



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

ELYANE CRISTINE FERREIRA MOTA

ESPAÇO E FORMA NA EDUCAÇÃO BÁSICA



**Belém- PA
2020**

ELYANE CRISTINE FERREIRA MOTA

ESPAÇO E FORMA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Dissertação de Mestrado apresentada como
requisito básico obtenção do título de Mestre do
Curso de Mestrado em Educação.

Linha de Pesquisa: Formação de professores de
práticas pedagógicas

Orientador: Professor Dr. Pedro Franco de Sá

Belém – PA
2020

ELYANE CRISTINE FERREIRA MOTA

ESPAÇO E FORMA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Trabalho de Conclusão apresentado à banca examinadora do Curso de Mestrado em Educação da Universidade do Estado do Pará- UEPA, Campus I, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Formação de professores de práticas pedagógicas

Data da defesa: ____/____/2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Pedro Franco de Sá – Orientador
Doutor em Educação - Universidade Federal do Rio Grande do Norte Universidade do Estado do Pará

Elielson Ribeiro de Sales - Membro Externo
Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho

Ana Paula Cunha dos Santos Fernandes - Membro interno
Doutora em Educação Especial (Educação do Indivíduo Especial) Universidade Federal de São Carlos

***Cada sonho que você deixa pra trás é um pedaço do seu
futuro que deixa de existir.
Steve Jobs***

AGRADECIMENTOS

Neste momento paro para refletir e acredito finalmente que tudo nesta vida tem um propósito, cada dificuldade, cada lágrima e cada pequena vitória diária que muitas vezes não nos importamos nada mais é que um tijolo desse castelo chamado vida. Neste momento, me deparo com o que almejei por muitos anos na minha mão, sonhos são engraçados! Renovam-se e assim como eles nós devemos nos renovar diariamente. Certamente, após chegar aqui acredito que não é só sonhar que deve mover nosso mundo, apesar de ser uma sonhadora insistente e até impaciente, aprendi que se permitir viver a realidade é essencial para enxergar aonde queremos ir e como vamos chegar lá. E chegar lá, pode ser uma coisa, uma pessoa ou um momento, mas ainda estou aprendendo que tem muito que não depende da gente, depende somente da vida. E a vida me deu a oportunidade de chegar até aqui!

Primeiramente agradeço a Deus que até aqui tem me ajudado a superar as dificuldades na trajetória de minha vida.

A minha mãe, Maria Balbina Ferreira Mota que muito contribuiu para minha formação humana, é a quem eu devo tudo na vida.

A minha família Mota por todo o apoio e as pessoas que estão no meu coração e que sempre acreditaram no meu potencial e me deram forças pra chegar até aqui.

A todos os meus professores da pré-escola a universidade, pois fizeram parte da minha vida como universitária.

Ao meu orientador e amigo Professor Dr. Pedro Franco de Sá, pelo suporte e suas correções, todo o incentivo e o mais importante por sempre acreditar na minha capacidade, essa pessoa foi essencial para mim, agradeço eternamente por tudo.

Ao prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales pelas brilhantes contribuições por ocasião da qualificação.

Ao Prof. Dr. Fábio José da Costa Alves pelas contribuições por ocasião da qualificação.

Aos professores e funcionários do PPGED que fizeram parte desse momento tão importante em minha vida, em especial seu Jorginho e Carlos.

E a CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro.

Muitíssimo Obrigada!

RESUMO

MOTA, Elyane Cristine Ferreira. Espaço e Forma na Educação Básica. (Dissertação de Mestrado). Universidade do Estado do Pará. Belém, 2020.

Este trabalho obteve auxílio financeiro da CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e apresenta os resultados de uma pesquisa sobre o Ensino de Espaço e Forma na Educação Básica cujo objetivo geral foi realizar um diagnóstico do ensino de Geometria no Ensino Fundamental a partir de das opiniões de docentes de Matemática e discentes egressos do Ensino Fundamental. A abordagem metodológica da pesquisa é Quanti-qualitativa, de campo com a função prática diagnóstica, que tem como objetivo diagnosticar um problema para com isso intervir na realidade. O desenvolvimento da pesquisa foi realizado por meio dos seguintes procedimentos metodológicos: Revisão de Estudos; elaboração dos instrumentos de pesquisa; Validação dos instrumentos; Ajuste dos instrumentos; determinação da amostra; aplicação dos instrumentos; Sistematização; Análise; elaboração do texto e divulgação. O instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário elaborado a partir dos descritores do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) que foi aplicado a 50 docentes que já lecionaram Matemática e lecionam na educação básica e 100 discentes do 1º ano do Ensino Médio de escolas públicas da Cidade de Belém do Pará. Os resultados da análise dos questionários possibilitaram alguns apontamentos sobre as características socioeconômicas dos discentes: estudantes oriundos de escolas estaduais, municipais e particulares que contém experiências semelhantes quando opinam sobre como eram ensinados os conteúdos Matemática. Na formação dos docentes, abordagem inicial dos conteúdos onde os professores ainda estão utilizando da maneira tradicional de abordagem trabalhando com definição- exemplos-exercícios e para praticar os conteúdos estão preferindo utilizar material próprio, não encontramos dados significativos referentes a utilização de experimentos didáticos, uso de história da matemática e jogos. Contudo, temos que o ensino e desempenho dos estudantes em Geometria revelam distanciamento das recomendações oficiais o que os exames em larga escala objetivam como expectativa de aprendizagem.

Palavras chave: Educação Matemática, Espaço e Forma, ensino de Matemática.

GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resumo do resultado do SAEB- Proficiências médias por município- Matemática

Gráfico 2 - Resumo dos resultados por proficiência/ estado

Gráfico 3 - Idade dos discentes

Gráfico 4- Sexo dos discentes

Gráfico 5 - Responsável Familiar do discente

Gráfico 6 - Escolaridade dos responsáveis

Gráfico 7 - Exercício de atividade remunerada dos responsáveis

Gráfico 8 - Que tipo de escola estudou no ensino Fundamental

Gráfico 9 - Você trabalha de forma remunerada

Gráfico 10 - Você faz algum curso extracurricular

Gráfico 11 - Gosto pela disciplina Matemática

Gráfico 12 - Dificuldade de aprendizado de Matemática

Gráfico 13- Você se distrai nas aulas de Matemática?

Gráfico 14 - Motivações para as distrações em sala de aula

Gráfico 15 - Costuma estudar 'Matemática fora da escola

Gráfico 16 - Quem lhe ajuda nas Tarefas

Gráfico 17- Utilização de informática nas aulas de Matemática

Gráfico 18- Métodos utilizados pelo professor para iniciar os assuntos de Geometria

Gráfico 19 – Métodos utilizados pelo professor para a fixação dos assuntos de Geometria

Gráfico 20 - Sexo dos docentes

Gráfico 21 - Faixa etária dos docentes

Gráfico 22- Escolaridade dos docentes

Gráfico 23 - Tempo de serviço como professor de Matemática

Gráfico 24 - Relação do tempo de serviço com a metodologia de ensinar Geometria

Gráfico 25 - Formação dos pais X repetência dos filhos

Gráfico 26- Dias de estudo na semana x dificuldade em Matemática

Gráfico 27- Ajuda pra estudar e as dificuldades

Gráfico 28- Tipo de escola que estudou no ensino Fundamental e forma de abordagem dos conteúdos pelos professores

Gráfico 29- Tempo de serviço x forma de abordagem inicial dos conteúdos (Professores)

Gráfico 30 – Tempo de serviço x forma de praticar conteúdos.

QUADROS

Quadro 1- Estudos sobre ensino de Geometria na Educação Básica

Quadro 2 - Objetivos/ expectativas de aprendizagem

Quadro 3- MUDANÇAS Tema I. Espaço e Forma Descritores 8^a/9^o EF

Quadro 4- Matriz de Referência de Matemática utilizada para elaboração do instrumento de pesquisa

Quadro 5 - Idade dos discentes

Quadro 6 - Sexo dos Discentes

Quadro 7 - Responsável Familiar do discente

Quadro 8 - Escolaridade dos responsáveis

Quadro 9 - Exercício de atividade remunerada dos responsáveis

Quadro 10 - Que tipo de escola estudou no ensino Fundamental

Quadro 11 - Você trabalha de forma remunerada

Quadro 12 - Você faz algum curso extracurricular

Quadro 13 - Gosto pela disciplina Matemática

Quadro 14 - Repetindo a série em que está cursando

Quadro 15 - Dificuldade de aprendizado de Matemática

Quadro 16 - Você se distrai nas aulas de Matemática?

Quadro 17- Costuma estudar Matemática fora da escola

Quadro 18 – Quem lhe ajuda nas tarefas

Quadro 19 - Métodos utilizados pelo professor para iniciar os assuntos de Geometria

Quadro 20 – Métodos utilizados pelo professor para a fixação dos assuntos de Geometria

Quadro 21 - Conhecimento dos alunos sobre Geometria

Quadro 22- Grau de dificuldade dos estudantes em Geometria

Quadro 23 - Sexo dos docentes

Quadro 24 - Faixa etária dos docentes

Quadro 25- Formação continuada dos docentes

Quadro 26 - Tempo de serviço como professor de Matemática

Quadro 27- Escola que trabalha atualmente

Quadro 28- Você já participou de algum evento sobre o Ensino de Geometria

Quadro 29 - Você ensina Matemática como aprendeu

Quadro 30 – Experiência do professor como aluno de educação básica

Quadro 31 - como você inicia suas aulas de Espaço e Forma?

Quadro 32 - Síntese de Estudos com o mesmo instrumento de pesquisa em introdução aos conteúdos

Quadro 33 – Métodos utilizados pelo professor para a fixação dos assuntos de Geometria

Quadro 34 - Métodos utilizados por professores para a fixação dos assuntos em pesquisas

Quadro 35 - Já ensinou os conteúdos de Espaço e Forma por meio de experimentos didáticos?

Quadro 36 - Docentes que utilizam o livro didático em suas aulas

Quadro 37 - Conhecimento dos alunos sobre Geometria no ponto de vista docente

Quadro 38 - Grau de dificuldade para os estudantes aprender os conteúdos de Geometria (%)

Quadro 39 - Enunciado da Questão 1

Quadro 40 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 1

Quadro 41 - Alternativas que os estudantes marcaram item 1

Quadro 42 - Enunciado da Questão 2

Quadro 43 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 2

Quadro 44 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 2

Quadro 45 - Enunciado da Questão 3

Quadro 46 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 3

Quadro 47 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 3

Quadro 48 - Enunciado da Questão 4

Quadro 49 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 4

Quadro 50 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 4

Quadro 51 - Enunciado da Questão 5

Quadro 52 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 5

Quadro 53 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 5

Quadro 54 - Enunciado da Questão 6

Quadro 55 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 6

Quadro 56 - Quadro do rendimento dos alunos no item 1

Quadro 57 - Enunciado da Questão 7

Quadro 58 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 7

Quadro 59- Alternativas que os estudantes marcaram no item 7

Quadro 60 - Enunciado da Questão 8

Quadro 61 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 8

Quadro 62 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 8

Quadro 63 - Enunciado da Questão 9

Quadro 64 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 9

Quadro 65 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 9

Quadro 66- Enunciado da questão 10

Quadro 67 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 10

Quadro 68- Alternativas que os estudantes marcaram no item 10

Quadro 69 – Tempo de serviço x forma de praticar conteúdos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. ESPAÇO E FORMA: UMA PROPOSTA DE ENSINO DE GEOMETRIA	16
2.1 Considerações históricas sobre o ensino de Geometria no Brasil	17
2.2 Estudos atuais sobre ensino de Geometria	24
2.2.1 Pesquisas diagnósticas	24
2.2.2 Pesquisas com uso de tecnologia	28
2.2.3 Pesquisas experimentais	32
2.2.4 Pesquisas em Livros Didáticos	34
2.3 Avaliações da Educação Básica	36
2.3.1 Matriz de Referência de Matemática utilizada para elaboração do instrumento de pesquisa	40
3. A ABORDAGEM METODOLÓGICA	42
3.1 Percursos metodológicos da pesquisa	42
3.2 Para conhecer o objeto de estudo	44
3.3 Lócus, população e a amostra de sujeitos da pesquisa	45
3.4 Elaboração do instrumento de pesquisa	45
3.5 Estrutura do instrumento	46
4. RESULTADOS E ANÁLISES.....	47
4.1 O ensino e aprendizagem de Geometria segundo o ponto de vista discente.....	47
4.1.1 Conhecimento sobre Espaço e Forma segundo Discentes.....	66
4.2 O ensino de espaço e forma segundo o ponto de vista docente.....	71
4.3 Desempenhos dos alunos nas questões propostas X opinião dos professores.	87
4.4 Comparando resultados de variáveis da pesquisa.....	104

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
6. REFERÊNCIAS.....	119
7. APÊNDICES.....	112
Apêndice A - Questionário aplicado aos docentes.....	112
Apêndice B - Questionário aplicado aos discentes.....	119
Apêndice C - Termo de consentimento livre e esclarecido para os professores e alunos	125

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática atual, apesar de muitas tentativas de mudanças por profissionais comprometidos com a educação, ainda tem sido alvo de muitas críticas, os conteúdos ensinados pelos professores nas escolas são considerados distantes da realidade do aluno, dificultando o aprendizado do educando.

