inicialmente com a manipulação de representações de figuras planas em malhas quadriculadas e em planos cartesianos e com recurso de softwares de geometria dinâmica.

3.2.2. Unidade Temática– Geometria (2º Ano):

Em relação ao Objeto de Conhecimento e à Habilidade a ser desenvolvida na área da Geometria, que dizem respeito respectivamente ao conhecimento em que o aluno do 2º Ano do Ensino Fundamental será submetido acerca de determinado conteúdo e quais competências se espera que ele desenvolva após a submissão, a BNCC (BRASIL, 2017) cita:

Objetos de Conhecimento:

- Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido;
- Esboço de roteiros e de plantas simples;

- Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características;
- Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características;

Habilidades:

- Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido;
- Esboçar roteiros a ser seguidos ou plantas de ambientes familiares, assinalando entradas, saídas e alguns pontos de referência;
- Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico;
- Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.

4. A PROVINHA BRASIL

Nesse capítulo, foi feita uma breve descrição de como surgiu a Provinha Brasil, no que ela se baseia e sobre os propósitos de sua aplicação no 2º ano do Ensino Fundamental. Também fez-se uma análise das questões de Geometria Plana e Espacial presentes no exame, à luz da teoria de Van Hiele e de documentos oficiais. Ademais, aborda a incidência de questões de geometria nas provas.

Por fim, foi feita a análise dos resultados da aplicação de dois testes baseados nas provas do ano de 2011 até 2016 e aplicados numa turma do 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola da Rede Municipal de Vitória de Santo Antão em Pernambuco, a fim de verificar se os alunos alcançaram ou não os níveis de Van Hiele em cada questão.

4.1. Provinha Brasil

Segundo o INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), a Provinha Brasil é uma avaliação diagnóstica que investiga o desenvolvimento das crianças do 2º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas brasileiras.

De acordo com Brasil (2016) a Provinha Brasil é, portanto, um instrumento pedagógico sem fins classificatórios, diferente das outras avaliações realizadas pelo INEP, pois fornece o instrumental da avaliação diretamente aos professores e gestores da escola, conferindo autonomia a eles tanto no planejamento das aplicações, quanto na utilização dos resultados. Aplicada duas vezes ao ano desde 2008, o exame objetiva permitir que professores e gestores obtenham informações sobre o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos que ajudem no monitoramento dos mesmos durante a fase da alfabetização e do início das habilidades matemáticas, sendo destinada a discentes que foram alfabetizados por pelo menos um ano. A prova é aplicada em dois períodos para que o diagnóstico do desenvolvimento do aluno seja mais preciso, no que diz respeito às habilidades em leitura e matemática. As datas dessas aplicações ficam a critério das redes de ensino e todos os anos os alunos do 2º ano do fundamental são submetidos a essa avaliação (exceto em 2017, quando não houve aplicação da prova), porém, a adesão a ela é opcional e cada secretaria de educação das unidades federais decide se aplica o exame ou não.

Desde a implementação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEBE) em 1990, o INEP produz indicadores sobre o sistema de educação no Brasil. Alguns desses indicadores apontavam para grandes deficiências no ensino público das escolas brasileiras, como problemas com a leitura. Na tentativa de amenizar essa situação, o Governo Federal tomou algumas iniciativas, uma delas, a ampliação do ensino fundamental de oito para nove anos, para que as crianças comecem o ensino obrigatório aos seis anos de idade. Além disso, o Ministério da Educação (MEC) implementou o Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação e

criou o Pacto Nacional pela alfabetização na Idade Certa, que tem como uma das diretrizes a necessidade de alfabetizar as crianças até os oito anos de idade, aferindo resultados do desempenho dos alunos por meio da Provinha Brasil. Assim, a partir de abril de 2008, foi feita a primeira aplicação do exame, e em 2011, o teste de matemática foi incluso na avaliação.

A Provinha Brasil de Matemática também é uma avaliação diagnóstica que visa identificar o desempenho dos alunos no início e no final do 2º ano de escolaridade do ensino fundamental. Ela tem como objetivo contribuir no acompanhamento do desenvolvimento do aluno no que diz respeito às competências matemáticas para que se evite um diagnóstico tardio das deficiências nessa área do conhecimento. As concepções que embasam a Provinha Brasil consideram que as habilidades relacionadas ao processo de alfabetização e letramento matemático não se desenvolvem apenas nos dois primeiros anos da educação formal, mas continuamente, durante toda a educação básica. Entende-se que, caso problemas nesse processo sejam identificados ainda no início da vida escolar da criança, as chances de uma aprendizagem efetiva serão potencializadas.

4.2. Análise das questões de Geometria da Provinha Brasil sob a perspectiva da teoria de Van Hiele

De acordo com o MEC (Brasil, 2016), a Matriz de Referência de Avaliação da Provinha Brasil de Matemática elenca os conhecimentos que se espera que os alunos tenham adquirido após o início da alfabetização matemática. Ela contempla quatro eixos: Números e Operações, Geometria (foco dessa pesquisa), Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação, onde estão descritas as habilidades selecionadas para a avaliação e cada um desses eixos elenca conhecimentos que são organizados em descritores (as habilidades descritas nos eixos, indicadas pela letra “D”). Ainda segundo o MEC (Brasil, 2016):

[...] o trabalho de desenvolvimento dessas habilidades durante o processo de ensino e aprendizagem não acontece de maneira sequencial e linear e [...] a disposição das habilidades na estrutura da

Matriz trata-se de uma referência para organização da avaliação como um todo. (BRASIL, 2016)

Em nosso trabalho, consideraremos a Matriz de Referência para Avaliação da Alfabetização Matemática Inicial da Provinha Brasil, cujo segundo eixo é Geometria, com uma competência e dois descritores/habilidades.

Tabela 1 - Competências e Habilidades em Geometria na Provinha Brasil

2º EIXO Geometria

Competências	Descritores/Habilidades
C4– Reconhecer as representações de figuras geométricas.	D4.1 – Identificar figuras geométricas planas.
	D4.2 – Reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais.

Fonte: Brasil (2016)

Para analisar o desempenho do aluno nos testes, as respostas são interpretadas da seguinte maneira: é feita uma relação entre o número ou média de acertos de um ou mais alunos e sua ligação com os níveis de desempenho descritos na Provinha Brasil de Matemática. Assim, quando a criança responde corretamente a uma quantidade de questões, ela mostra ter desenvolvido certas habilidades. De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Brasil, 2016):

A interpretação das respostas dos estudantes não pode ser feita com base no erro ou no acerto de uma questão isolada, pois o acerto ou o erro de uma única questão é definido por uma série de fatores circunstanciais. Para descrever o desempenho, é preciso considerar o conjunto de acertos ou erros.

Para constituir os níveis de desempenho, após a aplicação de cada pré-teste, é feita uma análise estatística e pedagógica minuciosa de cada questão e elas são ordenadas da mais fácil até a mais difícil. Em seguida, essas mesmas questões são agregadas em níveis, de acordo com seu grau de dificuldade. (Brasil, 2016, p23)

Nos dois testes da Provinha Brasil de Matemática, aplicados todos os anos até 2016, um no primeiro e outro no segundo semestre, são adotados a quantidade de acertos para a identificação dos níveis de desempenho dos estudantes. Os dois testes estão organizados em cinco níveis, como apresentamos a seguir:

Tabela 2 - Níveis de desempenho da Provinha Brasil

Teste 1	Teste 2
<ul style="list-style-type: none"> • Nível 1 – até 5 acertos • Nível 2 – de 6 a 8 acertos • Nível 3 – de 9 a 14 acertos • Nível 4 – de 15 a 18 acertos • Nível 5 – de 19 a 20 acertos 	<ul style="list-style-type: none"> • Nível 1 – até 4 acertos • Nível 2 – de 5 a 7 acertos • Nível 3 – de 8 a 12 acertos • Nível 4 – de 13 a 16 acertos • Nível 5 – de 17 a 20 acertos

Fonte: Brasil (2016)

“É importante esclarecer que cada um desses níveis apresenta novas habilidades e engloba as anteriores. Por exemplo: uma criança que alcançou o nível 3 já desenvolveu as habilidades dos níveis 1 e 2.”(BRASIL, 2016) Pode-se observar claramente nessa afirmação, a influência da teoria do pensamento geométrico na Provinha Brasil. O modelo de Van Hiele sugere que o aluno precisa avançar cinco níveis hierárquicos, ou seja, para que o nível 4 seja alcançado, por exemplo, é necessário ter passado pelos níveis 1, 2 e 3. Os níveis indicam o ponto do processo de aprendizagem em que a criança se encontra no momento de aplicação do teste e devem ser usados para que os professores façam seus planejamentos de ensino.

Identificamos a presença do eixo Geometria, nos três primeiros níveis, como podemos observar na tabela abaixo e num quarto nível, acrescentado pela autora da pesquisa, referente a Geometria Espacial, implícito no nível 5 da Provinha Brasil e citado nas considerações e sugestões de atividades desse mesmo nível:

Tabela 3 - Considerações sobre os níveis de desempenho da Provinha Brasil

Testes 1 e 2	
Nível 1 até 5 acertos	Neste nível, os estudantes geralmente já podem: <ul style="list-style-type: none"> • associar figuras de objetos às formas geométricas; • identificar uma figura geométrica em uma composição de figura.
Considerações e sugestões de atividades Nesse nível, os alunos fazem associações de figuras planas com objetos do cotidiano, por exemplo, a forma retangular da tela da TV com a figura de um retângulo. Como sugestão, os professores podem considerar atividades que façam com que o aluno interaja e manipule objetos para que reconheçam as figuras geométricas pela forma, além de atividades que mostrem as representações das figuras geométricas através de desenhos. Esses tipos de atividades são importantes para estimular a observação e a	

análise das formas, para que os estudantes percebam semelhanças e diferenças entre as figuras planas. Quebra-cabeças com formas geométricas, tangrans, embalagens, mosaicos, entre outros, podem ser usados como recursos para esse tipo de trabalho.

**Nível 2
de 6 a 8 acertos**

Os estudantes que se encontram neste nível, além de, provavelmente, já terem consolidado as habilidades do nível anterior, geralmente já pode:

- reconhecer figura geométrica plana em posição padrão com base em seu nome.

Considerações e sugestões de atividades

Nesse nível, é necessário realizar atividades que propiciem o desenvolvimento da percepção espacial (discriminação visual, memória visual, decomposição de campo, conservação de forma e tamanho, coordenação visual-motora e equivalência por movimento) através da manipulação de objetos, destacando o reconhecimento de figuras geométricas no cotidiano do aluno, para que ele possa estabelecer comparações, perceber semelhanças e diferenças, explorar as propriedades dos objetos e chegar a conclusões por suas próprias reflexões. Os estudantes devem iniciar atividades de reconhecimento de figuras planas através de desenhos ou mosaicos, manuseando objetos que contenham representações de figuras planas. As atividades devem explorar o reconhecimento de figuras planas em uma composição de figuras e em variadas posições (por exemplo, a base maior do retângulo deve ser apresentada na horizontal, na vertical ou inclinada para a direita ou para a esquerda). Os alunos que estão no nível 2 devem ser estimulados a reconhecer as figuras planas pelo nome isoladamente ou acompanhadas de outras. O uso de réguas para desenhar, a construção de figuras geométricas feitas de papel ou materiais diferentes e outras formas de explorar as figuras planas com os estudantes devem ser consideradas pelo professor.

**Nível 3
de 9 a 14
acertos**

Os estudantes que se encontram neste nível, além de, provavelmente, já terem consolidado as habilidades dos níveis anteriores, geralmente já podem:

- reconhecer nomes de figuras geométricas planas apresentadas na composição de um desenho;
- reconhecer o conjunto de figuras geométricas utilizadas para compor um desenho.

Considerações e sugestões de atividades

Nesse nível, os alunos devem saber compor e reconhecer desenhos com figuras planas em variadas posições, nomeando-as corretamente. Para esse nível, é sugerido que os professores trabalhem atividades que desenvolvam as habilidades de reconhecimento de figuras geométricas planas simples. É necessário também que explorem os desenhos e representações do espaço físico (por exemplo: a sala de aula) e a localização de pessoas e objetos nesse espaço.

Nível 4 de 17 a 20 acertos	<p>Nesse nível, geralmente os estudantes já podem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • associar figuras de objetos às formas geométricas; • identificar uma figura geométrica em uma composição de figura; • Reconhecer figura geométrica plana e espacial em posição padrão com base em seu nome. • reconhecer nomes de figuras geométricas planas e espaciais apresentadas na composição de um desenho; • reconhecer o conjunto de figuras geométricas utilizadas para compor um desenho.
Considerações e sugestões de atividades	
<p>Nesse nível, é importante explorar o uso das figuras espaciais, nomeando-as e identificando suas características e diferentes posições. O estudo de esquemas (como a planta baixa, por exemplo) de locais conhecidos pelas crianças contribui para o estabelecimento de relações espaciais importantes para a aprendizagem da geometria.</p>	

Fonte: A autora

Os níveis dos Testes 1 e 2, relacionados ao eixo Geometria são os mesmo para os dois testes, a diferença está apenas na quantidade de acertos para cada nível, tendo em vista que há outras competências associadas a números e operações, grandezas e medidas e tratamento de informação, sendo avaliadas.

Em relação ao eixo Geometria, a partir de agora, cada nível de desempenho da Provinha Brasil será chamado de subnível, uma vez que o nível será o de Van Hiele, que no caso do 2º ano do Ensino Fundamental, refere-se ao primeiro (Visualização e Reconhecimento) em que os alunos identificam as figuras visualmente por sua aparência global. Eles reconhecem, descrevem, comparam e classificam os polígonos através de suas formas, mas não identificam as propriedades existentes.

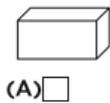
Pôde-se notar que implicitamente, os subníveis descritos no exame são ramificações do nível 1 de Van Hiele. Desse modo, teremos três subníveis (de acordo como os níveis de desempenho da Provinha Brasil), e um quarto subnível referente à Geometria Espacial, subentendido no quinto nível do guia de apresentação, correção e interpretação de resultados do exame, que foi acrescentado pela autora da pesquisa e já citado anteriormente, a saber:

4.2.1. Ano de 2011

Questão 01 (Subnível 1)

Faça um X no quadradinho da figura geométrica que tenha a forma da bola de futebol.

Imagem 1 - Ilustração da questão 01 da Provinha Brasil do ano de 2011



Fonte: Provinha Brasil 2011

Análise da questão 01:

O item avalia a habilidade relacionada ao reconhecimento da representação de uma figura geométrica espacial, sem exigir que o aluno saiba o nome dessa figura.

Questão 05 (Subnível 1)

Veja o desenho de um boneco.

Imagem 2 - Ilustração da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2011



Fonte: Provinha Brasil 2011

Faça um X no quadradinho da figura que tenha a forma do chapéu do boneco.

Imagem 3 - Alternativas da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2011



Fonte: Provinha Brasil 2011

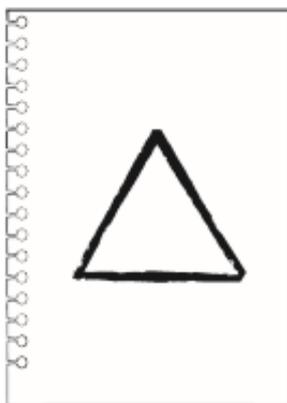
Análise da questão 05:

O item avalia a habilidade relacionada à identificação de uma figura geométrica plana em um conjunto de figuras. Os alunos precisam identificar a figura do triângulo em uma composição de figuras planas, sem a necessidade de nomeá-la.

Questão 12 (Subnível 2)

José desenhou uma figura em seu caderno.

Imagem 4 - Ilustração da questão 12 da Provinha Brasil do ano de 2011



Fonte: Provinha Brasil

Faça um X no quadradinho que mostra o nome da figura que ele desenhou.

Imagem 5 - Alternativas da questão 12 da Provinha Brasil do ano de 2011

(A) CÍRCULO

(B) QUADRADO

(C) TRIÂNGULO

(D) RETÂNGULO

Fonte: Provinha Brasil 2011

Análise da questão 12:

O item avalia a habilidade relacionada à capacidade de identificar e classificar figuras geométricas planas em sua posição convencional. O aluno deve associar a figura plana apresentada com seu respectivo nome: triângulo.

4.2.2. Ano de 2012

Questão 03 (Subnível 1)

Usando sucata, João montou uma cabeça de gato. Veja o desenho do gato.

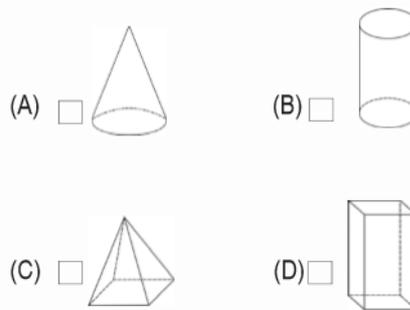
Imagem 6 - Ilustração da questão 03 da Provinha Brasil do ano de 2012



Fonte: Provinha Brasil 2012

Faça um “X” no quadradinho da figura que João usou para fazer as orelhas do gato.