Comparando na década de 90 com um estudo recente, notamos pouca diferença nas mazelas sobre o ensino e aprendizagem de Matemática. Dante (1996) destaca que falta de aplicação dos conteúdos no momento do ensino e aprendizagem, o baixo nível dos alunos que chegam ao Ensino Médio e a falta de planejamento educacional por parte dos professores são problemas que estão presentes no ensino da matemática em todos os níveis escolares. No estudo de Silva e Martinez (2017), enfatiza que referente a dificuldades dos alunos da Educação Básica:

O que se percebe são as dificuldades conceituais recorrentes à Matemática Básica que está diretamente relacionada aos problemas manifestados desde o Ensino Fundamental, submergindo para o Ensino Médio, tornando-se uma problemática que se complexifica. As lacunas conceituais na Matemática podem se manifestar de diversas formas como, a falta de raciocínio lógico matemático, o que implica inicialmente na dificuldade em resolver problemas que contemplam as operações básicas e posteriormente se estendendo para conceitos que envolvem maior nível de abstração e generalização de algoritmos. (SILVA; MARTINEZ, 2017, p.3)

Quando falamos em ensino de Geometria, a mesma é considerada uma facilitadora de aprendizagem na educação básica, com seus conteúdos aplicáveis ao cotidiano dos alunos, além de possibilitar um intercâmbio entre números e espaço. Por outro lado, o ensino defasado no nível fundamental acarreta sérios obstáculos de aprendizagem que alunos apresentam no Ensino Médio, as relações geométricas, embora sejam aplicáveis, *“quando o aluno se depara com cálculos de área e volume, o entendimento torna-se ainda mais complicado, realiza-os por mecanização, não entendendo a aplicação em novas situações”*. (ROGENSK; PEDROSO, 2007. p.2).

Uma educação aplicada a vida cotidiana está sendo assunto de muitos debates nos eventos em Educação Matemática, temas relacionados a Mudanças

Curriculares, Práticas docentes, Crenças, Concepções e saberes práticos, Contexto sociocultural e político do ensino e aprendizagem da Matemática, segundo Fiorentini; Lorenzato (2012) são considerados tendências temáticas em Pesquisa em Educação Matemática. Para os autores, o Educador Matemático tende a conceber a Matemática como um meio ou instrumento importante para formação intelectual e social de crianças, jovens e adultos. Com isso, escolhemos como objeto de estudo o **ensino e a aprendizagem de Geometria na perspectiva de professores e alunos egressos do ensino Fundamental de escolas públicas da cidade de Belém do Pará**, mais específico o bloco de conteúdos “Espaço e Forma”.

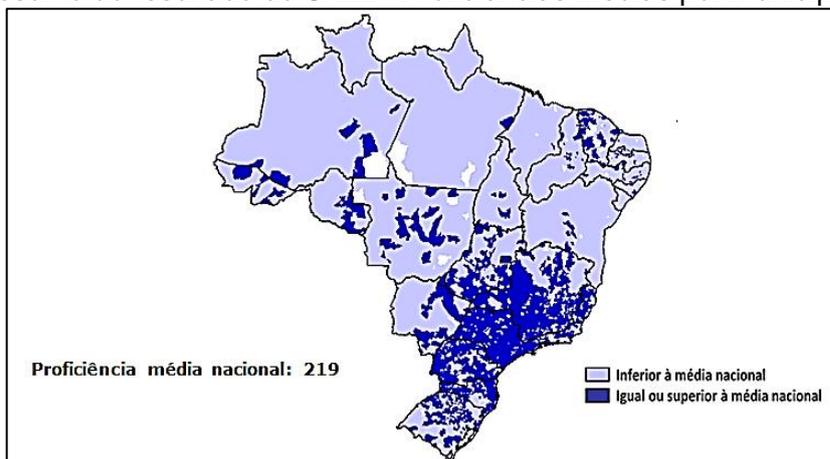
O Espaço e Forma é a titulação de um dos blocos de conteúdos presentes na Matriz do SAEB- Sistema de Avaliação da Educação Básica, que é uma matriz de referencia para a Educação Básica elaborada a partir de documentos oficiais como Parâmetros curriculares Nacionais- PCN (1996), Referenciais curriculares estaduais (DCE) e municipais, consulta a professores, exame de livros didáticos, análise final de professores especialistas. Esse é um bloco que tem como o objetivo principal que os alunos aprendam a *Geometria para vida*, ou pretender que o aluno compreenda o espaço em que o cerca com as suas dimensões e formas, descrever, representar de forma organizada e objetiva o mundo em que vive.

Assim o interesse por essa pesquisa a partir da experiência de observação nos estágios supervisionados, correção de provas e exercícios, no qual verifiquei que muitos alunos ainda sentem dificuldade em resolver problemas matemáticos envolvendo espaço e forma, devido a muita abstração, eles decoravam as fórmulas sem fazer uma construção do conhecimento, reconheciam a figura geométrica espacial, mas tinham dificuldades de relacionar com as figuras planas presentes e com situações do dia a dia, problemas em identificar as propriedades dos sólidos geométricos entre outros conceitos.

Além disso, o ensino de espaço e forma está presente em pesquisas diagnósticas de avaliação como as que estão presentes nos órgãos de avaliação nacional, como o Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), exemplos dessas avaliações são: Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM) Provinha Brasil, Sistema Nacional de Avaliação de Educação Básica (SAEB), Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA).

Os resultados das provas do SAEB, por exemplo, falando de Matemática e na região Norte, a última análise de desempenho feito por uma escala de proficiência em 2015, os resultados não estão sendo satisfatórios, pois praticamente todos os municípios estão inferiores a média Nacional, como segue a imagem a seguir:

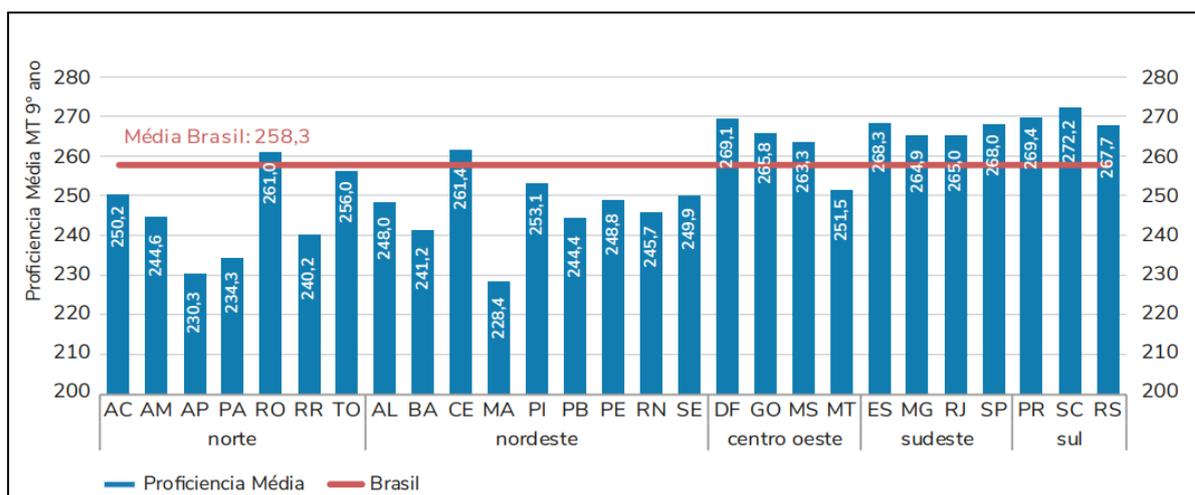
Imagem 1- Resumo do resultado do SAEB- Proficiências médias por município- Matemática



Fonte: Diretoria da Avaliação da Educação Básica- DAEB/INEP, p. 25.

Em 2017, com as primeiras mudanças no SAEB, quando falamos em proficiência de Matemática temos que, segundo BRASIL (2017):

Gráfico- Resumo dos resultados por proficiência/ estado



Fonte: INEP- BRASIL (2017)

Segundo os dados disponibilizados pelo INEP, indicou-se que doze estados somente estão acima da média nacional em Matemática (258,3), observa-se que o Pará está entre os Estados que estão abaixo da Média Nacional (234,3), assim como em 2015.

Outra informação relevante a acrescentar é que quando tratamos das Matrizes de Referência de Matemática em BRASIL (2008) destaca que:

Diferentemente do que se espera de um currículo, não trazem orientações e sugestões de como trabalhar em sala de aula. Além disso, não mencionam certas habilidades e competências que, embora sejam importantes, não podem ser medidas por meio de prova escrita. Em outras palavras, as Matrizes de Referências de Matemática de Saeb e da Prova Brasil não avaliam todos os conteúdos que devem ser trabalhados pela escola no decorrer dos períodos avaliados. (BRASIL, 2008, p.77).

O SAEB avalia as habilidades que o educando deve ter para o entendimento e resolução das questões propostas nas provas e deixa claro que o docente que deve desenvolver essas habilidades nas aulas de Matemática, tendo isso como fator essencial para o bom êxito dos educandos nas avaliações, um comentário importante é que a partir dos itens do SAEB e da prova Brasil é possível indicar que um aluno desenvolveu certa habilidade, quando ele é capaz de resolver um problema a partir da utilização e aplicação de um conceito por ele já construído, essa construção de conceito evidentemente se dá em sala de aula.

As habilidades cobradas dos alunos nas provas são apresentadas por descritores e divididas por temas, um deles é Espaço e forma, que é o foco da nossa pesquisa. Então isso nos leva a refletir na importância de um estudo sobre o ensino de Matemática, quais são as suas dificuldades e procurar encontrar metodologias para o seu aperfeiçoamento.

Com a intenção de aprofundar o conhecimento sobre os problemas relacionados ao ensino do bloco de conteúdos Espaço e Forma na Educação Básica apresentamos o presente trabalho que tem como questão norteadora: **As percepções dos docentes e discentes sobre o ensino de Geometria (Espaço e Forma) se relacionam?**

Para alcançar resposta à questão a pesquisa tem como objetivo geral realizar um diagnóstico do ensino de Geometria no Ensino Fundamental a partir de das opiniões de docentes de Matemática e discentes de Ensino Fundamental. Os objetivos específicos da pesquisa são investigar as percepções dos professores de Matemática acerca do ensino de espaço e forma; Investigar as percepções dos

estudantes do Ensino fundamental acerca do ensino de Espaço de forma; Analisar as opiniões dos docentes e discentes; Verificar a existência de relação entre elas.

A presente dissertação está organizada em três sessões. A primeira sessão, de caráter introdutório, objetivou fazer uma apresentação da temática, bem como as motivações que levaram a escolha pela proposta de investigação desta pesquisa. Apresentou também os objetivos e a questão problema.

A segunda sessão faz uma discussão sobre o ensino de Geometria com uma breve perspectiva histórica e curricular, de como a matemática ao longo do tempo foi se constituindo como conhecimento e disciplina escolar com o objetivo de situar em qual momento histórico o ensino de Geometria está inserido. Apresenta ainda, um levantamento bibliográfico acerca de estudos já realizados em pesquisas realizadas na educação básica.

Já a terceira sessão trata da metodologia de pesquisa, que neste caso refere-se a uma de pesquisa de campo com a função prática, que tem como objetivo fazer um diagnóstico para uma futura intervenção da realidade. O instrumento de coleta de dados da pesquisa escolhido foi questionários, pois é um instrumento que tem a capacidade de alcançar um número significativo de sujeitos, relacionarem informações quantitativamente e qualitativamente. Algumas considerações e aponta as intenções do que ainda se pretende alcançar e discutir na pesquisa.

2. ESPAÇO E FORMA: UMA PROPOSTA DE ENSINO DE GEOMETRIA

O Ensino de Matemática que esteja aproximando do cotidiano está sendo assunto de muitos debates nos eventos em Educação Matemática, temas relacionados a mudanças curriculares, práticas docentes, crenças, concepções e saberes práticos, contexto sociocultural e político do ensino e aprendizagem da Matemática, segundo Fiorentini e Lorenzato (2012) são considerados tendências temáticas em Pesquisa em Educação Matemática.

Para os autores, o Educador Matemático tende a conceber a Matemática como um meio ou instrumento importante para formação intelectual e social e cultural de crianças, jovens e adultos. Com isso, escolhemos para um olhar investigativo em pesquisas o assunto de Geometria, mais específico o bloco de conteúdos “Espaço e Forma”, para fazer uma reflexão de como essas investigações

estão sendo apresentadas em meio a essa finalidade de educação para sujeitos sociais.

Além disso, o ensino de Matemática está inserido em um meio social e certamente sofreu mudanças e adaptações durante o tempo. Com isso, em um primeiro momento iremos descrever recortes de mudanças e adaptações desse ensino, com ênfase em mudanças no ensino de Geometria, para entendermos como esses objetivos de ensino e aprendizagem atualmente estão inseridos no contexto social.

2.1 Recortes históricos do Ensino de Espaço e Forma (Geometria)

Neste momento faremos uma revisão de estudos que norteiam o Ensino de Geometria. Apresentamos primeiramente algumas considerações históricas sobre a evolução do ensino de Geometria no Brasil. Para isso, utilizamos autores como Menezes (2007), Lobo e Bayer (2004), Silva e Almeida (s/d), Dassie (2001) e os Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN (1988).

O Ensino de Geometria no Brasil desde o seu início passou por várias mudanças, para contar de forma breve utilizaremos por base o estudo de Meneses (2007), intitulado por “Uma história da Geometria Escolar no Brasil: de disciplina a conteúdo de ensino”, onde neste trabalho o autor descreve como o ensino de Geometria se desenvolveu durante o seu surgimento no Brasil no séc. XVII até o séc. XX.

Inicialmente os primeiros vestígios de ensino de Geometria escolar no Brasil vieram por volta do século XVII, onde era direcionado exclusivamente para fins militares, o estudo de Geometria era destinado para fabricação de armas e construções e “as aulas de Artilharia e Fortificação e as matemáticas ganharam espaço nesse novo campo” (MENESES, 2007, p.22), na mesma época surgiu o profissional Engenheiro, como um oficial do exército que tinha como utilidade servir para defesa, ataque, fortificação das praças, criação de bombas entre outras funções. E a Geometria era principalmente estudada por esse profissional, sobre isso Meneses (2007) ressalta que:

O saber geométrico deveria fundar a prática dos engenheiros:
“somente este saber permite bem orientar um projeto e conduzir a

obra a ser feita, no tempo e com os meios disponíveis, e assim evitar despesas excessivas que decorrem frequentemente por falta de entendimento desta bela ciência que é a Geometria”. (VALENTE apud MENESES 2007, p.23).

Ainda no séc. XVII foram criados dois cursos, o da Academia dos Guardas-Marinha que era destinado ao ensino secundário e utilizava obras mais destinadas a Geometria intuitiva (onde o assunto é dado a partir da compreensão do espaço, com noções mais aplicáveis ao cotidiano) e logo depois a Academia Real Militar que era destinado ao Ensino superior, aonde a Geometria era tratada com maior rigor matemático. Esses dois cursos foram considerados um marco para o início da prática docente em Geometria no Brasil.

Em 1824, com a gratuidade do nível primário, as tentativas de incluir noções geométricas, além das quatro operações fundamentais, foram infrutíferas, primeiramente por não haver professores primários habilitados e, depois, por “não ser um conhecimento escolar solicitado para o ingresso em nenhuma instituição secundária” (VALENTE. 1999 apud MENESES, 2007, p. 113).

Após isso, obtendo cada vez mais destaque, os conhecimentos de Geometria foram expandidos não só de caráter militar, mas para ingresso nos cursos superiores das áreas jurídicas, e no ano de 1832, “também passou a ser encarada como fundamental para o ingresso no curso das Academias Médico-cirúrgicas e nas escolas Politécnicas, tornando-se pré-requisito também para esses cursos”. (MENESES, 2007, p.44). Com a geometria sendo um pré-requisito para ingresso nos cursos de ensino superior, entende-se que este acontecimento teve suma importância para a caracterização da Geometria como uma disciplina escolar. Meneses (2017) ainda reforça alguns outros pontos que contribuíram para a caracterização da Geometria como disciplina escolar, dentre eles: o sistema de atribuição de notas e a criação dos Colégios, como no caso do Dom Pedro II, em 1897.

Em 1889, torna-se obrigatório o “ensino do desenho técnico e geométrico em todo o país, haja vista o caráter científico e positivista desses saberes, expressão do rigor e da precisão”. (KOPKE, 2006, p. 13). Apesar desses pontos, a Geometria ainda levou tempo para ir se tornando uma disciplina escolar. É importante ressaltar que os livros didáticos usados em sala eram franceses, temos por tabela que esses

manuais eram dotados de uma matemática extremamente operacional, por isso o ensino tinha um caráter formalístico. No estudo de Lobo e Bayer (2004), os autores citam que:

Até finais dos anos de 1920, a Matemática escolar brasileira era dependente dos livros de matemática franceses, a estruturação do ensino de Matemática no Brasil era dada por traduções, compilações e adaptações de manuais franceses. (BAYER, Arno. LOBO. 2004 p. 19).

Até a década de 30, se manteve no Brasil o período que Fiorentini (1995) denominou de tendência formalista clássica, no qual o ensino era baseado nos livros, centrado no professor e com uma aprendizagem elitizada. A Matemática era pautada segundo o modelo euclidiano, ou seja, na sistematização lógica do conhecimento matemático com base em elementos primitivos, tais como axiomas (verdades admitidas como absolutas na Matemática), definições e postulados e, de outro, na concepção platônica, caracterizada por uma visão estática, como uma disciplina isolada, não vinculada historicamente e socialmente e dogmática das ideias.

Em meio às influências do início de século com revolução industrial na Europa, o ensino de exatas acabou por aderir aos novos ideais difundidos pela sociedade capitalista e industrial, que exigia um conhecimento mais amplo, moderno, bem como avançado, capaz de propagar as aplicações técnicas da matemática. (SOUZA, 2010, p.4). Na pesquisa de Santos (2002) destaca algumas características presentes no ensino daquela época.

Com influencia pelos ideais de Felix Klein, matemático alemão significativo na reforma do ensino de matemática na Europa, o Euclides Roxo que foi professor e diretor do Colégio Pedro II, lança em 1929 o livro *Curso de Matemática Elementar*, essa obra foi adotada e embasada na Reforma Francisco Campos, que foi uma reforma no ensino no Brasil influenciada pelo professor na década de 30 e se caracterizou como o início da modernização do ensino.

Nessa Reforma, foram realizadas algumas mudanças no sistema de ensino brasileiro, referente ao ensino de Matemática estão expostas no trabalho de Silva e Almeida (s/d):

O ensino de Matemática que antes “se encontrava distribuído em três disciplinas distintas: a Álgebra, a Aritmética e a Geometria”, e dispostas “nos quatro primeiros anos do total de seis” (p. 5). Sendo a Álgebra presente no terceiro ano, a Aritmética no primeiro e segundo ano do secundário, e por fim a Geometria, que incluía a Trigonometria, e só era ensinada no quarto ano. O curso secundário “passou a ser dividido em dois ciclos: o fundamental de cinco anos e o complementar de dois”, e no que se refere ao ensino dos conteúdos matemáticos, “a Reforma trouxe profundas alterações” e “a partir de sua promulgação, a fusão destas três em apenas uma: a Matemática” (p.1); (ALVAREZ, 2004, apud SILVA; ALMEIDA s/d. p. 20).

Com as características pautadas na Reforma, dentre outras as disciplinas, Aritmética, Álgebra e Geometria são apresentadas de forma conjunta, surgindo assim somente assim como disciplina a Matemática. Além disso, a preocupação inicial ao essencial do ponto de vista psicológico, a relevância da escolha da matéria a ensinar em relação às aplicações da matemática ao conjunto das outras disciplinas, a necessidade do ensino às diretrizes culturais de nossa época, em outras palavras um ensino com finalidade na prática.

Dassie (2001) destaca que a reforma de Campos foi perdendo forças, depois de alguns anos, após reivindicações e críticas que estavam começando a serem propostas através de conversas entre cartas e reuniões. O ministro da educação e saúde Gustavo Capanema propôs juntamente com uma comissão escolhida pelo ministério da Educação, composta por diretor Geral do departamento nacional de educação, diretores do ensino secundário e da Educação Física e professores do Colégio dom Pedro II, em 1942, um documento que foi conhecido como Reforma Capanema, no mesmo, dentre outras mudanças principalmente no ensino secundário, a Aritmética, a Álgebra e a Geometria são apresentadas de forma individual.

No início da década de 60, momento histórico que Fiorentini (1995) chamou esse período de formalista moderno, surge um movimento que gerou grande influência no ensino de Matemática, que foi chamado de Movimento da Matemática Moderna, sobre esse movimento no estudo de Lobo e Bayer (2004) eles ressaltam que:

[...] Penso que nem todos sabem que esse movimento, cujo núcleo de propulsão estava nos Estados Unidos, teve origem num susto que os americanos e também outras culturas ocidentais tiveram quando a União Soviética lançou no espaço a primeira nave tripulada, a Vostok em 1961 [...] Alarmados com o desenvolvimento científico dos russos que eles avaliavam como inimigos, os responsáveis nos EEUU pelos caminhos da educação viram que não possuíam massa crítica para enfrentar os desafios das novas tecnologias e muito menos currículos e cursos adequados nas áreas das ciências para atender a esse desenvolvimento. O desafio era: mudava-se a escola ou ficava-se relegado a um segundo plano. (SCIPIONE, 2001, p.6 apud LOBO; BAYER, 2004, p.21).

Com essas influências o ensino de Matemática e de “quebra” o de Geometria novamente seria voltado para fins militares assim como no início do ensino de Geometria? De certo modo, podemos dizer que o movimento buscou modificações já no Ensino regular para justamente formar uma sociedade com conhecimento em Matemática pura, com distanciamentos da realidade, matemática crítica estava claramente em segundo plano, uma sociedade com pouco conhecimento político e social certamente não teria recurso argumentativo para opinar sobre a sociedade em que o cerca. Chamamos atenção que, falando de Brasil especificamente, estamos no período de grande marco em nossa sociedade, período de ditadura militar.