Imagem 7 - Alternativas da questão 03 da Provinha Brasil do ano de 2012



Fonte: Provinha Brasil 2012

Análise da questão 03:

O item avalia a habilidade relacionada ao reconhecimento de representação de figuras geométricas espaciais. Os alunos devem demonstrar que conseguem reconhecer o desenho de um objeto físico, nesse caso, as orelhas de um gato feito de sucata e associá-las à figura do sólido geométrico que é o cone, sem necessariamente saber o nome dessa figura espacial.

Questão 06 (subnível 1):

Gabriela está contornando com um lápis uma das faces de uma caixa.

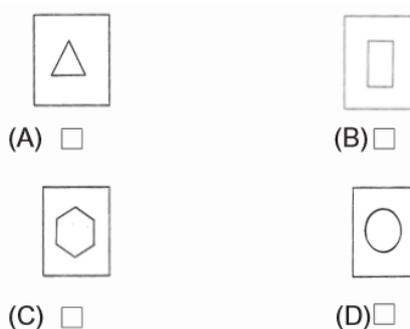
Imagem 8 - Ilustração da questão 06 da Provinha Brasil do ano de 2012



Fonte: Provinha Brasil 2012

Faça um “X” no quadradinho do desenho que ela vai obter.

Imagem 9 - Alternativas da questão 06 da Provinha Brasil do ano de 2012



Fonte: Provinha Brasil 2012

Análise da questão 06:

O item avalia a habilidade relacionada à identificação de uma figura geométrica plana em um conjunto de figuras. Os alunos precisam identificar a figura do retângulo em uma composição de figuras planas que são as faces da caixa de Gabriela.

Questão 08 (Subnível 2):

Veja as figuras que Cláudio desenhou.

Imagem 10- Ilustração da questão 08 da Provinha Brasil do Ano de 2012



Fonte: Provinha Brasil 2012

Faça um “X” na figura que mostra o quadrado.

Imagem 11- Alternativas da questão 08 da Provinha Brasil do ano de 2012

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

Fonte: Provinha Brasil 2012

Análise da questão 08:

O item avalia a habilidade relacionada à identificação de uma figura geométrica plana em posição padrão, com base em seu nome, em um conjunto de figuras. Os alunos precisam identificar uma figura de um quadrado apresentado com outras três figuras.

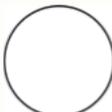
4.2.2.1. Ano 2012 (2ª aplicação)

Questão 19 (subnível 2):

Paulo desenhou um círculo em seu caderno.

Faça um X no quadradinho que mostra a figura que Paulo desenhou.

Imagem 12- Alternativas da questão 08 da Provinha Brasil do ano de 2012

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

Fonte: Provinha Brasil 2012

Análise da questão 19:

Esta questão avalia a habilidade de identificar figuras geométricas planas em sua posição convencional através do seu nome. O aluno deve identificar o círculo entre as outras figuras.

4.2.3. Ano de 2013

Questão 06 (subnível 4):

Adriana colou em seu caderno estas figuras.

Imagem 13- Ilustração da questão 06 da Provinha Brasil do Ano de 2013



Fonte: Provinha Brasil 2013

Faça um X no quadradinho que mostra a figura que lembra um cilindro.

Imagem 14- Alternativas da questão 06 da Provinha Brasil do Ano de 2013

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

Fonte: Provinha Brasil 2013

Análise da questão 06:

A questão avalia a habilidade relacionada ao reconhecimento de representações de figuras geométricas espaciais por seu nome. Nessa questão, especificamente, a figura explorada é o cilindro.

Questão 11(Subnível 1):

Placa de trânsito.

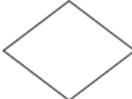
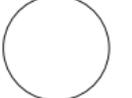
Imagem 15- Ilustração da questão 11 da Provinha Brasil do Ano de 2013



Fonte: Provinha Brasil 2013

Faça um X no quadradinho que indica a figura geométrica que se parece com a placa de trânsito.

Imagem 16- Alternativas da questão 11 da Provinha Brasil do Ano de 2013

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

Fonte: Provinha Brasil 2013

Análise da questão 11:

A questão avalia a habilidade relacionada à identificação de figuras geométricas planas. O aluno deve, especificamente, reconhecer a figura

geométrica que se assemelha à placa de trânsito apresentada no problema, o círculo, sem precisar atribuir um nome à figura.

4.2.3.1. Ano de 2013 (2ª aplicação)

Questão 05 (Subnível 2):

Joana irá desenhar o objeto.

Imagem 17- Ilustração da questão 05 da 2ª aplicação da Provinha Brasil do Ano de 2013



Fonte: Provinha Brasil 2013

Faça um X no quadradinho que indica o nome da figura que Joana irá desenhar.

Imagem 18- Alternativas da questão 05 da 2ª aplicação da Provinha Brasil do Ano de 2013

(A) CÍRCULO

(B) TRAPÉZIO

(C) CUBO

(D) CONE

Fonte: Provinha Brasil 2013

Análise da questão 05:

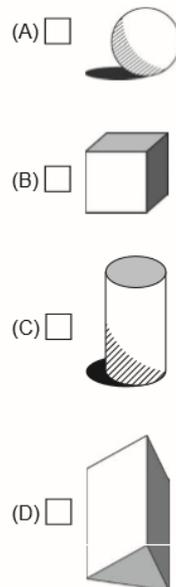
O item avalia a habilidade de associar figuras geométricas planas a seus respectivos nomes em objetos do cotidiano. Nesse caso, o aluno precisa reconhecer a figura do círculo, presente em uma das faces da placa de trânsito.

Questão 06 (Subnível 4):

A latinha de um refrigerante é um cilindro.

Marque um X no quadradinho ao lado da figura geométrica que tem o formato da latinha.

Imagem 19 - Ilustração da questão 06 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2013



Fonte: Provinha Brasil 2013

Análise da questão 06:

Este item tem por objetivo avaliar se o aluno possui a habilidade de reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais, associando objetos do mundo físico (a latinha de refrigerante) a representações de alguns sólidos geométricos simples, nesse caso, o cilindro.

Questão 09 (Subnível 1):

Veja a figura que Dora obteve ao carimbar um papel usando um objeto.

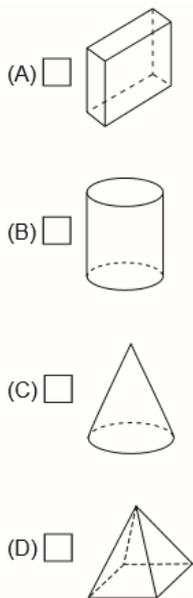
Imagem 20 - Ilustração da questão 09 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2013



Fonte: Provinha Brasil 2013

Faça um X no quadradinho que indica o objeto que Dora usou para carimbar.

Imagem 21- Alternativas da questão 09 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2013



Fonte: Provinha Brasil 2013

Análise da questão 09:

O item busca avaliar a habilidade de reconhecer figuras geométricas planas que compõem um objeto em três dimensões, sem a necessidade que o aluno saiba o nome dessas figuras planas.

4.2.4. Ano de 2014

Questão 05 (Subnível 1):

Veja as crianças brincando de “Ciranda cirandinha” no recreio.

Imagem 22 - Ilustração da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2014



Fonte: Provinha Brasil 2014

Marque um X no quadradinho ao lado da figura que lembra o formato da brincadeira.

Imagem 23 - Alternativas da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2014

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

Fonte: Provinha Brasil 2014

Análise da questão 05:

Mais uma vez, o item avalia a habilidade de reconhecer figuras geométricas planas em representações de figuras espaciais presentes no cotidiano, sem a necessidade de classificar essa figura, nesse caso, o círculo, que pode ser percebido na roda formada pelos braços e cabeças das crianças na cantiga de roda.

Questão 06 (Subnível 1):

Veja o bolo que Maria fez.

Imagem 24 - Ilustração da questão 06 da Provinha Brasil do ano de 2014



Fonte: Provinha Brasil 2014

Marque um X no quadradinho da figura que lembra o formato do bolo.

Imagem 25 - Alternativas da questão 06 da Provinha Brasil do ano de 2014

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

Fonte: Provinha Brasil 2014

Análise da questão 06:

O item avalia a habilidade de reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais, sem necessariamente exigir que se classifique essa figura. Nessa questão, é solicitado que o aluno associe o formato do bolo ao formato de um cilindro.

Questão 10 (Subnível 2):

Maria desenhou um triângulo no seu caderno.

Marque um X no quadradinho que indica a figura que Maria desenhou.

Imagem 26 - Alternativas da questão 10 da Provinha Brasil do ano de 2014

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

Fonte: Provinha Brasil 2014

Análise da questão 10:

O item avalia a habilidade relacionada à capacidade de identificar figuras geométricas planas, agora exigindo que o aluno classifique a figura. O estudante deve associar a figura plana apresentada na imagem da alternativa (A) ao seu respectivo nome: triângulo.

4.2.4.1. Ano 2014 (2ª aplicação)

Questão 04 (Subnível 1):

A mãe de Ana deu a ela um estojo com vários objetos escolares.

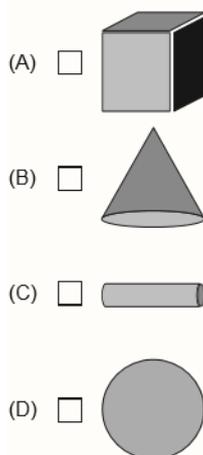
Imagem 27 - Ilustração da questão 04 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2014



Fonte: Provinha Brasil 2014

Faça um X no quadradinho que mostra a figura que se parece com o tubo de cola.

Imagem 28 - Alternativas da questão 04 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2014



Fonte: Provinha Brasil 2014

Análise da questão 04:

O item requer que o aluno relacione o formato de um objeto do cotidiano a uma forma geométrica espacial. O aluno deve demonstrar que reconhece que o tubo da cola tem um formato cilíndrico.

Questão 10 (Subnível 1):

Observe a tampa da caixa de sapato.

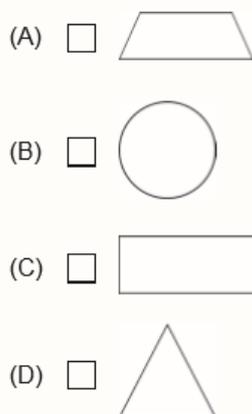
Imagem 29 - Ilustração da questão 10 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2014



Fonte: Provinha Brasil 2014

Marque um X no quadradinho que indica a figura geométrica mais parecida com a tampa da caixa de sapato.

Imagem 30 - Alternativas da questão 10 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2014



Fonte: Provinha Brasil 2014

Análise da questão 10:

O item avalia a habilidade de reconhecer figuras geométricas planas e identificá-las na composição de figuras tridimensionais, sem precisar classificá-las pelo nome. O aluno deve mostrar que percebe que uma das faces da tampa da caixa é um retângulo.

4.2.5. Ano de 2015

Questão 02 (Subnível 1):

Veja o boneco que Alice recortou.

Imagem 31 - Ilustração da questão 02 da Provinha Brasil do ano de 2015



Fonte: Provinha Brasil 2015

Faça um X no quadradinho que indica a figura que tem o mesmo formato do chapéu do boneco.

Imagem 32 - Alternativas da questão 02 da Provinha Brasil do ano de 2015

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

Fonte: Provinha Brasil 2015

Análise da questão 02:

Este item avalia a habilidade de identificar figuras geométricas planas na composição de um desenho com outras figuras planas, sem a necessidade de classificá-la pelo nome. O aluno deve mostrar que é capaz de identificar que o chapéu do boneco se assemelha a um triângulo.

Questão 10 (Subnível 1):

Veja a forma do chapéu do palhaço.

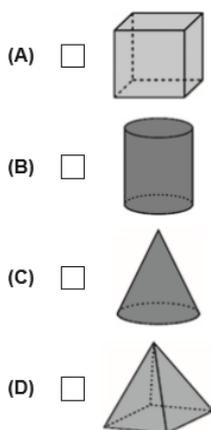
Imagem 33 - Ilustração da questão 10 da Provinha Brasil do ano de 2015



Fonte: Provinha Brasil 2015

Marque um X no quadradinho que indica a figura geométrica que lembra a forma do chapéu do palhaço.

Imagem 34 - Alternativas da questão 10 da Provinha Brasil do ano de 2015



Fonte: Provinha Brasil 2015

Análise da questão 10:

Este item avalia a habilidade de reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais que correspondem a objetos do mundo real, sem a necessidade de classificá-las por seu nome. Nesse caso, aluno deve reconhecer que o chapéu do palhaço se assemelha com o cone.

4.2.5.1. Ano de 2015 (2ª Aplicação)

Questão 12 (Subnível 1):

Observe atentamente o sorvete que Ana ganhou.

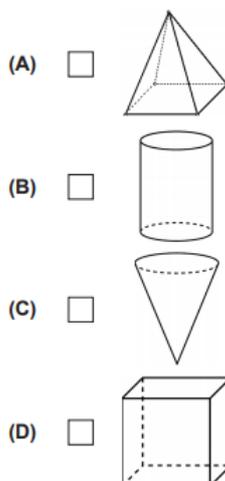
Imagem 35 - Ilustração da questão 12 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2015



Fonte: Provinha Brasil 2015

Faça um X no quadradinho da figura geométrica que mais se parece com a casquinha do sorvete de Ana.

Imagem 36 - Alternativas da questão 12 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2015



Fonte: Provinha Brasil 2015

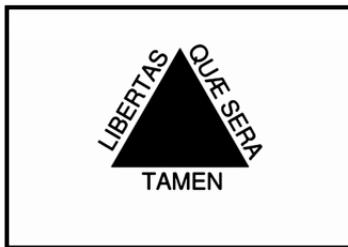
Análise da questão 12:

Esse item avalia a habilidade de associar figuras geométricas espaciais em diferentes posições a objetos do cotidiano, sem a necessidade de classificá-las pelo nome. O estudante deve mostrar que é capaz de perceber que a casquinha do sorvete se assemelha a um cone.

Questão 16 (Subnível 2):

Veja a bandeira do estado de Minas Gerais.

Imagem 37 - Ilustração da questão 16 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2015



Fonte: Provinha Brasil 2015

Faça um X no quadradinho da figura geométrica que está no meio da bandeira.

Imagem 38 - Alternativas da questão 16 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2015

- (A) CÍRCULO
- (B) LOSANGO
- (C) TRIÂNGULO
- (D) RETÂNGULO

Fonte: Provinha Brasil 2015

Análise da questão 16:

O item avalia a habilidade de reconhecer figuras geométricas planas em objetos do cotidiano, agora classificando essas figuras pelo seu respectivo nome. O estudante deve mostrar que é capaz de perceber que a figura plana que está no meio da bandeira é um triângulo.

4.2.6. Ano de 2016

Questão 04 (Subnível 2):

Veja as imagens de algumas placas usadas para sinalização.

Faça um X no quadradinho que indica a placa com o formato de um círculo.

Imagem 39 - Alternativas da questão 04 da Provinha Brasil do ano de 2016

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

Fonte: Provinha Brasil 2016

Análise da questão 04:

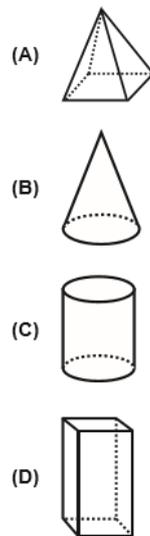
O item avalia a habilidade de identificar figuras geométricas planas, classificando-as por seu nome. O aluno deve se mostrar capaz de perceber que a vista frontal da placa que resulta no formato de um círculo é o da letra (B).

Questão 20 (Subnível 4):

Quando falta luz, a avó de Gustavo usa uma vela que tem a forma de um cilindro.

Faça um X no quadradinho da figura que tem o mesmo formato da vela.

Imagem 40 - Alternativas da questão 20 da Provinha Brasil do ano de 2016



Fonte: Provinha Brasil 2016

Análise da questão 20:

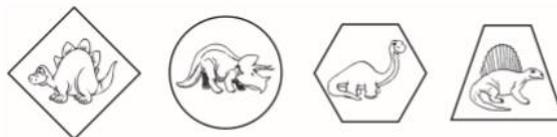
O item avalia a habilidade de reconhecer a representação de uma figura geométrica espacial e classificá-la pelo seu nome. Os estudantes devem perceber que o formato da vela, semelhante a um cilindro é o da alternativa (C).

4.2.6.1 Ano 2016 (2ª aplicação)

Questão 01(Subnível 2):

Rute coleciona adesivos de dinossauros. Veja alguns de seus adesivos.

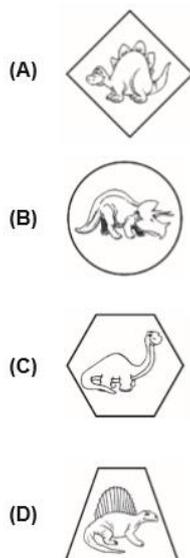
Imagem 41 - Ilustração da questão 01 da segunda aplicação da Provinha Brasil do ano de 2016



Fonte: Provinha Brasil 2016

Faça um X no quadradinho do adesivo de Rute que tem o formato de um círculo.

Imagem 42 - Ilustração da questão 03 da Provinha Brasil do ano de 2012



Fonte: Provinha Brasil 2016

Análise da questão 01:

Este item avalia a habilidade de associar uma representação de uma figura plana a seu respectivo nome. Nesse caso, o estudante deve perceber que a alternativa que tem um círculo como resposta é a (B).

Questão 5 (Subnível 1):

Veja o sorvete.

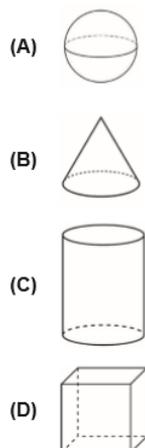
Imagem 43 - Ilustração da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2016



Fonte: Provinha Brasil 2016

Faça um X no quadradinho que mostra a figura geométrica espacial que lembra a casquinha deste sorvete.

Imagem 44 - Alternativas da questão 05 da Provinha Brasil do ano de 2016



Fonte: Provinha Brasil 2016

Análise da questão 05:

Este item avalia a habilidade de reconhecer a representação de figuras geométricas espaciais em diferentes posições, sem a necessidade de classificá-las pelo seu nome. O estudante deve mostrar que é capaz de perceber que a casquinha do sorvete se assemelha a um cone, que está representado na alternativa (B).

Os quadros 3 e 4 abaixo, mostram uma síntese das análises das questões de Geometria Plana e Espacial da Provinha Brasil dos anos de 2011 a 2016:

Quadro 3- Síntese das análises das questões da Provinha Brasil

Ano	Questão	Subnível
2011	01	1
2011	05	1
2011	12	2
2012	03	1
2012	06	1
2012	08	2
2012 (2ª aplicação)	19	2
2013	06	4
2013	11	1
2013 (2ª aplicação)	05	2
2013 (2ª aplicação)	06	4
2013 (2ª aplicação)	09	1
2014	05	1
2014	06	1
2014	10	2

2014 (2ª aplicação)	04	1
2014 (2ª aplicação)	10	1
2015	02	1
2015	10	1
2015 (2ª aplicação)	12	1
2015 (2ª aplicação)	16	2
2016	04	2
2016	20	4
2016 (2ª aplicação)	01	2
2016 (2ª aplicação)	05	1

Fonte: A autora

Podemos observar que nos anos de 2011, 2012, 2014 e 2015, explorou-se apenas os subníveis 1 e 2, referentes respectivamente à identificação e associação de figuras geométricas em uma composição de figuras e ao reconhecimento de figuras planas em posição padrão através do seu nome. Em 2013 e 2016, a Provinha Brasil também deu maior importância a questões de subníveis 1 e 2, mas diferente dos demais anos, acrescenta questões do subnível 4, que explora as figuras espaciais com base em seu nome e na identificação de suas características e diferentes posições.

Quadro 4 – Número de questões por subnível e porcentagem de 2011 a 2016

Ano	Nº de	Nº de	Nº de	Nº de	Porcentagem
	questões	questões	questões	questões	
	Subnível	Subnível	Subnível	Subnível	de
	1	2	3	4	Geometria
2011	2	1	0	0	15%
2012.1	2	1	0	0	15%
2012.2	0	1	0	0	5%
2013.1	1	0	0	1	10%
2013.2	1	2	0	1	15%
2014.1	2	1	0	0	15%
2014.2	2	0	0	0	10%
2015.1	2	0	0	0	10%
2015.2	1	1	0	0	10%

2016.1	0	1	0	1	10%
2016.2	1	1	0	0	10%

Fonte: A autora

Conclui-se então que a avaliação oficial trabalha mais os subníveis 1 e 2. Em nenhum dos anos foi trabalhado o subnível 3, que explora o reconhecimento do nome das figuras planas na composição de um desenho e o reconhecimento do conjunto de figuras geométricas utilizadas para compor um desenho.

Em relação ao quantitativo de questões de Geometria Plana e Espacial, em 2011, elas representam apenas 15% de um total de 20 questões do exame. No ano de 2012, a primeira aplicação também conta com somente 15% das questões com foco na Geometria e esse número cai ainda mais na segunda aplicação, com uma porcentagem de 5%. Na primeira aplicação do teste em 2013, a porcentagem sobe para 10%, voltando aos 15% na segunda aplicação. Em 2014 esses 15% se conservam na primeira aplicação e voltam a cair na segunda, permanecendo também em 10% nas duas aplicações do exame dos anos de 2015 e 2016. Esses números, que oscilam entre 5 e 15%, refletem uma menor atenção para a Geometria, mesmo que os documentos oficiais e o guia de apresentação, correção e interpretação de resultados do próprio exame apontem para uma valorização dessa área do conhecimento.

4.2. Os instrumentos de sondagem

Os testes aplicados na turma do 2º ano foram baseados na Provinha Brasil e as questões foram replicadas do exame com algumas alterações. Considerando que nessa série os alunos ainda estão no nível 1 (Visualização e Reconhecimento) do modelo de Van Hiele, as questões dos testes se classificaram segundo os subníveis da avaliação oficial, que como já visto, foram subdivididos desse mesmo nível 1.

Apesar do que se constatou nas provas de 2011 a 2016, os dois testes de Geometria abordaram todos os 4 subníveis aqui já citados, seguindo uma ordem aleatória para a sua configuração. O primeiro teste foi considerado o

mais fácil pelos alunos, que logo respondiam uma questão, eufóricos por querer responder a seguinte. As questões 1, 2, 6 e 9 (Apêndice A, p. 105 a 107) foram classificadas como sendo de subnível 1, as questões 3, 5, 8 e 10 (Apêndice A, p. 106 a 108) foram de subnível 2, a 4 (Apêndice A, p. 106) foi de subnível 3 e a 7 (Apêndice A, p.107), de subnível 4. Portanto, os subníveis predominantes no primeiro teste foram o 1 e o 2. As questões seguiram uma ordem aleatória, diferente da Provinha Brasil, que propõe uma apresentação das questões de acordo com níveis de dificuldades.

O segundo teste foi o mais difícil na concepção dos alunos e os resultados comprovaram essa dificuldade. O foco da segunda aplicação foi o subnível 4, que trata da geometria espacial e foi pouco explorada na Provinha Brasil, não abordando questões de nível 1, aparentemente alcançado por todos os alunos no primeiro teste. As questões 1, 4 e 7 (Apêndice B, p. 109 a 111) abordaram o subnível 2, a 3 e a 10 (Apêndice B, p. 110 e 112) trataram do subnível 3 e as demais, 2,5,6, 8 e 9 (Apêndice B, p. 109 a 112), foram destinadas ao nível 4. Vale ressaltar que no fim do ano letivo, nem todos os alunos estavam alfabetizados, por isso, as questões precisaram ser lidas, para que todos eles respondessem ao mesmo tempo, evitando o compartilhamento de informações por parte dos alfabetizados.

4.2.1. Análise dos resultados dos alunos de acordo com os níveis de Van Hiele e subníveis da Provinha Brasil

Para entender o desempenho dos alunos do 2º ano com relação à Geometria Espacial e Plana, foram feitos dois testes (como já dito) em dois momentos após as intervenções da docente e após as observações das aulas desse conteúdo na componente curricular de Matemática pela autora do trabalho. Os dois testes foram baseados e a maioria das questões, replicadas da Provinha Brasil, entretanto, não é possível avaliar em que nível os alunos se encontram em matemática, pois os testes foram elaborados exclusivamente com conteúdos da matriz Geometria, o que significa que o objetivo dos instrumentos de sondagem foi verificar se os alunos tiveram êxito ou não ao

responderem as questões, em que subnível se encontram e como está o ensino da geometria nos anos iniciais.

4.2.2. Resultado Geral

Tabela 4 – legenda das tabelas

Legenda das tabelas 5 e 6	
E	Exercício
SN	Subnível
NR	Não Respondido
RM	Respostas Múltiplas
SIM	Subnível alcançado
NÃO	Ssubnível não alcançado

Fonte: A autora

Os alunos foram nomeados de A a R e as tabelas 5 e 6 abaixo mostram os resultados dos dois testes aplicados na turma, em dois momentos distintos, com diferença de quatro meses entre eles.

Primeira aplicação do teste:

Tabela 5 – Síntese dos resultados do Teste 1

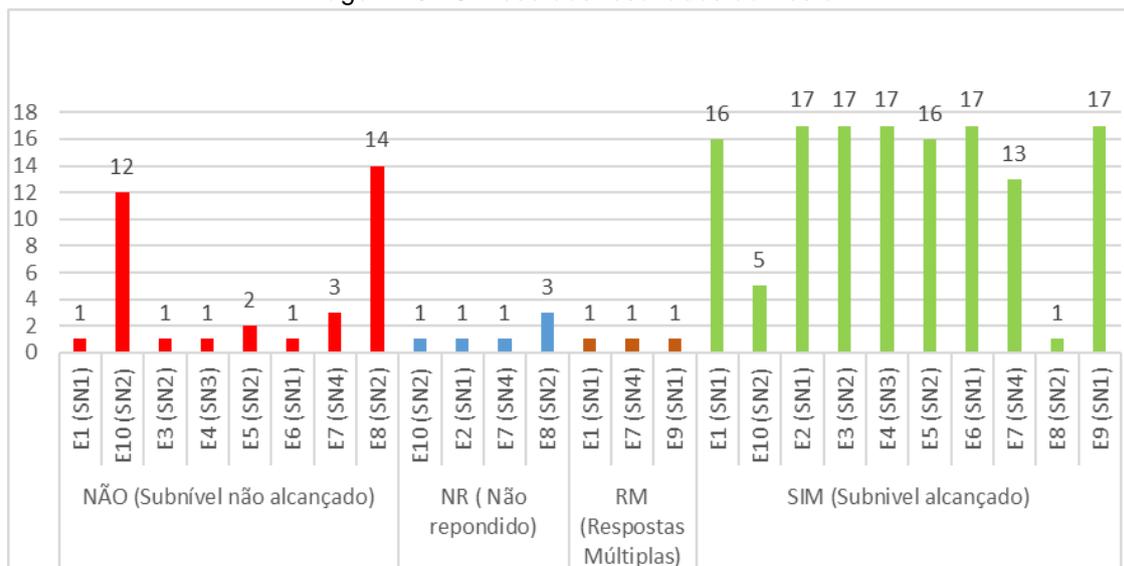
Aluno	E1 (SN1)	E2 (SN1)	E3 (SN2)	E4 (SN3)	E5 (SN2)	E6 (SN1)	E7 (SN4)	E8 (SN2)	E9 (SN1)	E10 (SN2)
A	SIM	NR	SIM	NÃO						
B	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	RM	NÃO	SIM	NÃO
C	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
D	SIM	NÃO	SIM	SIM						
E	SIM	NÃO	SIM	SIM						
F	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
G	SIM	NÃO	SIM	NÃO						
H	RM	NR	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NR	NR	RM	NR
I	SIM	NR	SIM	NÃO						
J	SIM	NÃO	SIM	NÃO						
K	SIM									
L	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
M	SIM	NÃO	SIM	NÃO						
N	SIM	NÃO	SIM	SIM						
O	SIM	NÃO	SIM	NÃO						
P	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
Q	SIM	NÃO	SIM	NÃO						
R	SIM	NÃO	SIM	SIM						

Fonte: A autora

Observamos que, no geral, o desempenho dos alunos na primeira aplicação do teste foi positivo, visto que, cada criança está em seu próprio nível e concebe a geometria de uma forma diferente.

O gráfico abaixo aponta a quantidade de subníveis alcançados e não alcançados de cada questão, questões com múltiplas respostas e questões não respondidas no primeiro teste:

Imagem 45– Síntese dos resultados do Teste 1



Fonte: A autora

Como mostra o gráfico, a exigência de termos mais específicos como “circunferência” e “losango” pode ter sido o principal motivo do baixo desempenho de alguns alunos nas questões 8 e 10 (Apêndice A, p. 108 e 109), mesmo que em suas aulas, a docente tenha mostrado a diferença entre círculo e circunferência e incluído o losango dentre as figuras planas apresentadas aos alunos. Dos 18 estudantes, apenas 1 acertou a questão 8 e 5 acertaram a questão 10.

Segunda aplicação do teste:

Tabela 6 – Síntese dos resultados do Teste 2

Aluno	E1 (SN2)	E2 (SN4)	E3 (SN3)	E4 (SN2)	E5 (SN4)	E6 (SN4)	E7 (SN2)	E8 (SN4)	E9 (SN4)	E10 (SN3)
A	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO
B	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
C	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM

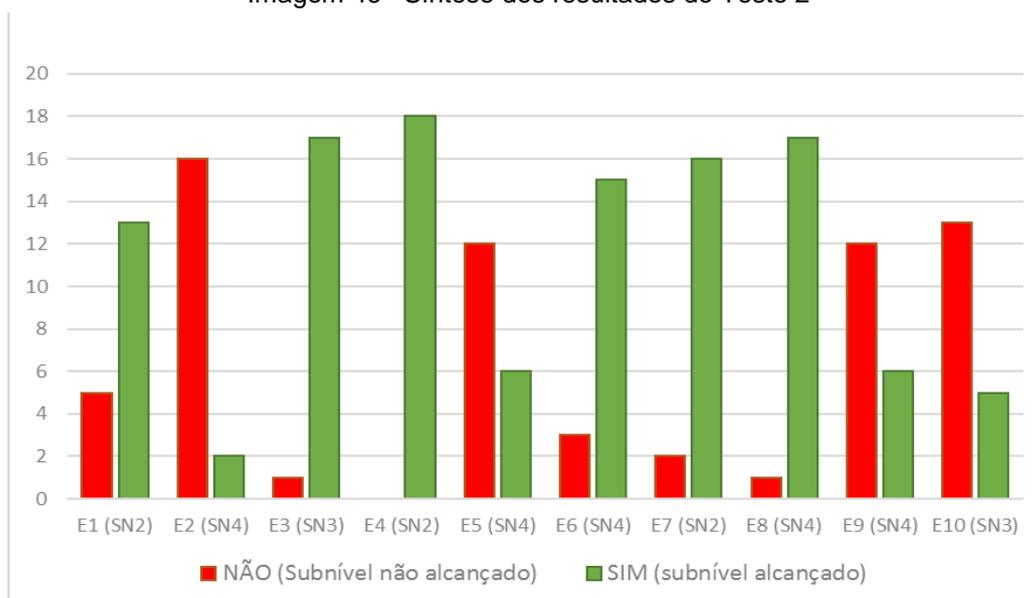
D	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
E	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
F	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO
G	SIM	NÃO								
H	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO
I	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO
J	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
K	SIM	NÃO	SIM	NÃO						
L	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO
M	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
N	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
O	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
P	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM
Q	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
R	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Fonte: A autora

Houve uma dificuldade maior por parte dos alunos na segunda aplicação do teste. Um dos motivos pode ter sido os subníveis 3 e 4, não alcançados pela maioria dos alunos, provavelmente os levando a fazerem reflexões equivocadas acerca de alguns conteúdos, principalmente de Geometria Espacial.

A seguir, o gráfico mostra a quantidade de acertos e erros da segunda aplicação do teste por cada questão:

Imagem 46– Síntese dos resultados do Teste 2



Fonte: A autora

A questão 2 (Apêndice B, p. 110) de subnível 4, foi a que teve menos acertos. As crianças frequentemente associaram a imagem da esfera com a palavra “bola”, mostrando não conhecerem o nome correto dessa figura espacial que se assemelha com a bola. O mesmo ocorreu com a questão 5 e 9 (Apêndice B, p. 111 e 113), de subnível 4. Os alunos que não tiveram êxito nesses quesitos pareciam não conhecer o cone e o cilindro pelo seu nome. Na questão 10 (Apêndice B, p. 113), de subnível 3, a dificuldade foi em perceber a figura plana de um quadrado por não estar na sua posição convencional, com uma das bases paralelas ao plano chão.

4.2.3. Resultados Individuais

As tabelas e os gráficos abaixo especificam os resultados e desempenho individuais de cada aluno nos dois testes.