O ensino de Geometria no Movimento tomou certas diferenças, tais elas estão expostas no estudo de Silvia e Oliveira (s/d), onde eles fizeram uma reflexão sobre o ensino de Geometria no MMM relacionando a livros didáticos desta época, na pesquisa são mencionadas três categorias de análise: *Preocupação didática*; *O início da geometria dedutiva*; *Incorporação da Geometria das Transformações*.

Em relação com a preocupação didática os autores destacam que os livros apresentavam mais preocupação na apresentação e desenvolvimento dos conteúdos, no Início da Geometria dedutiva, comentam que os livros passam a serem menos axiomáticos, com “em muitas situações, o autor convida o aluno a deduzir as propriedades em questão ao invés de simplesmente apresentá-las.” (SILVIA; OLIVEIRA, s/d p.5). E no chamado Geometria das transformações, comentam que o tratamento passa a ser menos do ponto de vista Algébrico e mais para o Geométrico.

Nos anos 60 até o final dos anos 70, permeou o tecnicismo, por Fiorentinni (1995), no entendimento que a escola tinha como função preparar o indivíduo pra sociedade. Na Geometria, priorizavam-se o ensino de figuras geométricas e de intersecção de figuras, para que fossem trabalhadas de forma baseada na intuição.

E foi a partir de do final da década de 60, influenciada pelas ideias construtivistas, apoiada pelas ideias de Paulo Freire o ensino de Matemática, por conseguinte de Geometria passa a uma nova fase, intitulada tendência sócio etnocultural. A matemática começa a ser concebida como uma construção humana, com isso há uma valorização da construção dos elementos matemáticos em comparação aos conteúdos.

As alterações curriculares dessa época, segundo Pavanello (1989), foram ênfase em um curso intuitivo no primeiro grau, envolvendo estudos de medidas e introdução à teoria dos conjuntos. Há a substituição da disciplina de Desenho Geométrico por Educação Artística. As consequências foram desastrosas, visto que a maioria deixou de aprender geometria.

A partir da década de 70, essa Matemática Moderna começa a ser repensada novamente pelos estudiosos, um recorte pertinente para acrescentar está presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), que diz:

Em 1980, o National Council of Teachers of Mathematics — NCTM —, dos Estados Unidos, apresentou recomendações para o ensino de Matemática no documento “Agenda para Ação”. Nele destacava-se a resolução de problemas como foco do ensino da Matemática nos anos 80. Também a compreensão da relevância de aspectos sociais, antropológicos, linguísticos, na aprendizagem da Matemática, imprimiu novos rumos às discussões curriculares. (BRASIL, 1998, p.33.).

Logo após essas reuniões, na mesma década de 80 surgiu a vertente da Educação Matemática como campo profissional e, também, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Que marcou o início da Educação Matemática no Brasil.

No ano de 1998, com o surgimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), são estabelecidas as referencias principais utilizadas até os dias atuais. Com o objetivo geral de formação para a construção da cidadania, o ensino

de Matemática ganha uma roupagem voltada para a o saber matemático para fazê-lo prático. Importante destacar que quando o documento discorre sobre o objetivo que é a formação da cidadania, mostra-se a preocupação com a inserção no mundo do trabalho, relações culturais e sociais. Enfatiza que:

A sobrevivência na sociedade depende cada vez mais de conhecimento, pois diante da complexidade da organização social, a falta de recursos para obter e interpretar informações impede a participação efetiva e a tomada de decisões em relação aos problemas sociais. Impede, ainda, o acesso ao conhecimento mais elaborado e dificulta o acesso às posições de trabalho. (BRASIL, p. 26)

A preparação para o mundo do trabalho e convívio social ganha destaque, mas não como cidadão que saiba somente executar métodos, mas sim analisar, verificar dados e saber o que eles significam. Além disso, os temas transversais ganham destaque, dentre eles, trabalho e consumo, sexualidade, culturas, saúde e meio ambiente. Esses assuntos preferencialmente são indicados a serem inseridos no ensino de Matemática.

Nesse documento a geometria é caracterizada como estudo do espaço e das formas. Como reconhecimentos dos objetos e formas da vida cotidiana em diferentes perspectivas. Destacamos também que a vida cotidiana em que a referencia trabalha não é somente o que está dentro da casa de cada estudante inserido no ambiente escolar é relacionar com atualidades mundiais, regionais e fatos históricos, por exemplo.

A percepção da geometria nos diferentes contextos disciplinares, a representação das figuras geométricas e medidas de áreas e perímetros de figuras (desenhadas em malhas) devem ser trabalhadas, ainda sem o uso de fórmulas. No Ensino fundamental II, o aluno deve ser capaz de classificar, compor, decompor e resolver situações problemas que envolvam figuras e sólidos geométricos; utilizar os instrumentos adequados para medição, tanto de lados quanto de ângulos; interpretar deslocamento no plano cartesiano; reconhecer as propriedades dos triângulos e quadriláteros; utilizar as fórmulas para o cálculo de área perímetro (planos) e volume (sólidos); seccionar as figuras e analisar.

O que podemos perceber é que o ensino de matemática, assim como o de Geometria, passou por fases e essas fases são consequentes de uma passagem

histórica do Brasil e do mundo. A partir dessa perspectiva dos parâmetros curriculares nacionais que seguiremos o trajeto de investigação. A seguir serão apresentadas algumas pesquisas atuais referentes ao ensino de Geometria na Educação básica, com o objetivo de conhecer o que vem sendo estudado sobre a temática nos últimos anos.

2.2 Pesquisas sobre Ensino de Geometria na Educação Básica

Apresentamos um quadro das pesquisas 15 pesquisas consultadas de anais de eventos, dissertações e monografias, onde a partir da leitura das mesmas foram divididas em quatro tipos de pesquisas, que são: As pesquisas diagnósticas; As pesquisas com uso de tecnologia; As pesquisas experimentais e As pesquisas sobre Livros didáticos.

Os estudos foram selecionados em quatro tipos:

- **As Pesquisas Diagnósticas:** onde são mostrados alguns estudos que fizeram diagnósticos sobre a situação atual do ensino, sobre o ensino de determinado assunto e também do posicionamento do professor, porém não fizeram propostas didáticas.
- **As Pesquisas com Uso de Tecnologia:** que são pesquisas onde os estudiosos proponham o uso de tecnologia como auxiliar no ensino e aprendizagem
- **As Pesquisas Experimentais:** que são pesquisas atuais que foram propostas metodologias diferentes da aula expositiva para o ensino de Geometria
- **As Pesquisas sobre Livros Didáticos:** nesse os autores analisam e debatem sobre as condições dos livros didáticos em relação à Geometria, propõem melhorias e indicam críticas construtivas.

Após a seleção compuseram o material de pesquisa as seguintes obras:

Quadro 1- Estudos sobre ensino de Geometria na Educação Básica

TIPOS DE ESTUDO	AUTOR	ANO	TÍTULO DO TRABALHO
-----------------	-------	-----	--------------------

AS PESQUISAS DIAGNÓSTICAS	Clemente et. Al.	2005	Ensino e aprendizagem da Geometria: um estudo a partir dos periódicos em Educação Matemática
	Santos e Nunes	2014	Um olhar reflexivo sobre a aprendizagem geométrica no 9º ano do ensino fundamental.
	Brianez	2013	Conceito e Propriedades Elementares De Poliedros e seu Ensino
	Almouloud, Manrique, Silva e Campos	2004	A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos
	Ferreira	2015	Integração das Tecnologias ao Ensino da Matemática: percepções iniciais
AS PESQUISAS COM USO DE TECNOLOGIA	Silva e Barbosa	2014	Ensino de geometria para o 6º ano do ensino fundamental utilizando recursos computacionais
	Bento	2010	O desenvolvimento do pensamento geométrico com a construção de figuras geométricas planas utilizando o software: Geogebra.
	Sampaio	2015	A visualização no ensino de geometria com o Geogebra 3D
	Rancan e Giraffa	2017	Utilizando manipulação, visualização e tecnologia como suporte ao ensino de geometria.
AS PESQUISAS EXPERIMENTAIS	Silva; Lara; Severo; Fonseca e Luts	2014	Dobraduras: uma maneira diferenciada de aprender geometria
	Galvão e Passos	2015	Geometria no ensino fundamental: relato de uma experiência sobre a caracterização de figuras geométricas
	Rogeski e Pedroso	2007	O Ensino da Geometria Na Educação Básica: Realidade e possibilidades

AS PESQUISAS SOBRE LIVROS DIDÁTICOS	Pais	2009	Estratégias de ensino de geometria em livros didáticos de Matemática em nível de 5 ^a a 8 ^a série do ensino fundamental.
	Costa e Alevatto	2010	Livro Didático De Matemática: Análise de professoras Polivalentes em relação ao ensino de Geometria
	Collares	2012	Análise de livros didáticos: Geometria no Ensino Fundamental

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

2.2.1 Pesquisas diagnósticas

Quando falamos de aprendizagem de Geometria, o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática – GREPEM – da Universidade Federal de Juiz realizou uma pesquisa documental que teve como objetivo discutir sobre o ensino e a aprendizagem da geometria a partir dos artigos publicados em três dos mais antigos periódicos da área de Educação Matemática (Bolema, Gepem e Zetetiké). Nesta pesquisa foram analisados 18 artigos, que foram publicados entre os anos de 2000 a 2014, com eles os autores puderam destacar algumas vertentes que estão sendo alvos de pesquisa sobre o ensino de Geometria aqui no Brasil, são elas: A resolução de problemas em geometria, análise da geometria em livros didáticos, dificuldades em conceitos geométricos, conteúdos de geometria euclidiana e geometrias não euclidianas.

A resolução de problemas em Geometria, nos trabalhos que foram expostos no texto, vem sendo discutida como uma metodologia que possibilita uma melhor aprendizagem, e com isso “a resolução de problemas destaca-se como uma possibilidade de fazer o aluno pensar, estabelecer relações e estratégias para chegar a novas soluções.” (CLEMENTE et. al, 2015, p.5).

Em relação à análise da geométrica em livros didáticos, o que se destacou dos periódicos expostos na pesquisa, foi que os livros analisados ainda estão com uma caracterização de aprendizagem sistemática, enfatizam que apesar dos conteúdos estarem adequados à faixa etária dos alunos, os mesmos não estão proporcionando a construção de competências e que estimulem o aluno a pensar.

Enfatiza que os livros estão sendo expostos de maneira: assunto, exemplos e exercícios.

O estudo também permitiu evidenciar que os professores, em sua maioria, preferem livros que introduzem os conteúdos por meio de provas intelectuais, com grande quantidade de exercícios que privilegiam a habilidade de cálculo e não fomentam o desenvolvimento de competências que estimulem a pensar de forma autônoma (MARTINS; MANDARINO, 2014 apud CLEMENTE et. al, 2015p.6).

Com isso, salienta a importância do papel do professor de Matemática como articulador em sala de aula, para o mesmo ter como criticar, ajustar o livro didático as suas aulas e até mesmo utilizar outros recursos para um melhor ensino de Geometria.

Outra temática trabalhada na pesquisa do GREPEM foram as dificuldades em conceitos geométricos, entre os trabalhos discutidos, um em destaque fez uma pesquisa qualitativa com alunos do ensino médio sobre o conceito de Polígono, os resultados mencionados pelos autores foram nada satisfatórios, e com isso os autores salientaram que isso reflete na importância do professor utilizar diferentes materiais nas aulas e que as aulas expositivas não estão sendo o suficiente para a aprendizagem.

A última temática estudada foram os conteúdos de geometria euclidiana e geometrias não euclidianas, as análises dos periódicos expostos na pesquisa, evidenciam que nas diferentes pesquisas abordaram diversos assuntos como: relação entre álgebra, aritmética e geometria, figuras planas e não planas, área e perímetro, altura de triângulos, circunferência e geometria analítica, transformações geométricas (CLEMENTE *Et. Al* 2015, p.5), mas ainda tiveram muitos assuntos que faltaram e que estão entre as principais dificuldades dos alunos. Sobre a geometria não euclidiana embora os trabalhos apresentados abordem diferentes enfoques, as geometrias não euclidianas como a esférica, a hiperbólica, a do táxi e os fractais são as indicadas para serem levadas à sala de aula, embora elas não sejam ensinadas em sala, os autores falam que essas diferentes geometrias podem ser favoráveis e podem despertar o interesse dos alunos pela matemática, além de contribuir para o desenvolvimento do pensamento geométrico. (CLEMENTE et. Al. 2015, p.5).

Santos e Nunes (2014), teve como objetivo fazer uma análise da situação atual da aprendizagem geométrica em uma escola pública da cidade de Salinas-MG, para isso, foi utilizado uma pesquisa quantitativa, onde as autoras observaram aulas de Geometria do 9º ano do ensino fundamental e depois aplicaram um questionário aos alunos com o propósito de analisar os conhecimentos geométricos dos estudantes. A principal discussão das autoras foi em questão aos alunos estarem sempre “decorando fórmulas” visto que quando se tratava de questões contextualizadas, não conseguiam resolver, isso evidencia que os educandos não entendiam os assuntos de geometria e sim só reproduziam os exercícios feitos em sala de aula. Com isso as autoras concluem que “recomenda-se explorar mais as aulas de geometria, dando uma atenção especial nos trabalhos desenvolvidos na escola que permita o aluno trabalhar a sua capacidade de abstração e resolução de problemas práticos do cotidiano.” (SANTOS e NUNES, 2014, p.7).

Brianez (2013) teve como objetivo fazer uma análise dos sólidos geométricos primeiramente com os conceitos, depois na sociedade e na escola, destacando o ensino de espaço e forma no Brasil e na Educação Básica, a mesma também propôs e analisou algumas atividades sobre Poliedros.

Os resultados desse estudo, como o levantamento histórico, as construções e detalhamentos das propriedades dos sólidos que foram expostos e as atividades propostas e analisadas podem ser usados como recurso pedagógico para aulas em sala de sala e em laboratórios de Matemática, de fácil acesso e baixo custo, tendo sido vista como uma maneira diferenciada de fazer a abordagem de alguns assuntos.

Uma pesquisa sobre ensino de espaço e forma bastante relevante para acrescentar foi o de Almouloud *et Al.* (2004) em que tiveram como objetivo fazer uma investigação sobre as questões relacionadas com a aprendizagem da geometria nas séries finais do ensino fundamental e reconhecer as representações dos professores dessas séries no que se refere ao papel da geometria no processo de formação do aluno. Neste estudo foram atrelados alguns questionamentos como foco de pesquisa, tais como:

- a) a origem de problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem da geometria no sistema educativo e na formação dos professores;

b) as estratégias elaboradas pelo processo de formação para enfrentar pelo menos parte desses problemas; c) as possibilidades de mudança nas concepções e nas práticas dos professores do ensino fundamental a partir de um processo de formação continuada. (ALMOULOUD, *et Al.* 2004. pág.2).

Os principais resultados foram obtidos em vários fatores, entre eles vamos destacar sobre a formação de professores, onde destaca que a mesma é muito precária em relação a Geometria e seu ensino, o que reflete diretamente na sua prática docente, outro fator é em relação ao tratamento do livro didático nos conteúdos de Geometria onde é comentado que os mesmos dificilmente propõem problemas para desenvolver o raciocínio dedutivo e lógico do aluno, privilegiando as resoluções algébricas, além de poucos problemas envolvendo textos para incentivar a leitura e a interpretação envolvendo Matemática.

Os estudos diagnósticos analisados nos trazem alguns apontamentos, segundo os autores mostrados ainda são frequentes a falta de conhecimento pelo profissional professor sobre a diversificação de procedimentos metodológicos para o ensino de Geometria, muitas vezes ainda vem sendo apresentada de forma expositiva, conseqüentemente o aluno não relaciona com a realidade em que o cerca, dificultando o seu entendimento. O livro didático foi um dos temas estudados também, onde nos mesmos ainda estão sendo comentados como não usuais em sala de aula, pela falta de organização e carência de exercícios “não algébricos”, que ajudem o aluno ter o olhar geométrico de forma dedutiva, através de situações-problema que ajudem a entender até no que o determinado conteúdo seria usual na sua vida fora dos muros da escola.

2.2.2 As pesquisas com uso de tecnologia

O trabalho de Silva e Barbosa (2014) que teve como propósito o desenvolvimento no aluno do conceito de geometria e, conseqüentemente, aprimorar sua capacidade de visualização espacial e intuição na resolução de problemas. Como metodologia de estudo utilizou a qualitativa, como recurso o uso do software de geometria dinâmico chamado Geogebra em uma turma de 6º ano de uma escola estadual no Município de Londrina, as atividades foram divididas em

tarefas, onde envolviam assuntos como localização de pontos em mapas, estudo e áreas e perímetros de figuras.

Os resultados da pesquisa foram melhores que o esperado, no ponto de vista dos autores de estudo, pois apesar das dificuldades apresentadas no âmbito estrutural da escola para a realização do uso do computador, os alunos souberam manusear com facilidade o software Geogebra e com isso executar as tarefas entendendo o assunto, promovendo também as atividades em conjunto e os debates em sala de aula. Um comentário pertinente sobre os resultados da pesquisa de Silva e Barbosa (2014) foi:

Os alunos foram estimulados a aprender geometria em sala de aula com a possibilidade de realizarem atividades investigativas, com várias possibilidades de solução. Por vezes cometiam erros e acabavam por aprender com eles, o que promoveu um processo natural de socialização, pois expunha suas estratégias de solução diante dos colegas de forma descontraída, o que ajudou a construir autoestima, confiança e autonomia. (SILVA; BARBOSA. 2014. p.17).

Posterior a esse comentário, eles ainda enfatizam que os alunos elogiaram o procedimento utilizado na pesquisa e que ficou mais fácil aprender a Matemática na escola.

Bento (2010), que teve como objetivo fazer uma investigação de questões do ensino de geometria com a utilização da informática e o desenvolvimento da habilidade de visualização pela dinâmica das figuras e a exploração da compreensão de conceitos pelo software Geogebra. Como procedimento metodológico de estudo utilizou atividades no modelo de sequencia didáticas referentes ao 9º ano de ensino fundamental em uma escola pública do Distrito Federal. Os principais resultados que foram expostos na aplicação das atividades propostas pelo autor o levaram as considerações que a utilização do recurso computacional aliado à resolução das tarefas propostas trouxe aos alunos uma compreensão facilitada dos conceitos de Geometria Plana, o mesmo observado no trabalho de Silva e Barbosa (2014), que foi mencionado anteriormente.

Algumas considerações sobre o ensino de geometria relevantes do trabalho de Bento (2010):

Os livros didáticos analisados expõem o conteúdo da Matemática, mas não utilizam o recurso de uma didática progressista com novas tecnologias. -O uso da informática educativa por meio de software dinâmico permitiu explorar e formalizar diferentes conceitos geométricos, bem como proposições de cálculo de área, ilustrações geométricas do Teorema de Pitágoras e da Razão áurea. -A maioria dos alunos é preparada para o cálculo operacional com aplicação de fórmulas o que pode não trazer uma aprendizagem significativa, reduzindo-se apenas a procedimentos de cálculos. (BENTO, 2010. p.88)

Ainda falando de recursos tecnológicos no ensino de Geometria no fundamental, o estudo de Rancan e Giraffa (2017), tem como objetivo fazer uma discussão sobre as vantagens e contribuições em se trabalhar o ensino de Geometria fundamentado na observação do objeto em três dimensões, utilizando o processo de análise e visualização. O procedimento para coleta de dados e validação foi uma pesquisa de campo realizada com alunos de uma escola pública estadual, do interior do Rio Grande do Sul, em uma turma de 7^o série.

As atividades propostas pelos autores consistiam em montar como origamis as figuras geométricas tridimensionais, por meio da observação e por meio do compartilhamento de informações em um blog criado pelos pesquisadores, os alunos puderam refletir e discutir sobre os resultados das suas experiências com a manipulação dos sólidos geométricos tridimensionais.

Por meio dos trabalhos expostos neste tópico, podemos considerar que os recursos tecnológicos em experiências didáticas trazem uma aproximação dos alunos na sua realidade dos últimos tempos, onde o computador está presente na maioria das casas, no trabalho de Silva e Barbosa (2014) em que os autores utilizaram um blogger para a comunicação dos alunos, eles observaram uma facilidade na interação dos educandos, porque a linguagem da informática nos estudos foi uma novidade para eles, que mudou um pouco o estilo de aula que geralmente eles tinham. O processo de visualização das figuras geométrica principalmente as não planas por meio dos recursos tecnológicos, traz uma melhor compreensão de estes objetos matemáticos estão dispostos no espaço, que pode também ser relacionado com objetos geralmente usados nas próprias casas. Tais facilidades ajudam a desenvolver algumas habilidades presentes na matriz do SAEB, do tema espaço e forma como:

- Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.

- Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.

- Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não retos. (BRASIL, 2008 p.88).

Com o auxílio do software Geogebra, por exemplo, pode ser um facilitador para o desenvolvimento de tais habilidades.

2.2.3 Pesquisas experimentais e relatos de Experiência

No estudo de SILVA *Et. Al.* (2014), eles fazem um relato de experiência de uma oficina proposta aos alunos do sexto e sétimo ano de uma escola de uma escola de Ensino Básico, com o objetivo de utilização das dobraduras para a aprendizagem dos sólidos geométricos. Quando defende o uso das dobraduras como auxiliar no aprendizado, cita Abrantes (1999), onde comenta que:

No ensino de geometria há um campo imenso para o desenvolvimento do espírito exploratório e investigativo dos alunos, o que poderia evitar a visão da matemática centrada na execução de algoritmos e em “receitas” para resolver problemas-tipo. (ABRANTES, 1999 p.55 apud SILVA *Et Al*, 2014. p.4).

Defendem que a Geometria tem uma vasta possibilidade de manipulação didática que pode acarreta uma melhora no aprendizado dos alunos, diminuindo aquela visão do ensino automatizado.

Nos resultados da sua pesquisa, os autores perceberam que ao apresentar os elementos geométricos com os materiais manipulativos, os alunos puderam relacionar mais os objetos com o seu dia a dia, entenderam sem muitas dificuldades os conceitos matemáticos, o que também facilitou a construção da habilidade de percepção espacial dos objetos.

O artigo de Galvão e Passos (2015) teve como objetivo fazer um relato de experiência que ocorreu com alunos do sexto ano do ensino fundamental de uma escola pública do município do Paraná. Primeiramente os autores fazem uma revisão de estudos sobre o ensino de Geometria, destacando seu abandono no

decorrer dos últimos anos e depois descrevem o relato de experiência onde foi realizada uma oficina que teve por objetivo construir poliedros e figuras geométricas com o uso de jujubas e palitos roliços de madeira do tipo palitos para dentes.

Nas discussões foram relevantes em relação ao Conceito de Geometria que os alunos tinham conhecimento, muitos responderam que nunca estudaram a mesma ou nem imaginavam do que se tratava a palavra Geometria, sobre as diferenças entre Geometria plana e não plana, as respostas foram do tipo “figuras planas são figuras retas e fáceis de desenhar” ou “figuras não planas são aquelas não retas e difíceis de desenhar, são onduladas”, demonstrando que os educandos não conhecem conceitos básicos e em relação a experiência com os palitos e jujubas, os autores destacam que foi bastante satisfatório os resultados onde pode-se considerar uma proposta motivadora e eficaz, com isso melhorar a qualidade do ensino em sala de aula.