Tabela 7 - Tabela de resultados do aluno A

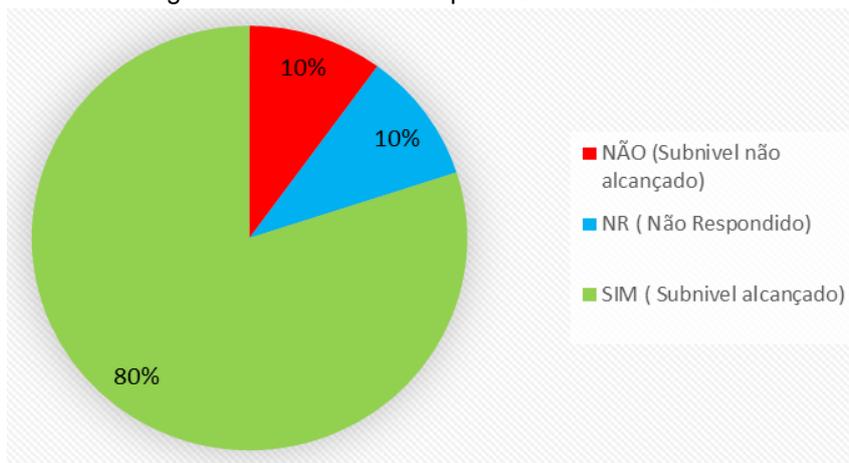
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
A										
T1	SIM	NR	SIM	NÃO						
T2	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno A:

As questões 8 e 10 do primeiro teste foram as que o aluno A apresentou maior dificuldade, por exigirem o conhecimento de termos como circunferência e losango, mesmo que nas aulas, eles tenham sido apresentados à turma. Na segunda aplicação do teste, ele demonstrou não conhecer as figuras espaciais por seu nome, além de não ter conseguido identificar o quadrado por não estar em sua posição convencional. Percebe-se que esse aluno está entre os subníveis 3 e 4.

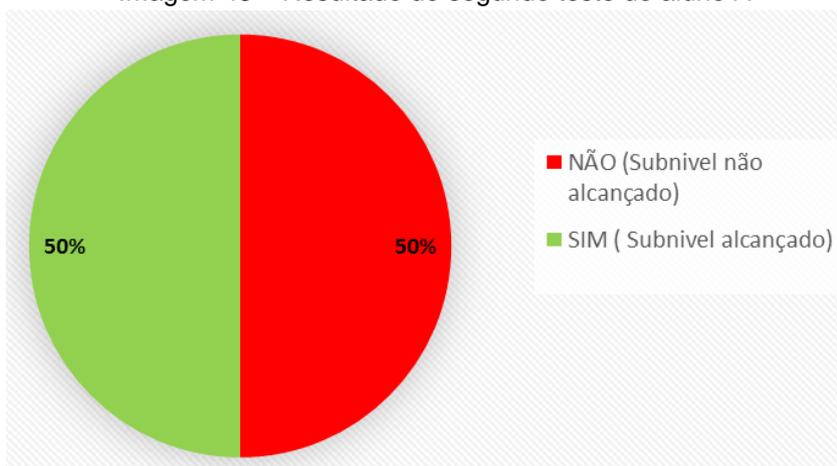
Imagem 47 – Resultado do primeiro teste do aluno A



Fonte: A autora

O aluno A teve um bom desempenho no primeiro teste, acertando 80% das questões, mostrando conhecer maior parte dos conteúdos de Geometria abordados. Ele optou por não responder a questão 8, alegando medo de errar.

Imagem 48 – Resultado do segundo teste do aluno A



Fonte: A autora

No segundo teste, o aluno A atingiu 50% de acertos, caindo 30% em seu desempenho, se comparado ao primeiro.

Tabela 8 - Tabela de resultados do aluno B

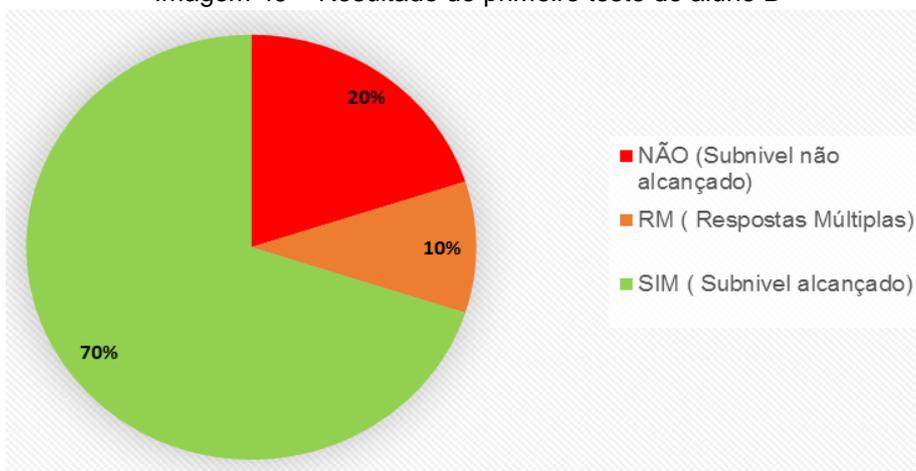
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
B										
T1	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	RM	NÃO	SIM	NÃO
T2	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno B:

Na questão 8 do primeiro teste, a dificuldade do aluno B foi em lembrar se a imagem era um cone ou um cilindro, o que acarretou a marcação de duas alternativas. As questões 8 e 10 provavelmente foram mais difíceis pelo mesmo motivo que foi para o aluno A. Na segunda aplicação do teste, observa-se que o aluno B demonstra conhecer a maior parte das figuras espaciais por seu nome e em variadas posições. O aluno encontra-se então entre os subníveis 3 e 4.

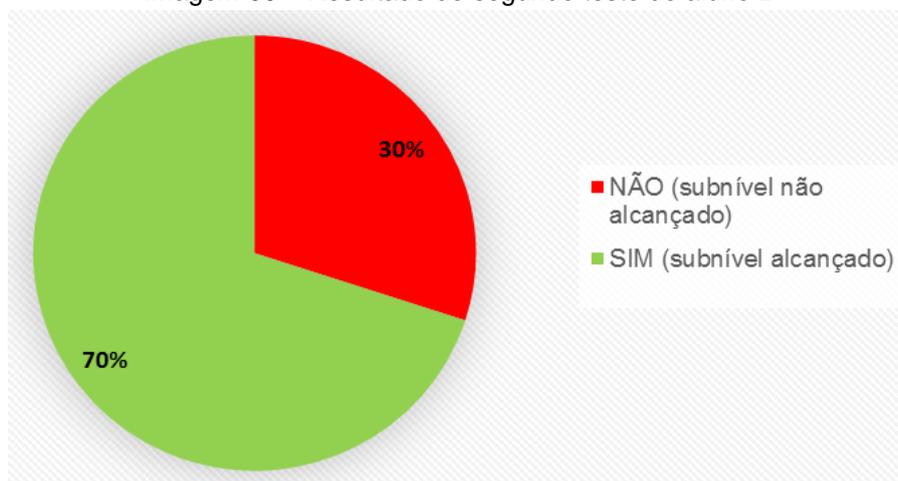
Imagem 49 – Resultado do primeiro teste do aluno B



Fonte: A autora

O aluno B teve um bom desempenho na primeira aplicação do teste, acertando 70% das questões e apresentando conhecimento dos conteúdos abordados.

Imagem 50 – Resultado do segundo teste do aluno B



Fonte: A autora

Comparando os resultados do primeiro e do segundo teste, o aluno A manteve seu desempenho, com 70% das questões certas na segunda aplicação.

Tabela 9 - Tabela de resultados do aluno C

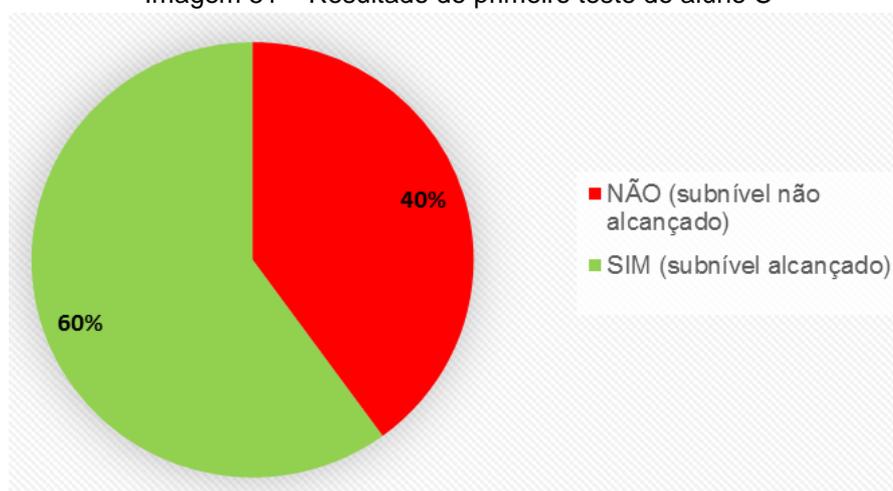
Aluno C	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
T1	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
T2	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno C:

No primeiro teste, o aluno C apresentou dificuldades em Geometria Espacial, não conseguindo identificar a figura espacial semelhante à orelha de um gato na questão 1. Também não soube associar a figura do cone ao seu nome na questão 8. Assim como os alunos A e B, ele também apresentou dificuldade nas questões 8 e 10, provavelmente pela mesma razão. Na segunda aplicação, suas dificuldades permaneceram as mesmas no âmbito da geometria espacial. O aluno C está entre os subnível 3 e 4.

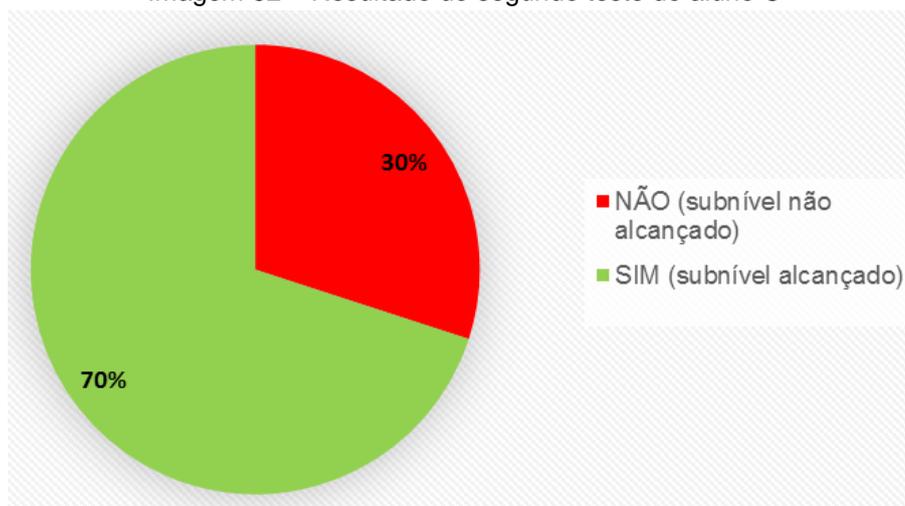
Imagem 51 – Resultado do primeiro teste do aluno C



Fonte: A autora

O aluno C teve 60% de acertos na primeira aplicação, apresentando conhecer boa parte dos conteúdos de Geometria abordados no teste.

Imagem 52 – Resultado do segundo teste do aluno C



Fonte: A autora

Na segunda aplicação, o aluno mostrou melhor desempenho que na primeira, acertando 70% das questões.

Tabela 10 - Tabela de resultados do aluno D

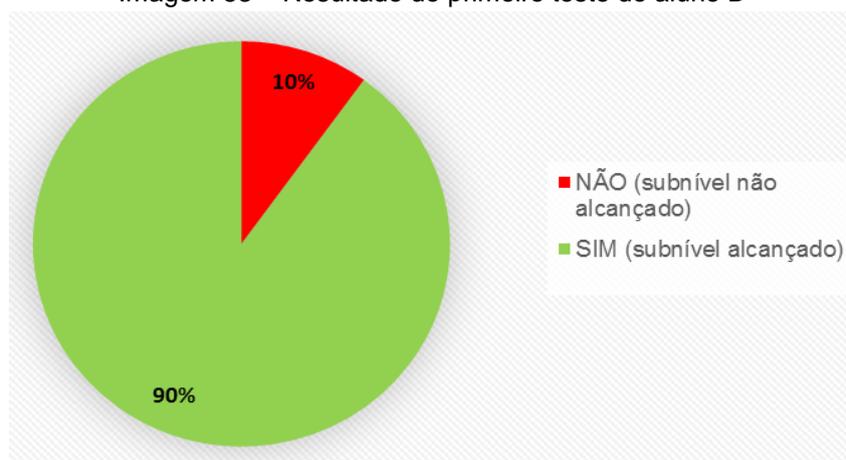
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
D										
T1	SIM	NÃO	SIM	SIM						
T2	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno D:

A única dificuldade do aluno D no primeiro teste foi na questão 8. Ele mostrou não conhecer a diferença entre círculo e circunferência. Suas maiores dificuldades na segunda aplicação foram em geometria espacial, onde ele demonstrou não conhecer as figuras em três dimensões por seu nome. Em relação às figuras planas, ele mostra não saber identificá-las fora de suas posições comuns. Ele está entre os subníveis 3 e 4.

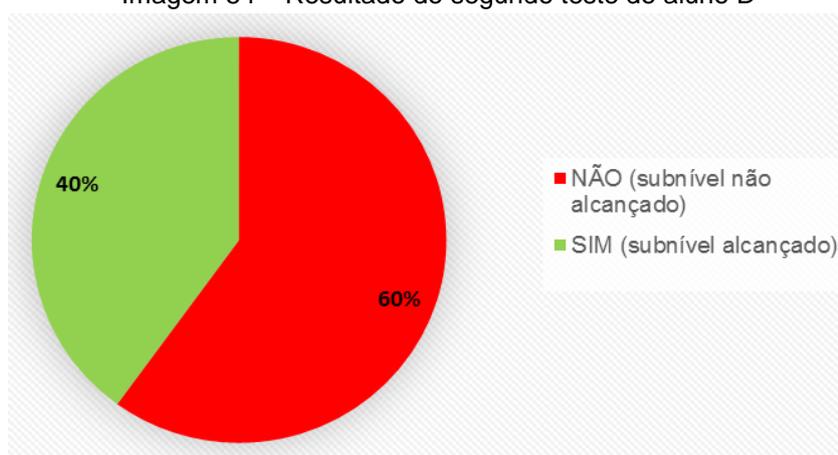
Imagem 53 – Resultado do primeiro teste do aluno D



Fonte: A autora

O aluno D apresentou um excelente desempenho no primeiro teste, com 90% de acertos, demonstrando conhecer os conteúdos abordados no teste.

Imagem 54 – Resultado do segundo teste do aluno D



Fonte: A autora

Na segunda aplicação do teste, o desempenho do aluno D despencou consideravelmente para 40%, se comparado ao desempenho na primeira aplicação.

Tabela 11 - Tabela de resultados do aluno E

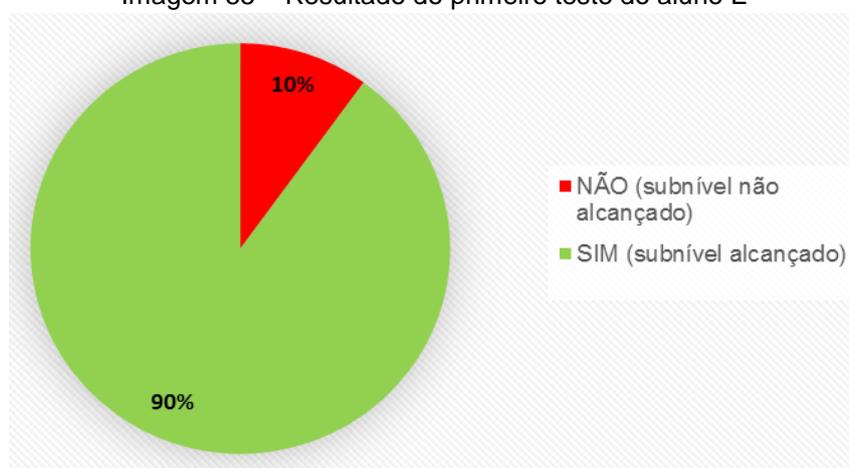
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
T1	SIM	NÃO	SIM	SIM						
T2	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno E:

Suas maiores dificuldades foram na questão 8 do primeiro teste, que exige um termo específico, na questões 5, de geometria espacial, em que ele não soube classificar uma figura espacial e na 10, de geometria plana, que mostra um quadrado fora de sua posição convencional. O que garante essa dificuldade em perceber as figuras fora de seu padrão, é que o mesmo teste apresenta a questão 7 com o quadrado em sua posição mais comum e todos os alunos que erraram a questão 10, acertaram a 7. O aluno E está entre os subníveis 3 e 4.