No estudo de Rogeski e Pedroso (2007), eles fazem uma reflexão sobre o ensino Geometria atual, dando ênfase nas suas dificuldades e possibilidades, nesse estudo utilizam como recurso metodológico obras de artes, pinturas para relacionar a História, Artes e a Matemática, fazendo uma análise das figuras geométricas presentes nas obras, explorando suas propriedades das figuras planas e espaciais, outra atividade foi levar materiais concretos para o laboratório de Matemática e fazer a análise das suas propriedades matemáticas, através de atividades propostas pelos professores. Salientam que:

A partir dos aspectos encontrados no mundo físico, os alunos construíram a representação dos sólidos geométricos considerados relevantes para estudos, principalmente os sólidos geométricos de Platão, com diferentes materiais e que possuem aplicação prática nas construções, nas embalagens e em outras situações. (ROGESKI, PEDROSO, 2007, p.13.).

Com a proposta mencionada, tiveram resultados bastante satisfatórios, onde os alunos conseguiram relacionar o estudo de espaço e forma com outras áreas do conhecimento, e “criar relações sociais constituídas de sensibilidade, criatividade e criticidade”.

Como o que foi mostrado neste tópico, pesquisas que trazem experimentos didáticos para o ensino de Geometria envolvendo espaço e forma, figuras planas e

não planas, são bastante favoráveis para a aproximação do conceito matemático e geométrico do educando, pois quando o mesmo se depara com um material manipulativo, por exemplo, como é no caso do estudo de Galvão e Passos (2015), eles passam a deixar de olhar as aulas de Matemática como aquela aula metódica, de conceito e exercícios teóricos, esse tipo de atividade manipulativa promove a cooperação também, que é importante a discussão sobre o determinado assunto, muitas vezes surgem dúvidas que podem ser sanadas na discussão em grupo.

2.2.4 Pesquisas em Livros Didáticos

A pesquisa de Pais (2009) teve como objetivo caracterizar tendências atuais sinalizadas pelos livros didáticos de matemática, quanto às metodologias de ensino da geometria. Para atingir o objetivo da pesquisa ele utilizou como procedimento metodológico a análise dos livros didáticos de quinta à oitava série do ensino fundamental, das últimas décadas.

Alguns resultados relevantes destacar na pesquisa de Pais (2009) foi que os conteúdos matemáticos dispostos nos livros estão sendo os mesmos em décadas, mas a diferença está sendo notada, por exemplo, no tratamento didático dado a esses conteúdos, que estão utilizando recursos didáticos como a resolução de problemas em alguns casos. Chama atenção para a localização da Geometria nos livros, será que a Geometria deve estar localizada somente em um capítulo sem possibilidade de ser integrada a outros locais do livro? Questiona o autor. Ao fazer a análise, comparando livros publicados na década de 90 com os mais atuais, comenta que o posicionamento dos conteúdos sofreu alteração nos últimos anos, que estava sempre no final e passou para o meio, mas que isso não afetou na valorização ou ligação da geometria com os outros conteúdos. Na linguagem, ressalta o uso do gerúndio com mais frequência, como tópicos como: Construindo figuras, resolvendo problemas e comenta que isso traz mais dinamismo ao livro. Em relação aos recursos visuais, chama atenção para a maior utilização das cores nas figuras para a melhora no entendimento das dimensões.

Costa e Alevatto (2010) fizeram um levantamento de opiniões com professoras polivalentes a respeito dos livros didáticos de geometria, utilizando a metodologia de pesquisa qualitativa. Para com isso alcançar o objetivo da pesquisa,

que era verificar se os conteúdos dos livros estavam de acordo com o que estavam sendo requisitado nos documentos oficiais brasileiros.

No trabalho, ao discutir sobre a função do livro didático para a aprendizagem, menciona no trabalho de Gerard e Roegiers (1998), que destacam algumas importantes funções do livro didático, como:

O favorecimento da aquisição de conhecimento socialmente relevante; o desenvolvimento das competências cognitivas, que contribuem para a autonomia dos alunos; a consolidação, ampliação, aprofundamento e integração dos conhecimentos adquiridos; o auxílio na avaliação da aprendizagem; a formação social e cultural dos alunos, além de desenvolver a capacidade de convivência e exercício da cidadania. (GERAND, ROEGIERS, 1998. Apud COSTA E ALEVATTO, 2010. p.73).

Os autores nos afirmam que o livro didático tem tanto papel de auxiliar na aprendizagem, quanto na construção da cidadania. Os resultados da pesquisa foram bastante significativos, pois quando as professoras compararam os conteúdos abordados nos livros, identificaram muitas faltas de elementos que seriam essências para a construção das habilidades que são referenciadas nos documentos oficiais, tais como possibilidade de experimentação, constatação, conjecturas e análises.

Outro estudo referente a livros didáticos foi o de Collares (2012) que teve como objetivo fazer uma análise do material didático usado nas aulas de matemática referente a geometria no Ensino Fundamental II, em termos de presença ou não de conteúdo e abordagem realizada nos materiais. Como procedimento analisou livros didáticos desde a década de 70 até ao ano 2000.

Com a análise dos livros a autora fez algumas considerações importantes sobre as dificuldades na aprendizagem de Geometria, comenta que:

É notável a dificuldade que os alunos apresentam com o ensino da Geometria, muitos não conseguem visualizar as estratégias para resolver exercícios do tema, pois as atividades ligadas ao conteúdo geométrico são de resolução intuitiva, baseadas na experiência, e não de forma sistemática, como ocorre com outros tópicos da Matemática. (COLLARES, 2014, p.44).

A autora ressalta que a dificuldade do aprendizado em Geometria também está relacionada a forma em que o conteúdo está exposto no material didático, de

forma intuitiva, fazendo que os alunos reflitam e analisem a situação para poder resolver, diferente dos outros conteúdos da matemática que na maioria das vezes são ensinados e apresentadas no livro didático de forma sistemática.

Outra consideração foi a grande diferença dos livros da década de 70, que estavam ainda na estrutura didática formalista, consequência da tendência “tecnicista” do Movimento da Matemática Moderna, caracterizados pela objetividade na apresentação dos conteúdos, eram mais técnicos, e os conteúdos geométricos eram influenciados pelo modelo geométrico euclidiano, ou seja, a abordagem dos autores era bem conceitual. (COLLARES, p.44) E depois dos anos 90 com o advento das novas concepções dos matemáticos, com a tendência “Construtivista-interacionista”, os livros didáticos ficaram mais ilustrativos, mais reflexivos, a preocupação ficou maior com os erros e dificuldades na aprendizagem e se notou um maior uso de atividades que requeriam materiais de manipulação.

2.3 Avaliações em Larga Escala da Educação Básica

No sistema educacional, o professor juntamente com a gestão decide as variadas formas de avaliar os seus alunos, seja ela a prova escrita, trabalhos em grupo, pesquisa ou seminários. Com isso, a escola e toda a comunidade escolar têm uma base de como está a aprendizagem dos conteúdos desses educandos, um dos objetivos também ideais segundo Luckesi (2013) é que tenha além de uma função diagnóstica, tenha uma função prática, em meio a diagnosticar, qualificar e decidir.

O Governo, também verifica a aprendizagem dos alunos, por meio das avaliações externas, que são instrumentos que subsidiam os programas sociais voltados para educação e diagnosticam problemas nas determinadas áreas do conhecimento e sistemas educacionais. Essas avaliações são feitas nas escolas públicas e particulares, a última não obrigatória, e são divulgadas e ficam disponíveis para consulta no endereço eletrônico do Ministério da Educação.

A avaliação externa ou avaliação em larga escala, como é conhecida, é um dos principais instrumentos utilizados pelo governo para a implantação e elaboração de políticas públicas dos sistemas de ensino, fazendo com que escola e comunidade alterem suas ações e redirecionem o seu método de trabalho. (PINTO; VIANA, 2015, p.3) E, “baseadas em testes de proficiência, as avaliações em larga escala buscam

aferir o desempenho dos alunos em habilidades consideradas fundamentais para cada disciplina e etapa de escolaridade avaliada.” (MINAS GERAIS, 2013, p.9 Aput Viana 2002)

Essas avaliações externas a sala de aula, podem mostrar problemas que enfatizam tanto a ação do docente quanto na gestão da escola e o sistema de ensino básico. Mas além de ser um instrumento diagnóstico, ter uma função prática é uma das metas indicadas nos documentos oficiais, ou seja, ser utilizada como recurso para a melhoria dos processos educacionais.

As avaliações da Educação Básica brasileiras são propostas por uma autarquia Federal chamada Instituto de pesquisas educacionais Anísio Teixeira (INEP), que é vinculada ao Ministério da Educação (MEC). O Inep tem como objetivo subsidiar a formulação de políticas públicas educacionais para a melhoria da qualidade de ensino e desenvolvimento econômico e social do país*. Dentre as avaliações, exames e indicadores da educação básica propostas pelo Inep, estão: Sistema Nacional da Educação Básica (Saeb), Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja) e Indicadores Educacionais.

Usaremos como subsidio de pesquisa a Matriz de Referencia do Sistema Nacional da Educação Básica (SAEB), que neste sistema existem três tipos de avaliação em larga escala, que são: Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb), Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc) que é também conhecida como Prova Brasil e por fim a Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), onde este último é destinado ao nível de alfabetização. No ano de 2018 todas as provas se uniram e formaram uma única nomenclatura chamada SAEB.

Essas matrizes têm por referência os Parâmetros Curriculares Nacionais e foram construídas a partir de uma consulta nacional aos currículos propostos pelas Secretarias Estaduais de Educação e por algumas redes municipais. O Inep consultou também professores regentes das redes municipal, estadual e privada e, ainda, examinou os livros didáticos mais utilizados para essas séries, nas citadas redes. (BRASIL, 2011, p.17)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam algumas orientações curriculares para o ensino de Matemática, a seguir serão mostradas as Orientações curriculares/ Proposição e expectativas de aprendizagem de Matemática para o 5º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Quadro 2 - Objetivos/ expectativas de aprendizagem
ORIENTAÇÕES CURRICULARES DE MATEMÁTICA

PCN
<ul style="list-style-type: none"> . Representação e interpretação do deslocamento de um ponto num plano cartesiano por um segmento de reta orientado. . Secções de figuras tridimensionais por um plano e análise das figuras obtidas. . Análise em poliedros da posição relativa de duas arestas (paralelas, perpendiculares, reversas) e de duas faces (paralelas e perpendiculares). . Representação de diferentes vistas (lateral, frontal e superior) de figuras tridimensionais e reconhecimento da figura representada por diferentes vistas. . Divisão de segmentos em partes proporcionais e construção de retas paralelas e retas perpendiculares com régua e compasso. . Identificação de ângulos congruentes, complementares e suplementares em feixes de retas paralelas cortadas por retas transversais. . Estabelecimento da razão aproximada entre a medida do comprimento de uma circunferência e seu diâmetro. . Determinação da soma dos ângulos internos de um polígono convexo qualquer. . Verificação da validade da soma dos ângulos internos de um polígono convexo para os polígonos não convexos. . Resolução de situações-problema que envolva a obtenção da mediatriz de um segmento, da bissetriz de um ângulo, de retas paralelas e perpendiculares e de alguns ângulos notáveis, fazendo uso de instrumentos como régua, compasso, esquadro e transferidor. . Desenvolvimento do conceito de congruência de figuras planas a partir de transformações (reflexões em retas, translações, rotações e composições destas), identificando as medidas invariantes (dos lados, dos ângulos, da superfície). . Verificar propriedades de triângulos e quadriláteros pelo reconhecimento dos casos de congruência de triângulos. . Identificação e construção das alturas, bissetrizes, medianas e mediatrizes de um triângulo utilizando régua e compasso. . Desenvolvimento da noção de semelhança de figuras planas a partir de ampliações ou reduções, identificando as medidas que não se alteram (ângulos) e as que se modificam (dos lados, da superfície e perímetro). . Verificações experimentais e aplicações do teorema de Tales. . Verificações experimentais, aplicações e demonstração do teorema de Pitágoras.