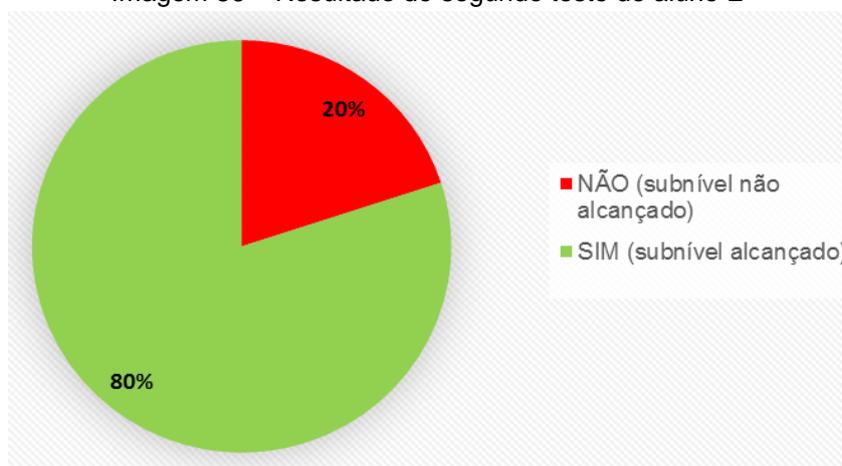
Imagem 55 – Resultado do primeiro teste do aluno E



Fonte: A autora

O aluno E mostrou um excelente desempenho na primeira aplicação do teste, com 90% de acertos.

Imagem 56 – Resultado do segundo teste do aluno E



Fonte: A autora

Na segunda aplicação, seu desempenho caiu em 10%. Entretanto, seu resultado foi muito bom, com 80% de acertos.

Tabela 12 - Tabela de resultados do aluno F

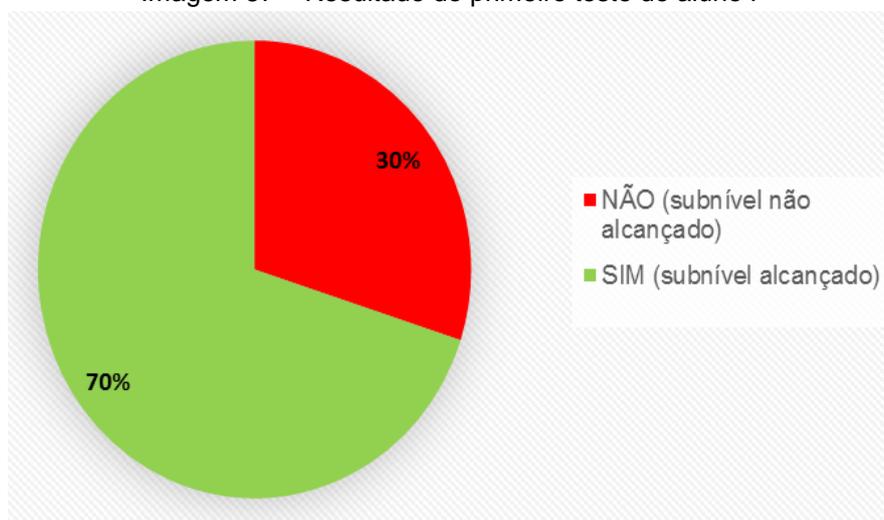
Aluno F	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
T1	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO
T2	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NÃO

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno F:

Suas dificuldades na primeira aplicação foram em identificar a figura de um quadrado diante de outras figuras planas na questão 3 e as mesmas dificuldades que as dos outros alunos nas questões 8 e 10. Na segunda aplicação ele mostrou não conhecer a maior parte das figuras espaciais que se apresentam nos objetos de conhecimento da BNCC para o 2º Ano, além de ter dificuldades em geometria plana. O aluno F está entre os subníveis 3 e 4.

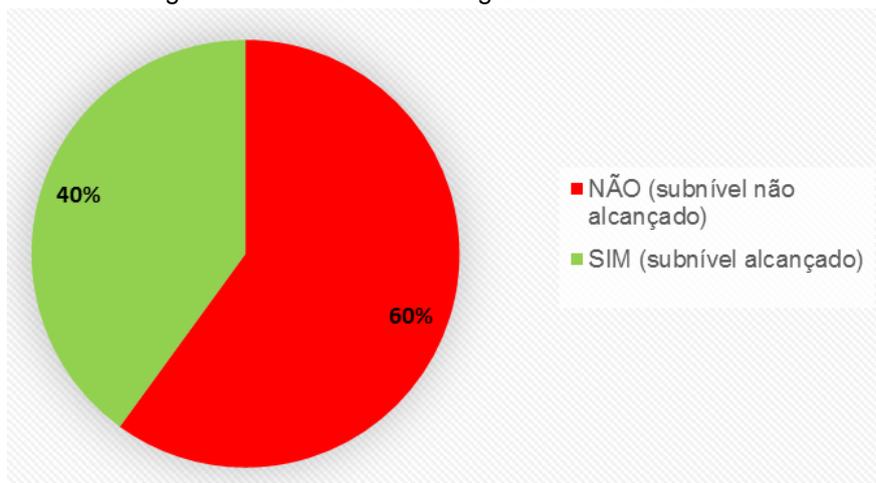
Imagem 57 – Resultado do primeiro teste do aluno F



Fonte: A autora

O aluno F teve um bom desempenho no primeiro teste, apresentando 70% de acertos.

Imagem 58 – Resultado do segundo teste do aluno F



Fonte: A autora

Seu desempenho no segundo teste foi abaixo da média, onde ele teve apenas 40% de acertos. Isso mostra um grave problema em suas concepções sobre os conteúdos de Geometria Plana e Espacial.

Tabela 13 - Tabela de resultados do aluno G

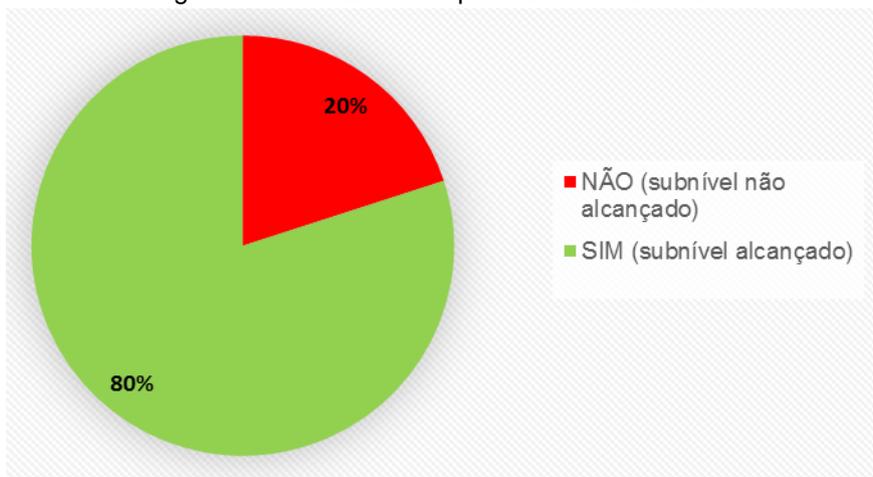
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
G										
T1	SIM	NÃO	SIM	NÃO						
T2	SIM	NÃO								

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno G:

O aluno G obteve um bom resultado na primeira aplicação do teste, demonstrando conhecer boa parte dos conteúdos de Geometria abordados durante o ano letivo. Seu problema na segunda aplicação foi em não perceber que a figura do quadrado estava apenas rotacionada. O aluno G mostra que está caminhando para o subnível 4.

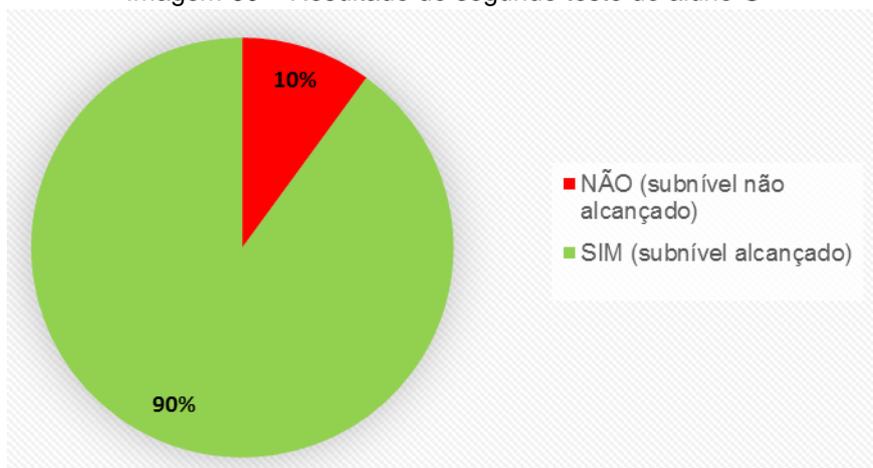
Imagem 59 – Resultado do primeiro teste do aluno G



Fonte: A autora

Na primeira aplicação do teste ele apresentou 80% de acertos, com as mesmas dificuldades apresentadas pelos alunos anteriores, nas questões 8 e 10.

Imagem 60 – Resultado do segundo teste do aluno G



Fonte: A autora

Na segunda aplicação do teste ele demonstrou um avanço. Seu desempenho subiu para 90% de acertos.

Tabela 14 - Tabela de resultados do aluno H

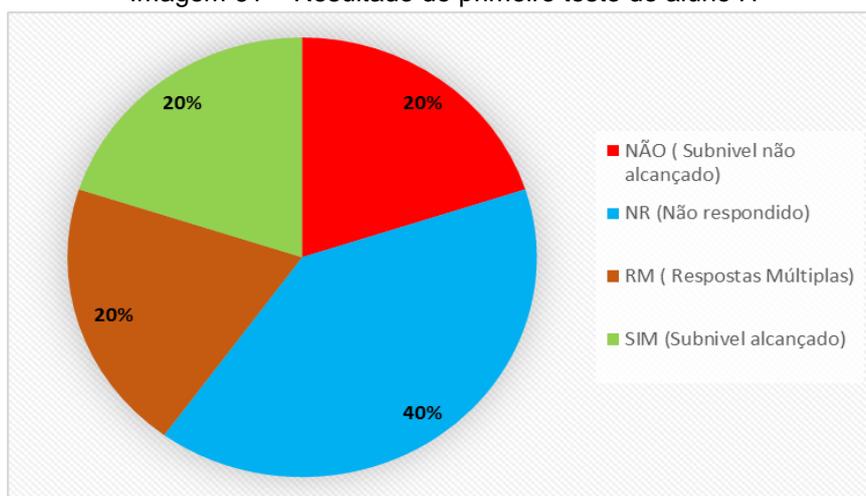
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
H										
T1	RM	NR	SIM	SIM	NÃO	NÃO	NR	NR	RM	NR
T2	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno H:

O aluno H apresentou um desempenho muito baixo nas duas aplicações dos testes. Em minhas observações, percebi diversas dificuldades do aluno não apenas na Geometria, mas em outras áreas do conhecimento. Ele demonstra conhecer apenas a figura do quadrado e do triângulo e poucas figuras espaciais. Os resultados do aluno H mostram que ele está caminhando para o subnível 3.

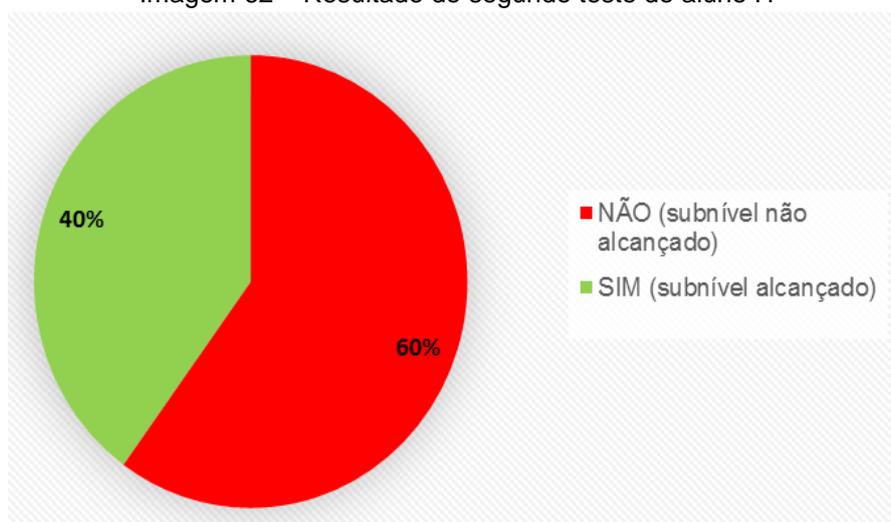
Imagem 61 – Resultado do primeiro teste do aluno H



Fonte: A autora

Na primeira, ele apresentou apenas 20% de acertos, o que mostra uma dificuldade muito grande em Geometria Espacial e Plana.

Imagem 62 – Resultado do segundo teste do aluno H



Fonte: A autora

Comparado ao primeiro teste, seus acertos ficaram em 40% na segunda aplicação, porém, ainda é um número bastante baixo.

Tabela 15 - Tabela de resultados do aluno I

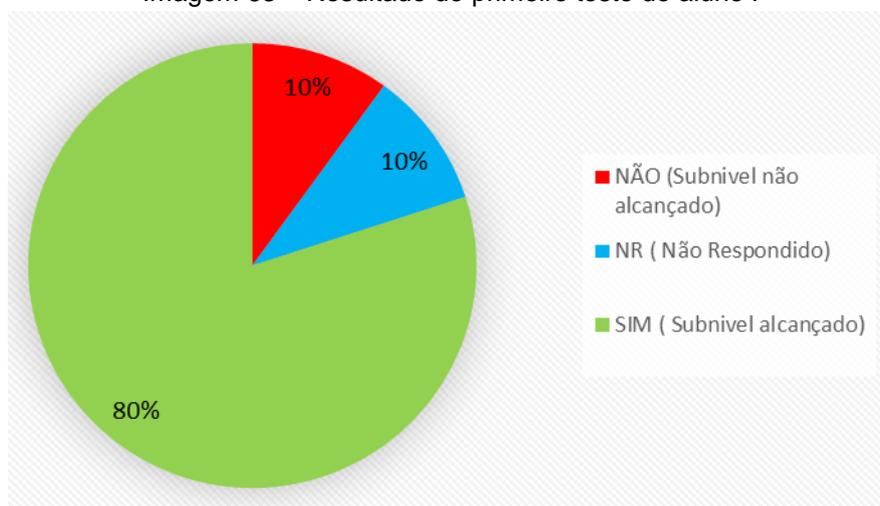
Aluno I	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
T1	SIM	NR	SIM	NÃO						
T2	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno I:

Na primeira aplicação do teste, o aluno I teve dificuldades nas questões 8 e 10, já citadas. Suas maiores dúvidas na segunda aplicação foram em Geometria Espacial, onde ele demonstrou não conhecer as figuras espaciais por seu nome. Teve também dificuldade em perceber uma figura plana por causa de sua posição não-convencional. As análises do desempenho do aluno I mostram que ele se encontra entre os subníveis 3 e 4.

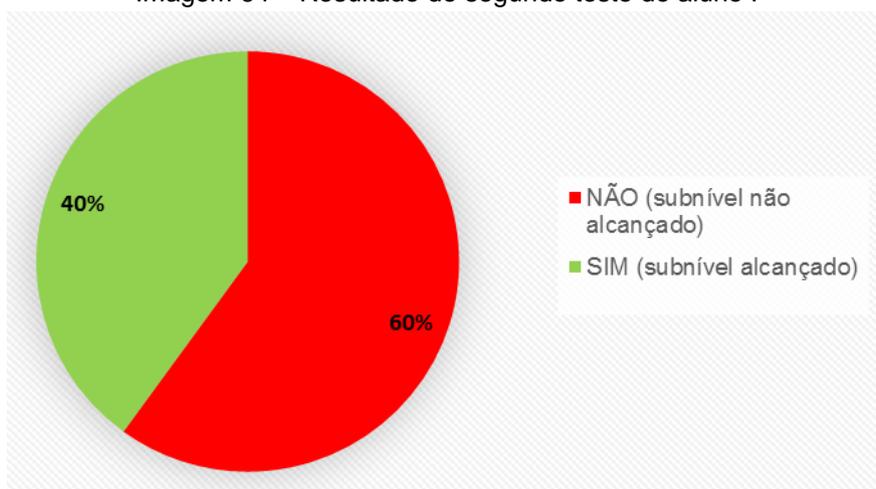
Imagem 63 – Resultado do primeiro teste do aluno I



Fonte: A autora

O aluno I teve um desempenho muito bom na primeira aplicação dos testes, com 80% de acertos, apresentando dificuldades nas questões 8 e 10, como a maioria dos alunos analisados.

Imagem 64 – Resultado do segundo teste do aluno I



Fonte: A autora

Na segunda aplicação, seu desempenho caiu consideravelmente para 40%. Suas maiores dificuldades foram em Geometria Espacial, onde ele demonstrou não conhecer as figuras espaciais por seu nome.

Tabela 16 - Tabela de resultados do aluno J

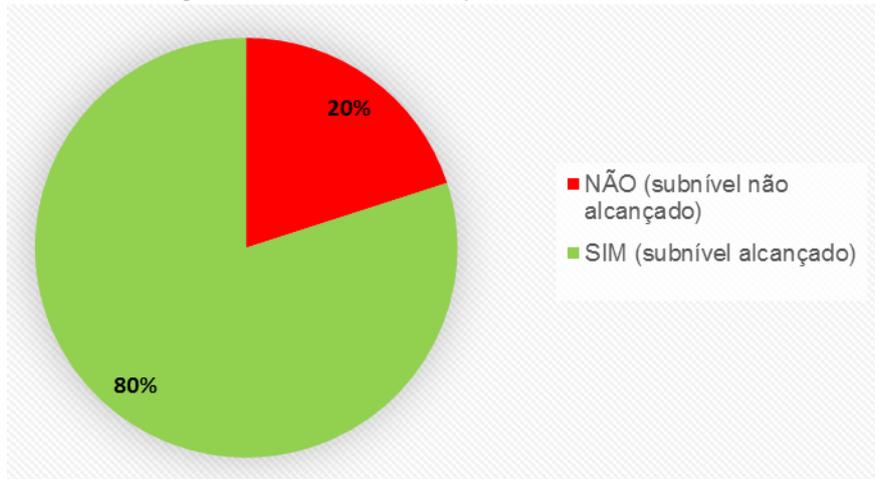
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
J										
T1	SIM	NÃO	SIM	NÃO						
T2	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno J:

Na primeira aplicação do teste, ele teve as mesmas dificuldades nas questões 8 e 10. Suas maiores dificuldades na segunda aplicação foram em nomear as figuras espaciais e surpreendentemente, em identificar a figura de um retângulo, classificando-a como um triângulo, mesmo aparentemente conhecendo figuras de triângulos, pois na questão 3, quando foi pedido que desenhasse um triângulo, ele desenhou essa figura plana. Assim, o aluno J está entre os subníveis 3 e 4.

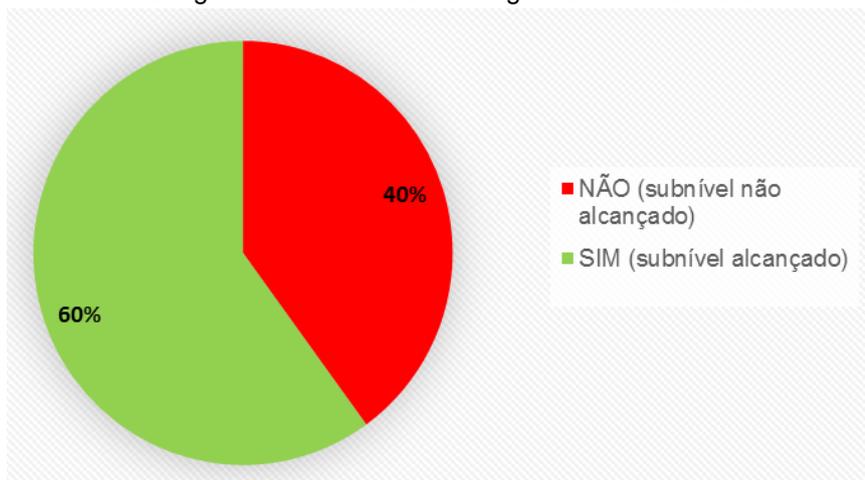
Imagem 65 – Resultado do primeiro teste do aluno J



Fonte: A autora

O aluno J teve um bom desempenho na primeira aplicação do teste, apresentando 80% de acertos

Imagem 66 – Resultado do segundo teste do aluno J



Fonte: A autora

No segundo teste, seu desempenho caiu 20% se comparado ao primeiro.

Tabela 17 - Tabela de resultados do aluno K

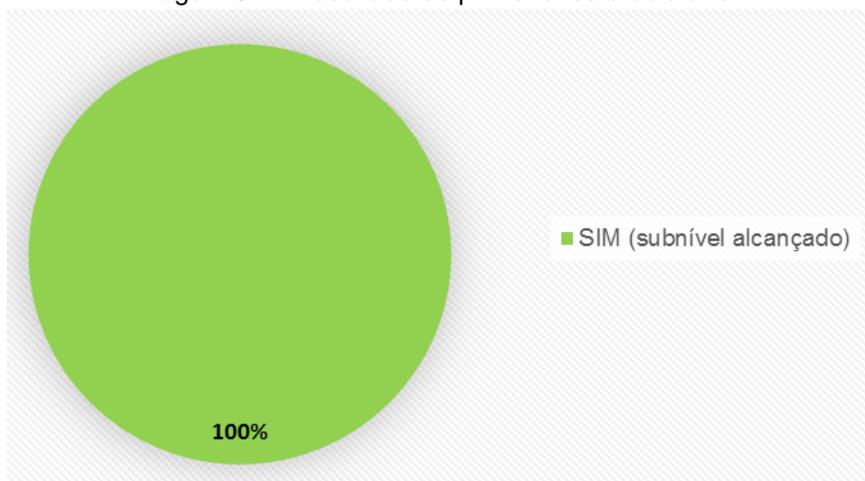
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
K										
T1	SIM									
T2	SIM	NÃO	SIM	NÃO						

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno K:

O aluno K mostrou não ter nenhuma dificuldade na primeira aplicação do teste. Já na segunda aplicação, suas dificuldades foram em nomear a figura de uma esfera na questão 2 e em identificar a figura de um quadrado por não estar em sua posição convencional, como mostra a questão 10. Assim, o aluno K está desenvolvendo seu pensamento geométrico no subnível 4.

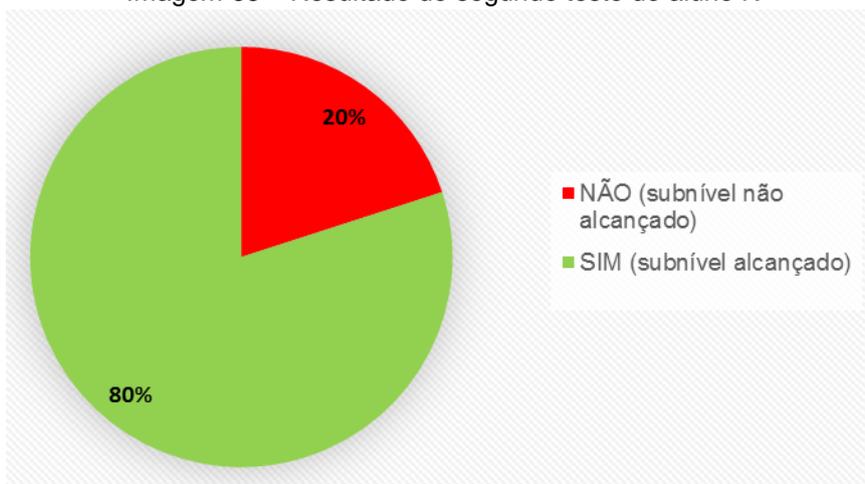
Imagem 67 – Resultado do primeiro teste do aluno K



Fonte: A autora

O aluno K teve um excelente desempenho, com 100% de acertos na primeira aplicação do teste.

Imagem 68 – Resultado do segundo teste do aluno K



Fonte: A autora

Se comparado ao primeiro, seu desempenho caiu 20% no segundo teste. Todavia, 80% de acertos ainda é um resultado bastante satisfatório.

Tabela 18 - Tabela de resultados do aluno L

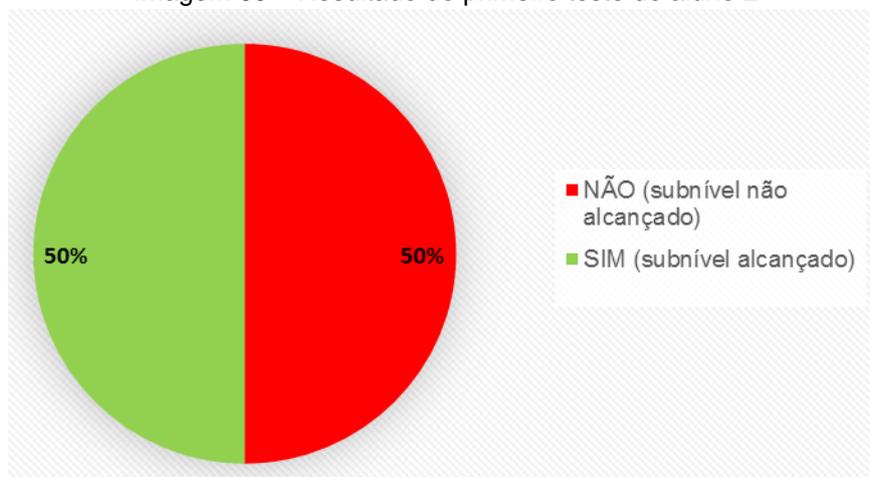
Aluno L	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
T1	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
T2	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno L:

Na primeira aplicação do teste ele teve dificuldades em Geometria plana. Quando na questão 3 foi solicitado que ele desenhasse um triângulo, ele desenhou um quadrado. Na questão 5, ele circulou um hexágono quando foi pedido que ele marcasse a figura de um círculo. E nas questões 8 e 10, já comentadas anteriormente, o problema foi o de não conhecer os termos “circunferência” e “losango”. Na segunda aplicação, ele não soube classificar o cone pelo seu nome, teve dificuldades em identificar uma figura plana e outras duas espaciais. Esse aluno está entre os subníveis 3 e 4.

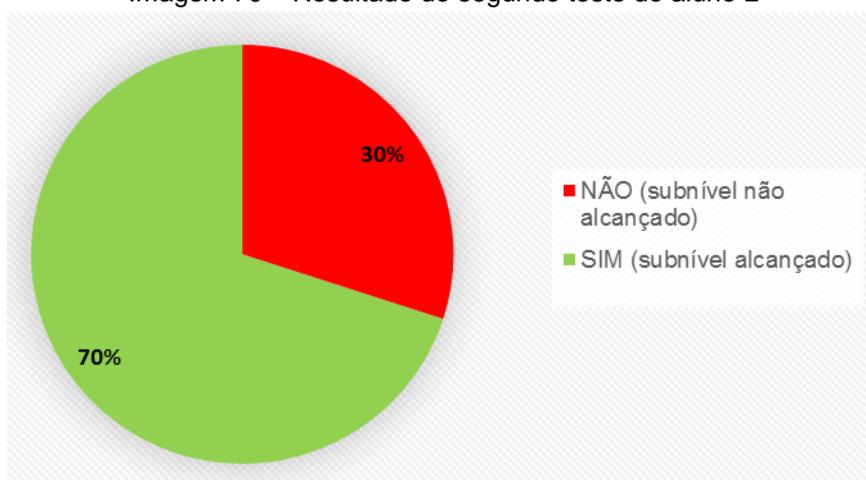
Imagem 69 – Resultado do primeiro teste do aluno L



Fonte: A autora

O aluno L mostrou um desempenho mediano no primeiro teste, com 50% de acertos.

Imagem 70 – Resultado do segundo teste do aluno L



Fonte: A autora

Na segunda aplicação do teste, seus acertos subiram para 70%. Dessa vez, mostrou avanço no pensamento geométrico, pois quando foi pedido que ele desenhasse um triângulo, fez o desenho como solicitado.

Tabela 19 - Tabela de resultados do aluno M

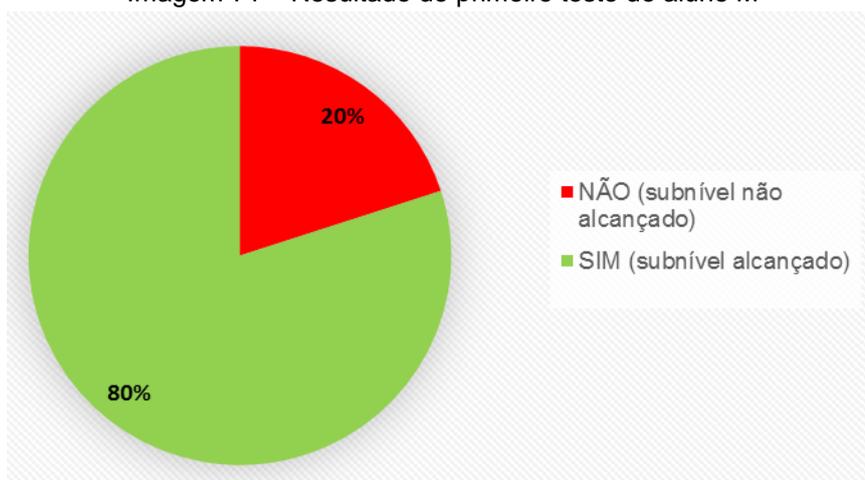
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
M										
T1	SIM	NÃO	SIM	NÃO						
T2	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno M:

Suas dificuldades na primeira aplicação foram as mesmas que as da maioria, nas questões 8 e 10. Suas dificuldades mais graves na segunda aplicação foram em nomear figuras espaciais. O aluno M se apresenta então, entre os subníveis 3 e 4.

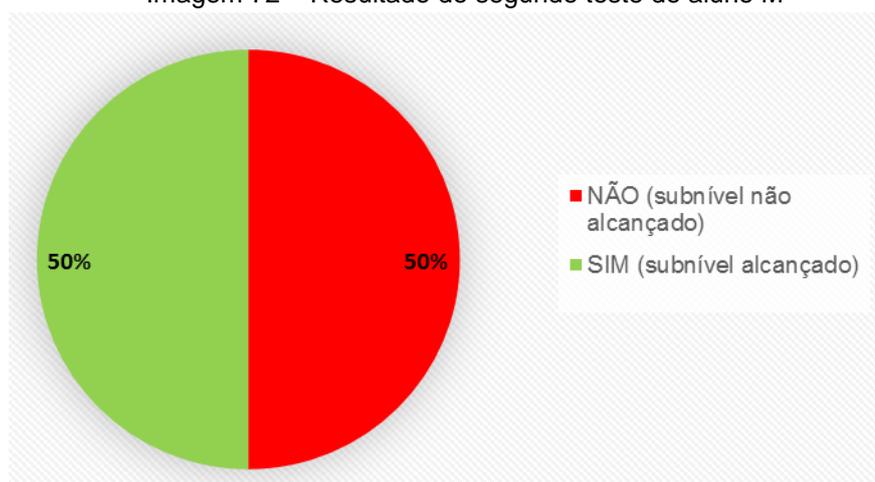
Imagem 71 – Resultado do primeiro teste do aluno M



Fonte: A autora

O aluno M teve um bom desempenho no teste 1, apresentando 80% de acertos.

Imagem 72 – Resultado do segundo teste do aluno M



Fonte: A autora

No segundo teste, seu desempenho caiu para 50%.

Tabela 20 - Tabela de resultados do aluno N

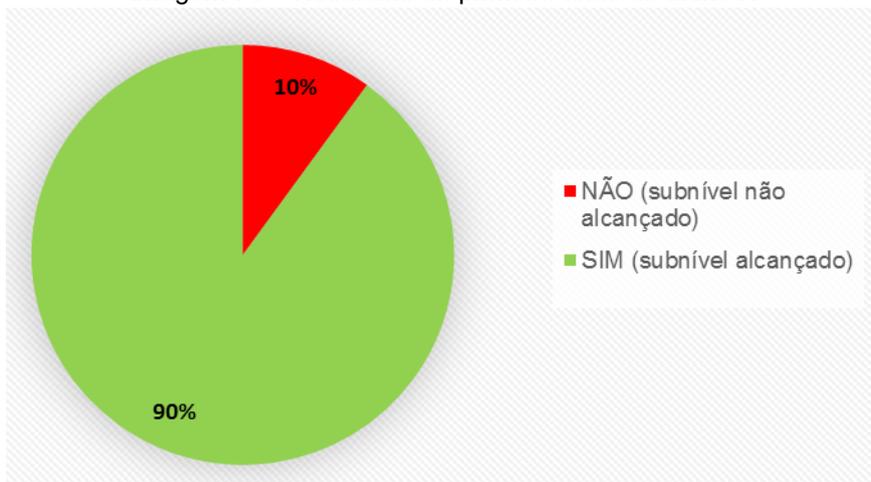
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
T1	SIM	NÃO	SIM	SIM						
T2	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno N:

O aluno N teve um excelente desempenho nas duas aplicações, com dificuldade apenas na questão 8 do primeiro teste e em duas questões de Geometria Espacial no segundo, que exigiam habilidades de nomear figuras espaciais. O aluno N se encontra na transição para o subnível 4.