Fonte: BRASIL (1998)

Para o processo de ensino e aprendizagem, no PCN é ressaltado que no trabalho docente:

O trabalho com espaço e forma pressupõe que o professor de Matemática explore situações em que sejam necessárias algumas construções geométricas com régua e compasso, como visualização e aplicação de propriedades das figuras, além da construção de outras relações. Este bloco de conteúdos contempla não apenas o estudo das formas, mas também as noções relativas a posição,

localização de figuras e deslocamentos no plano e sistemas de coordenadas. (BRASIL, 1998, p.51)

Ainda segundo as indicações dos parâmetros, além de explorar os conteúdos de Espaço e Forma a partir de relações métricas das várias figuras e suas propriedades, seria de suma importância a esse trabalho da aproximação da geometria com o mundo físico, como obras de arte, pinturas, artesanato e outras formas do aluno relacionar com o seu cotidiano.

O que foi proposto no trabalho de Rogesk e Pedroso (2007), apresentado em neste estudo, onde com resultados satisfatórios para as autoras, elas comentaram que foi possível despertar nos alunos o gosto pelas artes em suas diferentes formas, fazer a correlação da matemática com as demais áreas do conhecimento e demonstrar sua importância para o entendimento das variadas situações relacionadas a geometria.

Na Educação Matemática, a Matemática é concebida como um instrumento e meio de suma importância na formação intelectual e social dos educandos. Na pesquisa em Educação Matemática segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), a partir da década de 1990 emergiram algumas temáticas na pesquisa em Educação Matemática, dentre elas: processo de ensino e aprendizagem, mudanças curriculares, utilização de tecnologias de informação e comunicação (TICS) e práticas de avaliação. Os estudos demonstram que o foco de estudo é no aluno e a sua aprendizagem, mas rendimento escolar não estava centralizado no professor ou no aluno somente, mas em todo o sistema educativo.

Quando os autores falam sobre as práticas de avaliação, enfatizam que muitas mudanças curriculares fracassaram, pois entraram em conflito com as avaliações externas ou avaliações em larga escala que são um instrumento que o poder público tem para verificar a qualidade do ensino e aprendizagem dos alunos de um país, a crescente interferência do governo no mundo fez ter um aumento significativo das avaliações externas, ainda lamenta que as pesquisas em educação matemática não tenham se debruçado sobre esses conflitos, verifica também poucos estudos que investigam avaliações e políticas públicas. Ademais, as pesquisas em educação, particularmente em Educação Matemática têm

demonstrado que o Sistema de Ensino, mais que o aluno é responsável por seu sucesso/insucesso. (Vianna, 2015, p.2)

Contudo, a preocupação com as avaliações externas a sala de aula, pode mostrar problemas que enfatizam tanto a ação do docente quanto na gestão da escola e o no próprio sistema de ensino básico. Entretanto, além de ser um instrumento diagnóstico, ter uma função prática é uma das metas indicadas nos documentos oficiais, ou seja, ser utilizada como recurso para a melhoria dos processos educacionais.

2.3.1 Matriz de Referência de Matemática do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB)

A seguir mostraremos como foram distribuídos os conteúdos que estão presentes no questionário da pesquisa. Na Matriz de Referência do SAEB, o Bloco de Conteúdos Espaço e Forma contém onze descritores que descrevem as habilidades que são exigidas aos alunos do Ensino Básico do nono ano.

A partir do ano de 2018, com o documento intitulado Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os descritores tiveram algumas alterações.

Quadro 3- MUDANÇAS Tema I. Espaço e Forma Descritores 8^a/9^o EF

SAEB (2011)	SAEB (2018)
D1 Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.	(EF09MA13) Demonstrar relações métricas do triângulo retângulo, entre elas o teorema de Pitágoras, utilizando, inclusive, a semelhança de triângulos.
D2 Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.	(EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.
D3 Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos	(EF09MA15) Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular cuja medida do lado é conhecida, utilizando régua e compasso, como também <i>softwares</i> .
D4 Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.	(EF09MA16) Determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano
D5 Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.	
D6 Reconhecer ângulos como mudança	

<p>de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos</p> <p>D7 Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram</p> <p>D8 Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares)</p> <p>D9 Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas</p> <p>D10 Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos</p> <p>D11 Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.</p>	<p>cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.</p> <p>(EF09MA17) Reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.</p> <p>(EF09MA18) Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distância entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores, entre outros.</p> <p>(EF09MA19) Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de volumes de prismas e de cilindros retos, inclusive com uso de expressões de cálculo, em situações cotidianas.</p>
--	--

Fonte: BRASIL (2011; 2018).

Dentre as alterações destacamos a incisiva mudança dentre alguns termos que estavam nas habilidades, como:

Sobre as figuras geométricas espaciais, na habilidade D2 que nos indica que o aluno identifique as propriedades das figuras bidimensionais e tridimensionais e relacione com as suas respectivas planificações, no documento de 2018, tem como objetivos que resolvam e elaborem problemas envolvam figuras espaciais, inclusive que sejam inseridos expressões do cálculo no cotidiano.

No que diz a habilidade D3, D4 e D5 que tem como objetivo que o aluno identifique as figuras geométricas por meio de suas propriedades e relacione com outras figuras, no que tange o documento atual, o objetivo é que o aluno descreva um algoritmo para a construção dessas figuras, utilizando régua e compasso ou software.

Na habilidade D10, que é Utilizar as relações Métricas do triângulo retângulo para resolver problemas passou a usar a terminologia de não somente resolver, mas elaborar problemas com as relações.

Contudo, conforme as recomendações atuais, os alunos do 9º ano do ensino fundamental além de reconhecer e identificar as figuras geométricas e devem formular problemas e algoritmos para identificação de propriedades de figuras geométricas. O primeiro questionamento que fica após essas mudanças de objetivos é: Será que conseguimos “medir” tais aprendizagens por meio de uma prova escrita de múltipla escolha?

Destacamos que, conforme o documento norteador da base, que é o PCN em Brasil (1998), tem como objetivo principal para a Educação Básica o ensino voltado para a construção da cidadania, para formar cidadãos aptos para entrar no mercado de trabalho com autonomia de pensamento e escolha, que consiga relacionar os diversos temas externos a escola com o que é ensinado em sala de aula. Então, como fazer índices de aprendizagem com um currículo voltado para a autonomia e uma prova objetiva de múltipla escolha com assuntos? Fica-se o questionamento para pesquisas posteriores.

3. A ABORDAGEM METODOLÓGICA

A palavra pesquisar significa “perseguir uma interrogação ou um problema de modo rigoroso, sistemático, sempre andando em torno dele, buscando as suas dimensões, em qualquer que seja a concepção de pesquisa do pesquisador”. (FIORENTINI; LORENZATO, 2012, p. 59 apud BICUDO, 1993 p.18-19).

Com isso, perseguir essa interrogação cientificamente exige organização de pensamento para essa abordagem da realidade. Para organizar, utilizamos os procedimentos metodológicos da pesquisa, que serão abordados no próximo tópico.

3.1 Percursos metodológicos da pesquisa

A pesquisa foi Quanti-qualitativa, na modalidade de campo. Tendo como embasamento metodológico: Melo (2017), Gatti (2004) e Fiorentini e Lorenzato (2012).

A pesquisa Quanti-Qualitativa, segundo Melo (2017):

É aquela que mescla, tanto técnicas quantitativas como qualitativas. Nesse caso, as tabelas e os gráficos, além de contribuir para uma demonstração operacional dos conceitos analisados, ainda fornecem

consistência interna dos argumentos de discurso; enquanto as técnicas qualitativas contribuem para captar as variáveis sociais complexas e fornecem um maior nível de compreensão e profundidade dos fenômenos estudados. (MELO, 2017 p.14)

A modalidade de pesquisa de campo, que utilizamos neste trabalho, conforme Melo (2017) tem a finalidade de recolher e registrar ordenadamente todos os dados obtidos sobre um objeto estudado. Um levantamento dos fatos, tais como ocorrem na realidade.

Dentre as funções da pesquisa de campo, destacaremos a função prática, haja vista que busca diagnosticar problemas na aprendizagem e com isso subsidiar uma proposta de ação pedagógica de intervenção na realidade estudada.

O levantamento de dados nesta pesquisa que foi realizado é um tipo de estudo exploratório que procura um grande número de sujeitos, mediante a aplicação de questionários definidos por amostragem. Esse método de pesquisa fornece uma visão estática e momentânea, entretanto se mostra extremamente útil para uma visualização de uma dada situação ou problema em questão. Segundo Gatti (2004), sobre a pesquisa com dados quantificados:

Em meio a análises a partir de dados quantificados, contextualizadas por perspectivas teóricas, com escolhas metodológicas cuidadosas, trazem subsídios concretos para a compreensão de fenômenos educacionais indo além dos casuísmos e contribuindo para a produção/enfrentamento de políticas educacionais, para planejamento, administração/gestão da educação, podendo ainda orientar ações pedagógicas de cunho mais geral ou específico. Permitem ainda desmistificar representações, preconceitos, “achômetros”, sobre fenômenos educacionais, construídos apenas a partir do senso comum do cotidiano, ou do marketing. (GATTI, 2004, p.6)

Com isso, o objeto de investigação é **o ensino e a aprendizagem de Espaço e Forma na perspectiva de professores e alunos egressos do ensino Fundamental de escolas públicas da cidade de Belém do Pará**. A partir desse objeto, pretende-se responder o seguinte problema: **As percepções dos docentes e discentes sobre o ensino de Espaço e forma são relacionadas?**

Por conseguinte, os procedimentos metodológicos são dados pelas seguintes etapas: Revisão de Estudos; elaboração dos instrumentos de pesquisa; Validação

dos instrumentos; Ajuste dos instrumentos; determinação da amostra; aplicação dos instrumentos; Sistematização; Análise; elaboração do texto e divulgação.

3.2 Para conhecer o objeto de estudo

Nesta etapa foi realizada uma revisão de estudos sobre o ensino de espaço e forma de um levantamento bibliográfico sobre o tema visando obter informações relativas a estudos sobre o tema. Segundo Gatti (2010), esse tipo análise exploratória contribui para identificar se o estudo está repetido ou se o objetivo de pesquisa estudado já foi respondido.

A revisão de estudos, conforme Fiorentini e Lorenzato (2012):

Indica as fontes que serão inicialmente consultados, com o propósito de aprofundar e conhecer o que já foi estudado, visando principalmente definir uma questão de investigação ou, se já tiver escolhida, conhecê-la melhor. (2012, p. 85)

Para realizar a revisão, que se constituiu de três momentos, se utilizou como embasamento Menezes (2007), Lobo e Bayer (2004), Silva e Almeida (2015), Dassie (2001) e os Parâmetros Curriculares Nacionais- PCN's (1988) e Pavanello (1989), para um recorte histórico, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Matriz do SAEB (2011), BNCC (2018) para um recorte curricular e com um levantamento de pesquisas atuais sobre o ensino de espaço e forma coletamos quinze estudos de diferentes tipos, Clemente et.Al (2005), Santos;Nunes (2014), Brianez (2013), Almouloud;Manrique; Silva;Campos (2013), Ferreira (2015) com pesquisas diagnósticas; Ferreira (2015), Silva; Barbosa (2014), Bento (2010), Sampaio (2015), Rancan; Giraffa (2017) com pesquisas com uso de tecnologia, Silva; Lara; Severo; Fonseca e Luts (2014), Galvão; Passos (2015), Rogeski; Pedroso (2007) com as pesquisas experimentais e Pais (2009), Costa;Alevatto (2010), Colares (2012) com as pesquisas envolvendo o tema central livros didáticos.