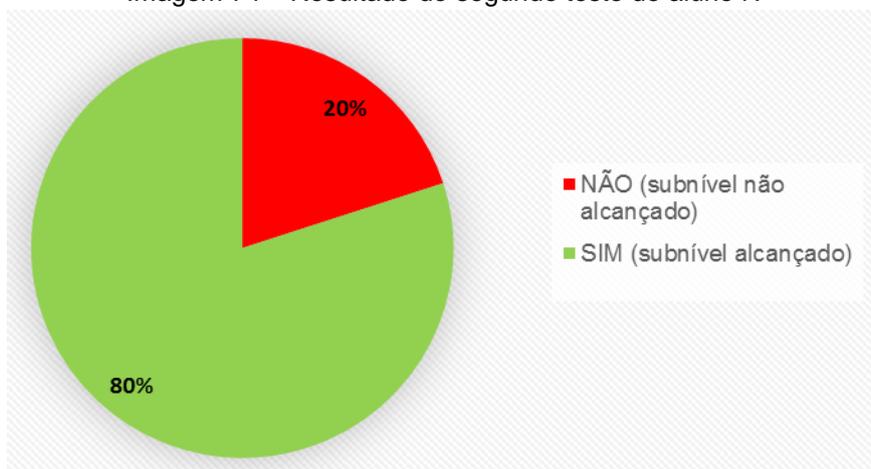
Imagem 73 – Resultado do primeiro teste do aluno N



Fonte: A autora

No primeiro teste, ele obteve 90% de acertos.

Imagem 74 – Resultado do segundo teste do aluno N



Fonte: A autora

Na segunda aplicação, seu desempenho caiu em 10%. Ele alcançou 80% de acertos.

Tabela 21 - Tabela de resultados do aluno O

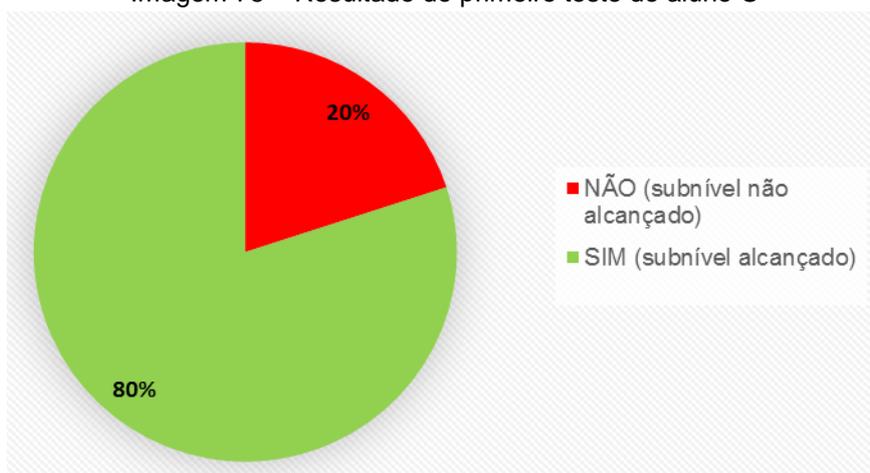
Aluno O	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
T1	SIM	NÃO	SIM	NÃO						
T2	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno O:

Suas dificuldades no primeiro teste apareceram nas questões 8 e 10, como a maioria. Os problemas enfrentados por ele na segunda aplicação foram em nomear figuras espaciais e identificar uma figura plana por não ter aparecido em sua posição mais comum. O aluno O está entre os subníveis 3 e 4.

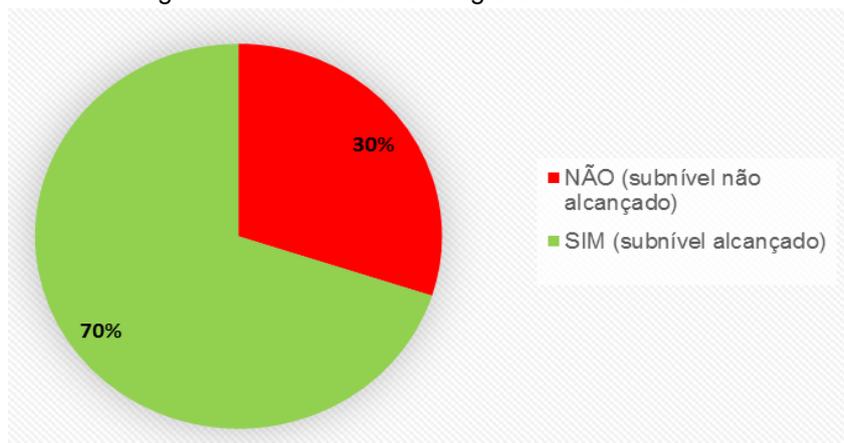
Imagem 75 – Resultado do primeiro teste do aluno O



Fonte: A autora

O aluno O teve um bom desempenho na primeira aplicação dos testes, com 80% de acertos.

Imagem 76 – Resultado do segundo teste do aluno O



Fonte: A autora

Na segunda aplicação seu desempenho caiu para 70% de acertos.

Tabela 22 - Tabela de resultados do aluno P

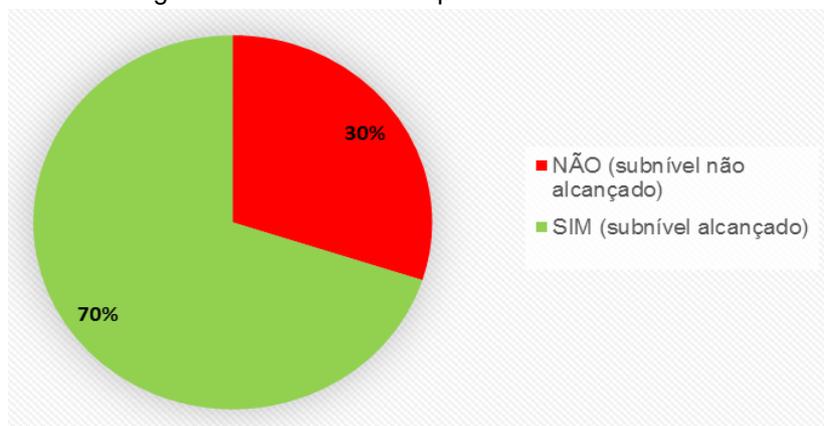
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
P										
T1	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO
T2	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno P:

Na primeira aplicação do teste, além das dificuldades nas questões 8 e 10, ele apresentou problemas em nomear a figura do cone. Já na segunda aplicação, ele enfrentou problemas para nomear duas figuras espaciais: a esfera e o cilindro.

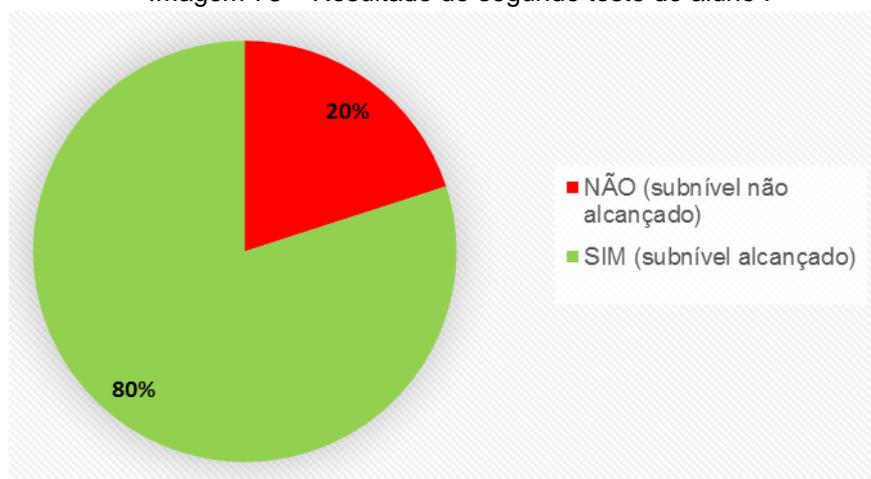
Imagem 77 – Resultado do primeiro teste do aluno P



Fonte: A autora

O aluno P teve um bom desempenho na primeira aplicação, com 70% de acertos.

Imagem 78 – Resultado do segundo teste do aluno P



Fonte: A autora

No segundo teste, seu desempenho subiu para 80% de acertos, demonstrando avanço em seus conhecimentos geométricos.

Tabela 23 - Tabela de resultados do aluno Q

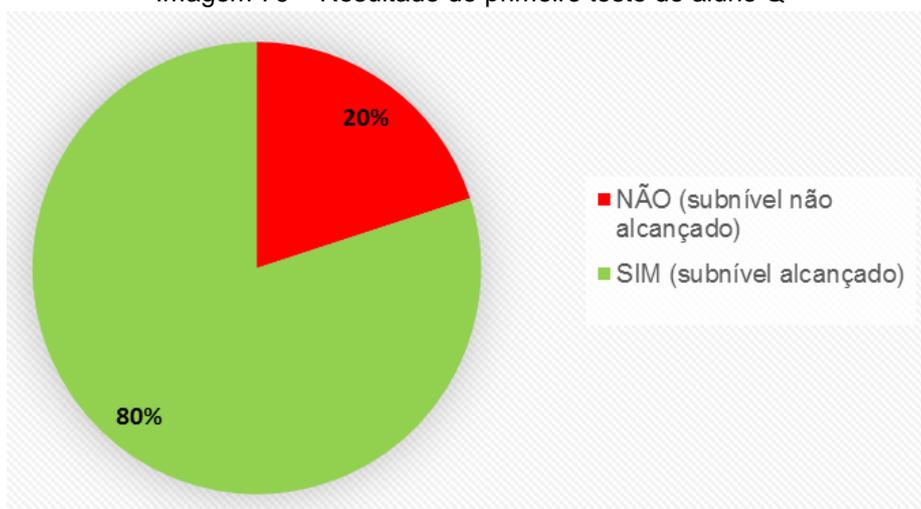
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
T1	SIM	NÃO	SIM	NÃO						
T2	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno Q:

Na primeira aplicação do teste, seus problemas foram com as questões 8 e 10. Suas dificuldades na segunda aplicação foram em nomear figuras espaciais e identificar uma figura geométrica plana pela posição não-convencional. Desse modo, aluno Q está entre os subníveis 3 e 4.

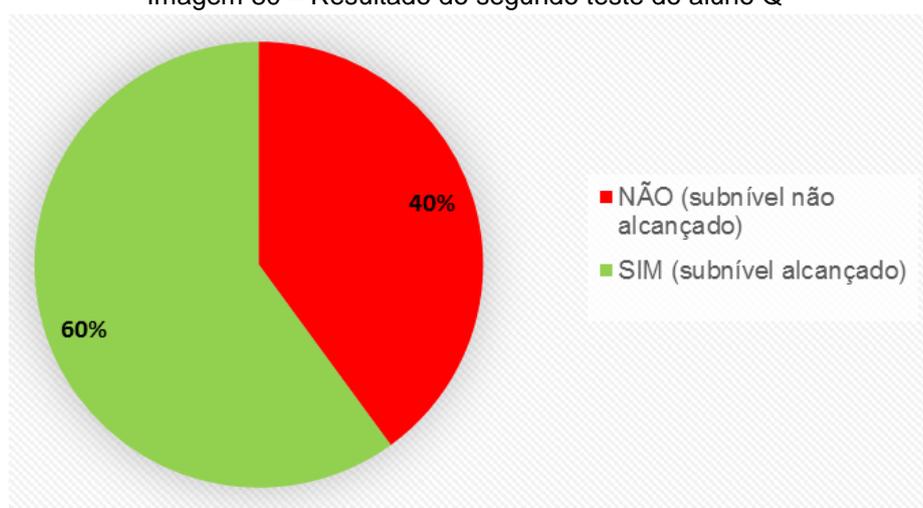
Imagem 79 – Resultado do primeiro teste do aluno Q



Fonte: A autora

O aluno Q teve um excelente desempenho na primeira aplicação dos testes, com 80% de acertos.

Imagem 80 – Resultado do segundo teste do aluno Q



Fonte: A autora

Na segunda aplicação, seu desempenho caiu para 60%.

Tabela 24 - Tabela de resultados do aluno R

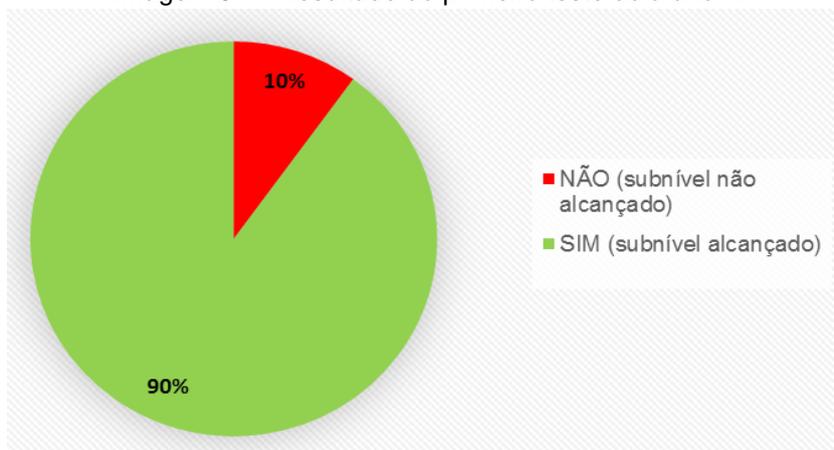
Aluno	E1 (SN1)/ (SN2)	E2 (SN1)/ (SN4)	E3 (SN2)/ (SN3)	E4 (SN3)/ (SN2)	E5 (SN2)/ (SN4)	E6 (SN1)/ (SN4)	E7 (SN4)/ (SN2)	E8 (SN2)/ (SN4)	E9 (SN1)/ (SN4)	E10 (SN2)/ (SN3)
R										
T1	SIM	NÃO	SIM	SIM						
T2	SIM	NÃO	SIM	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Fonte: A autora

Análise do desempenho do aluno R:

O aluno R apresentou um desempenho muito bom nas duas aplicações. Seu problema na segunda aplicação foi em nomear a esfera e o cone. O aluno R se apresenta, portanto, no caminho para o subnível 4.

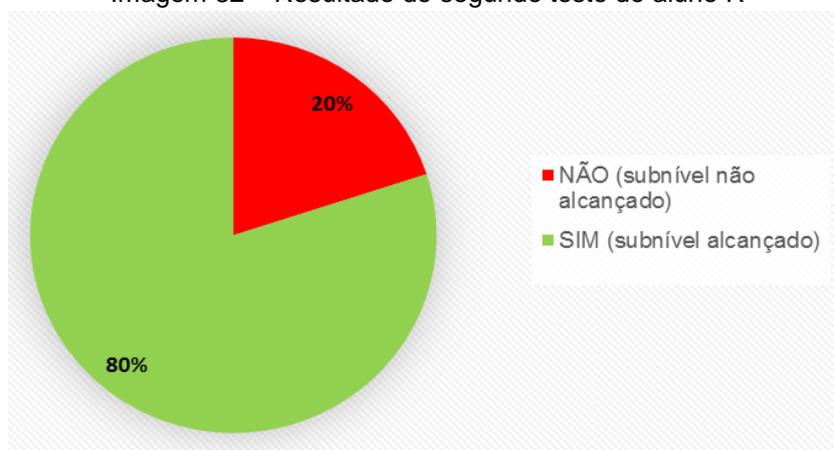
Imagem 81 – Resultado do primeiro teste do aluno R



Fonte: A autora

No primeiro teste, ele teve 90% de acertos, com dificuldade apenas na questão 8.

Imagem 82 – Resultado do segundo teste do aluno R



Fonte: A autora

Na segunda aplicação, seu desempenho caiu para 80% de acertos.

4.2.4. Os subníveis 3 e 4

Os resultados dos testes mostraram maior dificuldade dos alunos nos subníveis 3 e 4, principalmente na segunda aplicação do teste. Os alunos

mostraram maior dificuldade em identificar e classificar as figuras espaciais por seu nome. É essencial que o professor elabore estratégias de ensino que ajudem o aluno na transição do subnível 3, que trata de figuras planas, para o subnível 4, que trabalha as figuras em três dimensões.

As tabelas 25 e 26 abaixo mostram o desempenho dos alunos nos subníveis citados:

Tabela 25 - Acertos e erros dos subníveis 3 e 4 no pré-teste

PRÉ-TESTE

	N° de questões por prova	N° de Aaunos	N° de questões no total	Acertos	Erros
Subnível 3	1	18	18	17	1
Subnível 4	1	18	18	13	5

Fonte: A autora

Na primeira aplicação do teste, os acertos superaram os erros. Há uma questão errada no subnível 3 e 5 no subnível 4.

Tabela 26 - Acertos e erros dos subníveis 3 e 4 no pós-teste

PÓS-TESTE

	N° de questões por prova	N° de alunos	N° de questões no total	Acertos	Erros
Subnível 3	2	18	36	22	14
Subnível 4	5	18	90	46	44

Fonte: A autora

Os resultados da segunda aplicação do teste mostram 14 erros de um total de 36 questões do subnível 3 e 44 erros de um total de 90 questões do subnível 4. Embora os acertos ainda superem os erros, o número de questões erradas apontam para uma dificuldade especialmente em geometria espacial.

Como já citado, os subníveis são hierárquicos e para que o aluno alcance o subnível 4, é necessário que ele tenha compreendido os conteúdos do subnível 3, realizando atividades específicas para esse subnível.

Apesar dos problemas nos subníveis 3 e 4, o desempenho dos alunos nos dois testes foi positivo. Entretanto, pudemos perceber que ainda há lacunas na educação quanto ao ensino da Geometria que devem ser preenchidas. Professores devem buscar alternativas que visem auxiliar os alunos a avançarem de nível. Segundo Nasser (2010 p.7), o *“progresso nos níveis depende mais da aprendizagem do que da idade ou maturação. Cabe ao professor selecionar as atividades para que ele avance para o nível seguinte”*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que apesar das dificuldades que existem dentro das escolas públicas quanto à estrutura e recursos que visem melhorar o ensino e dos problemas enfrentados pelos professores em ensinar Geometria, é possível ver que essa área do conhecimento está presente em documentos oficiais, nos currículos escolares, nos planos de ensino do docente e em avaliações oficiais como a Provinha Brasil.

Segundo Heinen (2016), a Geometria tem uma função muito importante no currículo da matemática, pois as crianças não somente desenvolvem o concreto quando manipulam as classes de formas, como também desenvolvem o cognitivo, podendo compreender e representar tudo o que existe ao seu redor, além de adquirir aprendizagens com números, medidas, frações, ajudando a entender diferenças e semelhanças. Corroborando com a importância que tem a Geometria na vida do educando, Borges (2009) diz que o estudo de Geometria se justifica pelo desenvolvimento do pensamento geométrico ou o raciocínio visual, necessários para que as pessoas consigam resolver situações que envolvam área, volume, perímetro, paralelismo e outros.

Nas análises dos testes de sondagem, pudemos notar que os alunos ainda sentem dificuldades nas aprendizagens dos subníveis 3 e 4, especialmente em Geometria Espacial, talvez pelo uso restrito dos livros didáticos e uso tímido dos materiais manipuláveis ou pela linguagem do professor, pouco acessível às crianças. De acordo com Van Hiele (1986), para que a aprendizagem ocorra, é preciso que exista uma relação constante entre a linguagem da geometria e a linguagem própria do dia a dia, para que haja compreensão por parte dos estudantes.

É função do professor, tanto coletar informações em relação às dificuldades enfrentadas pelos seus alunos em Geometria, quanto buscar formas de ensino que garantam as aprendizagens dos estudantes. É importante auxiliar os alunos no desenvolvimento do pensamento geométrico e percepção espacial para tornar possível uma construção significativa dos conhecimentos de geometria dentro da escola. Nessa perspectiva, Miskulin et

al (2006, p. 3) ressaltam que “os educadores devem estar aptos para novas formas do saber humano, novas maneiras de gerar e dominar o conhecimento, novas formas de produção e apropriação do saber científico”. Os autores reforçam ainda a importância do professor como mediador do processo ensino e aprendizagem proporcionando contextos favoráveis para que o processo educativo tome uma dimensão inovadora.

Como sugestão de um trabalho futuro propõe-se investigar a prática docente e a formação continuada do professor. Segundo Nacarato (2000), as pesquisas realizadas nas últimas décadas destacam uma forte tendência do professor de reproduzir em sala de aula, práticas que foram apropriadas ao longo de sua escolarização. Se os professores que hoje atuam nos anos iniciais não aprenderam Geometria durante sua escolarização básica, resta aos cursos específicos de formação docente o trabalho com esse campo da Matemática. Ademais, estudos feitos por Nacarato (2000) também evidenciaram que os professores dos anos iniciais não tiveram formação em Geometria para lhes dar segurança para atuarem em sala de aula.

Se quisermos a inserção da Geometria em todos os níveis de ensino, essa temática não pode continuar fora dos processos formativos, sejam na graduação ou na formação continuada.

REFERÊNCIAS

Alves, G. S. ;Sampaio, F. F./ Revista de Sistemas de Informação da FSMA n. 5 (2010) pp. 69-76

ARTIGUE, M. Ingèniere didactique. RDM, V9, n3, p231-308,1988. DOUADY, R. Jeux de qudres et dialectique outil-objet. RDM, V7.2, pp 531,1986.

BARBOSA, C. P. O pensamento geométrico em movimento: um estudo com professores que lecionam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG). Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - UFOP, Ouro Preto, 2011.

BORGES, M. M.A. Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Novas Perspectivas. Anais do XXV CONADE, UFG, Goiás, Brasil, 2009.

BRASIL. Guia de livros didáticos: PNLD 2016: Alfabetização Matemática e Matemática: ensino fundamental anos iniciais. – Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2015. 322 p.: il.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto/ Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. V.3: Matemática. Brasília: MEC/ SEF, 2000. 146p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997. 142p.

CROWLEY, M. L. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST, Mary & SHULTE, Albert P. (organizadores), Aprendendo e Ensinando Geometria. São Paulo: Atual, 1994.

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática. Da Teoria à Prática. 23. ed. Campinas: Editora Papirus, 2012.

FREITAS, J. L. M. de; PAIS, L. C. Um estudo dos processos de provas no ensino e na aprendizagem da geometria no ensino fundamental. *Bolema*. Ano 12, n 13, 1999, p.62-70.

GUIMARÃES, R. de R. Um estudo do pensamento geométrico de professores das séries iniciais do ensino fundamental segundo o modelo de Van Hiele. In: Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG: 2006.

GUIMARÃES, S; VASCONCELLOS, M. TEIXEIRA, L. O Ensino De Geometria Nas Séries Iniciais Do Ensino Fundamental: Concepções Dos Acadêmicos Do Normal Superior. *ZETETIKE – Cempem – FE – Unicamp – v. 14 – n. 25 – jan./jun. – 2006*.

GUTIERREZ, A. Visualization in 3-Dimensional Geometry: In Search of a Framework. University of Valence, Spain, 1996. Disponível em: <<http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/archivos1/textospdf/Gut96c.pdf>>. Acesso em: 23 Jan 2018.

HEINEN, L. Geometria nos anos iniciais: uma proposta de ensino-aprendizagem usando geometria dinâmica. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2015.

LORENZATO, S.. Para aprender Matemática. Campinas: Autores Associados, 2010.

MANRIQUE, A. L. Processo de formação de professores em Geometria: mudanças em concepções e práticas. 2003. Tese (Doutorado em Educação: Psicologia da Educação) PUC/ SP, São Paulo.

MATTEI, J. F. T; JUSTO, J. C. R. O que pensam professores dos anos iniciais do ensino fundamental sobre o ensino de geometria. *EMR-RS -16- 2015- número 16 - v.2 - p. 49 a 57*.

MEDEIROS, C. L. de. Tangran: conhecimentos e pensamentos geométricos para a escola elementar. 2016. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

MISKULIN, R. G. S; et al. Identificação e Análise das Dimensões que Permeiam a Utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Aulas de Matemática no Contexto da Formação de Professores. *Bolema*. Rio Claro, v. 19, n. 26, p. 1-16, 2006.

NACARATO, A. M. Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: Currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando Geometria. Campinas-SP. 2000.

NASSER, L.; SANT'ANNA, N. F. P. Geometria segundo a teoria de Van Hiele. 2ªed. Rio de Janeiro: IM/UFRJ, 2010.

OLIVEIRA, Á. E; GUIMARÃES, G. L. Concepções de professores dos anos iniciais sobre o ensino de geometria. Centro de Educação- UFPE- p2-25.

OLIVEIRA, L.L. de; VELASCO, A.D. O ensino de geometria nas escolas de nível médio da rede pública da cidade de Guaratinguetá. *Graphica*. Curitiba, p. 1-9, 2007.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de Geometria: Uma visão histórica. 1989. 196f. Dissertação (Mestrado em Educação: Metodologia do Ensino) Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas.

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

SILVA, L; CANDIDO, C. C. Modelo de aprendizagem de geometria do casal Van Hiele. 2014.

VALENTE, W.R. Quem somos nós, professores de matemática? *Cad. Cedes*, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 11-23, jan./abr. 2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 20 out. 2017.

VAN-HIELE, P. M. De Problematiek van het inzicht. Gedemonstreerd aan het inzicht van schoolkinderen in meetkunde-leerstof. (Doctorate). University Utrecht, 1957.

VAN-HIELE GELDOF, D. The didactics of geometry in the lowest class of secondary school. (Doctorate). University Utrecht, 1957.

VAN-HIELE, P. M. Structure and Insight. Academic Press Orlando, FL, USA, 1986.

VIEIRA, C. R. Reinventando a geometria no ensino médio : uma abordagem envolvendo materiais concretos, softwares de geometria dinâmica e a teoria de Van Hiele. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

Apêndice A – Primeira aplicação do teste de Geometria do 2º Ano

Escola: _____

Aluno: _____

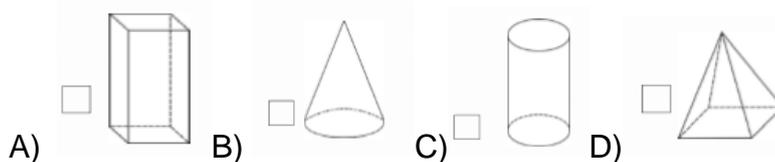
Data: _____ Turma _____ Nota _____

Teste de Geometria (1ª Aplicação)

- 1- **(Subnível 1)** Mateus é um menino muito criativo. Ele fez a cabeça de um gato só de sucata, como mostra a figura a seguir:

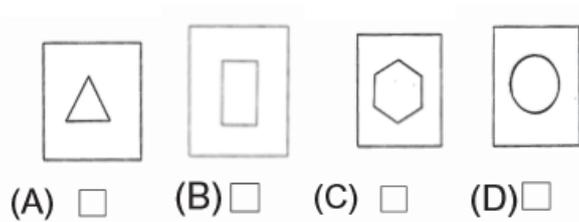


Você consegue identificar com que sólido geométrico se parece o objeto que Mateus usou para fazer as orelhas do gatinho? Marque um X no quadradinho do sólido que você acha que é o correto.

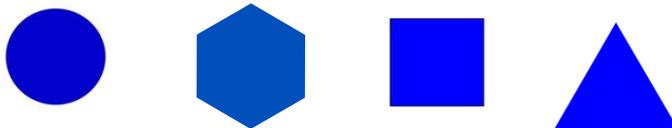


- 2- **(Subnível 1)** Manu é uma menina muito curiosa. Ela queria saber que forma geométrica se parece com o contorno de uma das faces de uma caixa. Você consegue dizer a Manu que forma é essa? Marque no quadradinho a forma que você acha que se parece com o contorno dessa face da caixa.





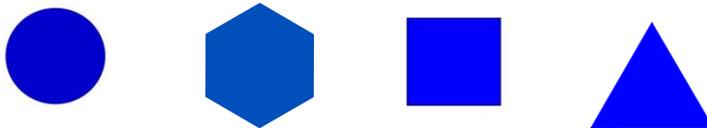
3- **(Subnível 2)** Pedrinho é um menino que adora desenhar e pintar formas geométricas. Ele fez todos esses desenhos abaixo:



Qual dessas formas que Pedrinho desenhou se parece com um quadrado? Circle.

4- **(Subnível 3)** Faça um desenho de um triângulo.

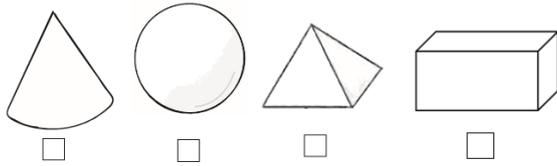
5- **(Subnível 2)** Qual dessas imagens é um círculo?



6- **(Subnível 1)** Fábio é um menino muito talentoso. Ele adora jogar futebol, mas para conseguir entrar no time da escola, precisa responder a seguinte pergunta:



A bola se parece com que sólido geométrico abaixo? Marque um X no quadradinho certo



7- **(Subnível 4)** Tia Adna ama tomar sorvete. Numa tarde de sol, foi até a sorveteria com a sua família. Chegando lá, o sorveteiro fez a seguinte pergunta: Com que sólido geométrico a casquinha do sorve se parece?



- A) Cone B) Paralelepípedo C) cilindro D) Pirâmide

8- **(Subnível 2)** O contorno interior do anel se parece com que figura?

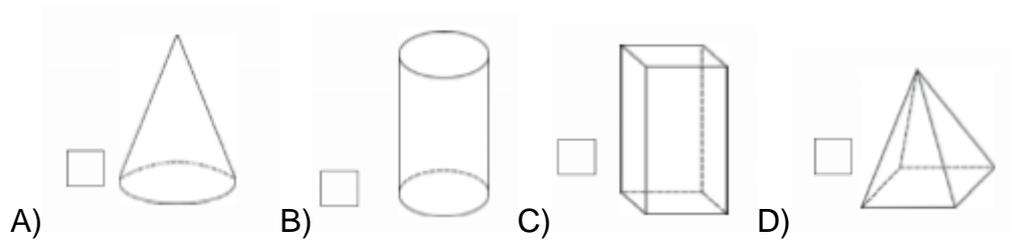


- A) Círculo B) Quadrado C) Retângulo D) Circunferência

9- **(Subnível 1)** Samuel adora tomar refrigerante.



A professora perguntou se elesabe com que sólido geométrico a latinha do refrigerante se parece. Para responder certo, que resposta Samuel precisa marcar com um X?



10- (**Subnível 2**) Veja essa plaquinha de trânsito.



Com que figura geométrica ela se parece? Marque um X na letrinha certa.

A) Losango B) Triângulo C) Hexágono D) Círculo

Apêndice B – Segunda aplicação do teste de Geometria do 2º Ano

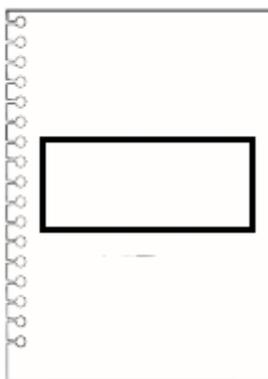
Escola: _____

Aluno: _____

Data: _____ Turma _____ Nota _____

Teste de Geometria (2ª aplicação)

1) (**Subnível 2**) Pedrinho desenhou uma figura plana em seu caderno. Veja:



Marque um X na letrinha que tem o nome dessa figura.

- A) Triângulo
- B) Círculo
- C) Quadrado
- D) Retângulo

2) (**Subnível 4**) Veja a imagem da bola de futebol:

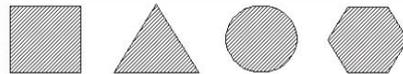


Marque um X na letrinha que tem a figura espacial que se assemelha com a bola. Depois escreva o nome dessa figura.

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

3) **(Subníveis 3)** Faça o desenho de um triângulo.

4) **(Subnível 2)** Manu desenhou algumas figuras planas. Veja:



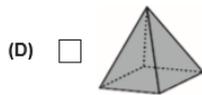
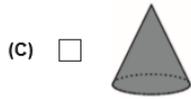
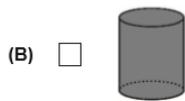
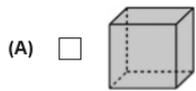
Marque com um X na letrinha que tem a figura de um círculo.

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

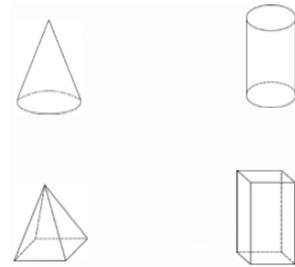
5) **(Nível 4)** João foi a uma festa de aniversário e ganhou um chapéu que se parece com uma figura espacial. Veja:



Marque um X na letra da figura que se parece com o chapéu. Depois escreva o nome dessa figura.



6) **(Subnível 4)** Veja essas figuras espaciais:

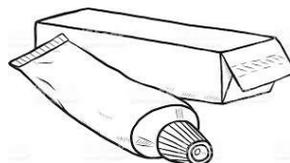


Circule a figura que é uma pirâmide.

7) **(Subnível 2)** Júlia desenhou um quadrado. Marque com um X a letrinha que tem a imagem do quadrado que ela desenhou.



8) **(Subnível 4)** Samuel precisava escovar os dentes e comprou uma caixinha de creme dental. Veja:



Marque com um X na letrinha que tem o nome da figura espacial que essa caixinha lembra.

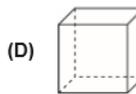
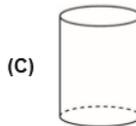
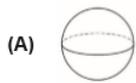
A) Cilindro

- B) esfera
- C) Paralelepípedo ou bloco retangular
- D) cone

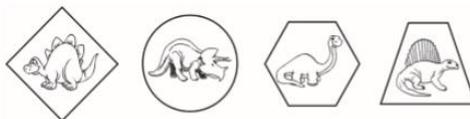
9) (**Subnível 4**) Miguel adora tomar refrigerante e comprou uma latinha. Veja:



Marque com um X na letrinha da figura espacial que lembra uma latinha de refrigerante. E escreva o nome da figura.



10) (**Subníveis 3**) Suelen coleciona figurinhas com formato de figuras planas. Veja:



Marque com um X na letrinha da figura que representa um quadrado.