3.3 Lócus, população e a amostra de sujeitos da pesquisa.

O lócus da pesquisa é o local onde será feita a investigação, o lócus escolhido foram escolas públicas da cidade de Belém do Pará, acredita-se na importância dessas escolas na sociedade, inclusive de sua valorização e cuidado, até por uma grande parte da população em idade escolar está inserida nesses

ambientes. E sobre a escolha dos sujeitos de pesquisa, destacamos o comentário de Marconi e Lakatos (2004):

“O sujeito é a realidade a respeito da qual se deseja saber alguma coisa”. É o universo de referencia. Podem ser constituída de objetos, fatos, fenômenos ou pessoas a cujo respeito faz-se o estudo com dois objetivos principais: ou de melhor apreendê-los ou com a intenção de agir sobre eles. (MARCONI, LAKATOS, 2004)

Como sujeitos de pesquisa, escolhemos alunos e professores de escolas públicas e também para participar da pesquisa também foram definidos os critérios de inclusão e exclusão dos participantes, conforme se elenca nos pontos a seguir:

Critérios de inclusão dos docentes:

- Ser professor (a) ou ter sido do Ensino Fundamental II;
- Lecionar a disciplina de matemática;
- Estar disponível para assinar o TCLE.

Critérios de exclusão:

- O professor que dentro dos critérios de inclusão que não estiver disponível para participar da pesquisa.

Critérios de inclusão dos docentes

- Ser estudante egresso do Ensino Fundamental II (1º ano do Ensino Médio);
- Estar disponível para assinar o TCLE.

Critérios de exclusão:

- O estudante que dentro dos critérios de inclusão que não estiver disponível para participar da pesquisa.

3.4 Elaboração do instrumento de pesquisa

Neste momento foram elaborados com instrumentos de produção de informações da pesquisa, de acordo com Fiorentini; Lorenzato (2012) o trabalho de campo permite compreender uma prática social, com ela compreendida é possível transforma- lá, e também:

São informações que nos levam a criar e desenvolver conhecimentos a partir da prática e nos impedem que inventemos explicações ou suposições irrealis e totalmente imaginárias ou fantasmagóricas. (2012, p.102)

O instrumento de investigação escolhido foram questionários, divididos em três temáticas: Socioeconômica, abordagem dos conteúdos e questões de Espaço e Forma. Onde cada temática será detalhada no tópico 3.3, que vem a seguir.

No momento a pesquisa está em fase de validação dos instrumentos e ajustes. A validação dos instrumentos está sendo promovida por meio da aplicação para cinco docentes e cinco discentes com a finalidade de obter informações sobre a adequação dos instrumentos no que diz respeito a forma, clareza e conteúdo dos mesmos com o objetivo de subsidiar possíveis ajustes.

Os ajustes dos instrumentos estão ocorrendo com base nas informações obtidas na etapa de validação. Em função dos resultados da validação serão realizados os devidos ajustes nos instrumentos visando torná-los mais adequados aos objetivos da pesquisa.

Depois da validação e dos ajustes chega a etapa de realização do trabalho de campo, que é a etapa na qual o pesquisador coleta os principais dados e informações sobre o objeto estudado.” (MELO, 2017, p.4).

Depois do procedimento de ir a campo, os dados já coletados precisam ser organizados de forma que possibilitem sua análise de maneira eficaz. Para isso sistematizamos os dados utilizaremos tabelas, gráficos e planilhas para viabilizar as análises.

A análise dos resultados sistematizados foi dado por meio da análise das relações entre as informações produzidas e os resultados dos estudos sobre o tema.

3.5 Estrutura do instrumento

O instrumento de pesquisa escolhido foi o questionário, que é um dos instrumentos mais tradicionais de coleta de informações.

O questionário foi elaborado com questões mistas, abertas e fechadas, e concordando com Fiorentini e Lorenzato (2012), onde possuem questões fechadas que podem ser facilmente compiladas e tratadas estatisticamente e questões abertas, que se prestam melhor para obter dados qualitativos.

O questionário dos discentes e dos docentes foi estruturado em três momentos de mesma temática, mas com perguntas investigativas em diferentes perspectivas. Com essas as temáticas buscando procurar informações socioeconômicas, informações sobre a abordagem dos conteúdos e questões de Geometria.

Primeiramente, ao se deparar com o instrumento de pesquisa, para os discentes o questionário busca informações socioeconômicas, como a faixa etária, a escola que estudou o ensino fundamental, se trabalha e se é repetente, qual a frequência de estudo fora do ambiente escolar e se tem algum apoio para as tarefas escolares. Esse momento busca identificar qual o perfil do aluno que está participando da pesquisa.

No segundo momento, as perguntas são direcionadas a abordagem dos conteúdos que já foram vistos em sala de aula, como a introdução desses conteúdos geralmente era feita pelos professores em que tiveram experiência, a forma de exercitavam e por final, acerca dos conhecimentos de Geometria, foram distribuídos os 88 conteúdos, onde é questionado se lembram de ter estudado e qual o grau de dificuldade em uma escala de Muito fácil, Fácil, Regular, Díficil e Muito Díficil em cada conteúdo estava presente no questionário.

E por fim, foi solicitado que os discentes resolvessem dez questões que estão diretamente relacionadas com cada habilidade presente na matriz do SAEB, pois as mesmas foram retiradas de itens do site do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica (SPAEB) e da Matriz do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

O questionário para os docentes, que está no anexo 2, consistiu em três abordagens, assim como dos discentes. Primeiramente a socioeconômica, onde foram feitas 12 perguntas sobre sexo, Faixa etária de idade e de profissão como docente, escolaridade relacionada a formação continuada e tipos de escola que trabalha ou já trabalhou como docente.

No segundo momento, com a temática da Abordagem dos conteúdos, foram feitas três perguntas relacionadas a pratica docente dos conteúdos de Espaço e Forma, tais como: Introdução de conteúdo, forma de exercitar os conteúdos, e

utilização de experimentos didáticos e para concluir essa temática, acerca dos conhecimentos de Geometria foram distribuídos conteúdos, onde é questionado se os docentes costumam lecionar e qual o grau de dificuldade para os alunos aprenderem em uma escala de Muito fácil, Fácil, Regular, Difícil e Muito Difícil em cada conteúdo.

E por fim, a opinião sobre questões de Geometria: Separamos 10 questões que foram resolvidas pelos alunos consultados na pesquisa, e sobre essas questões pedimos para os professores caracterizarem com a sua opinião de nível de dificuldade para os alunos.

A seguir mostraremos como foram distribuídos os conteúdos que estão presentes no questionário da pesquisa. Na Matriz de Referência do SAEB, o Bloco de Conteúdos Espaço e Forma contém onze descritores que descrevem as habilidades que são exigidas aos alunos do Ensino Básico do nono ano.

Quadro 4- Matriz de Referência de Matemática utilizada para elaboração do instrumento de pesquisa

DESCRITORES	CONTEÚDOS DE MATEMÁTICA
D01 Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.	Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas Identificar a localização/movimentação de objeto em croquis
D02 Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.	- Figuras bidimensionais e tridimensionais (7º ano) - Planificações de figuras geométricas
D03 Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.	Propriedades dos triângulos (8º ano) - Elementos de um triângulo - Classificação de um triângulo quanto à medida de seus lados. -Classificação de um triângulo quanto à medida de seus ângulos -Propriedades dos triângulos isósceles
D04 Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.	- Triângulos equiláteros Propriedade dos Quadriláteros (8º ano) -Elementos de um quadrilátero -Classificação de quadriláteros - Paralelogramos -Propriedades dos principais paralelogramos: Retângulo, Losango, Quadrado e Trapézio.
D05 Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando	Ampliação e redução de figuras em malhas quadriculadas

malhas quadriculadas.

D06 Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.

Ângulos (6° ano/7°ano)

- Ângulo e seus elementos
- Medida de um ângulo
- Leitura de um ângulo
- Homotetia

D07 Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.

D08 Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).

Polígonos (8° ano)

- Classificação dos polígonos
- Polígonos convexos e não convexos
- Polígono regular e irregular
- Soma dos ângulos internos regulares
- Diagonais de um polígono
- Plano cartesiano

D09 Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas

Relação métrica no triângulo retângulo. (9° ano)

- Elementos de um triângulo retângulo.

D10 Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos

- O teorema de Pitágoras

- Os ternos pitagóricos

- Outras relações importantes no triângulo retângulo

- Aplicações importantes do teorema de Pitágoras

Circunferência e círculo (8° ano)

- Definição de circunferência

- Definição de Círculo

- Propriedades básicas do círculo e da circunferência

D11 Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.

- Relações Métricas na circunferência

- Relação entre duas cordas de uma circunferência

- Relação entre dois segmentos secantes a uma circunferência

- Relação entre um segmento secante e um segmento tangente a uma circunferência.
-

Fonte: Adaptado de BRASIL (2011; 2018).

4. RESULTADOS E ANÁLISES

Nesta seção apresentamos os resultados de uma consulta realizada a 100 alunos de escolas públicas e 50 professores de Matemática que atuam na Educação Básica em relação ao processo de ensino e aprendizagem de Espaço e Forma. O objetivo foi verificar como os conteúdos de Geometria têm sido explorados em sala de aula e como professores de matemática ensinam os assuntos.

4.1 O ensino e aprendizagem de Geometria segundo o ponto de vista discente

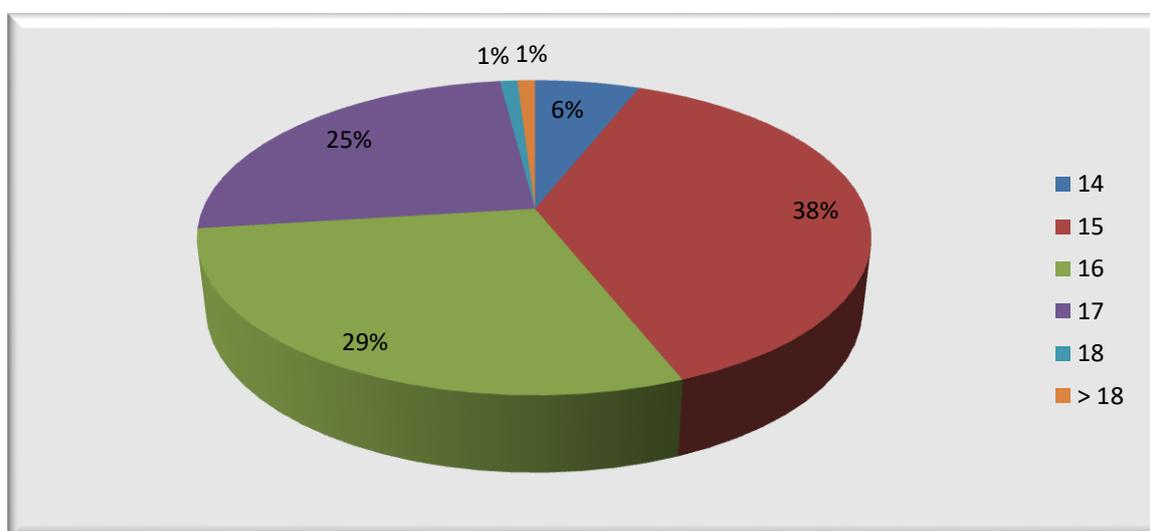
No primeiro momento apresentamos o resultado da pesquisa socioeconômica dos estudantes do 1º ano do Ensino Médio, sobre a sua experiência no Ensino Fundamental. As informações reunidas foram sistematizadas e organizadas em tabelas e gráficos, apresentados a seguir com o objetivo de melhorar a interpretação dos dados pelo leitor. Com isso, primeiramente serão apresentadas as Idades dos discentes consultados.

Quadro 5 - Idade dos discentes

Idade dos discentes	Estudantes
14 anos	6%
15 anos	38%
16 anos	29%
17 anos	25%
18 anos	1%
> 18 anos	1%
Total	100%

Fonte: pesquisa de campo (2019)

Gráfico 3 - Idade dos discentes



Fonte: pesquisa de campo (2019)

Como podemos observar os alunos consultados são em maioria com a idade de 15 anos, (38%). Com idade de 16 a 17 anos somam 54% dos estudantes consultados é maior que 18 anos apenas 1%. Segundo (BRASIL, 1996) os alunos consultados estão regularmente na idade adequada cursando a modalidade do Ensino Médio que é em até 17 anos obrigatoriamente. – Lei 9394/96.

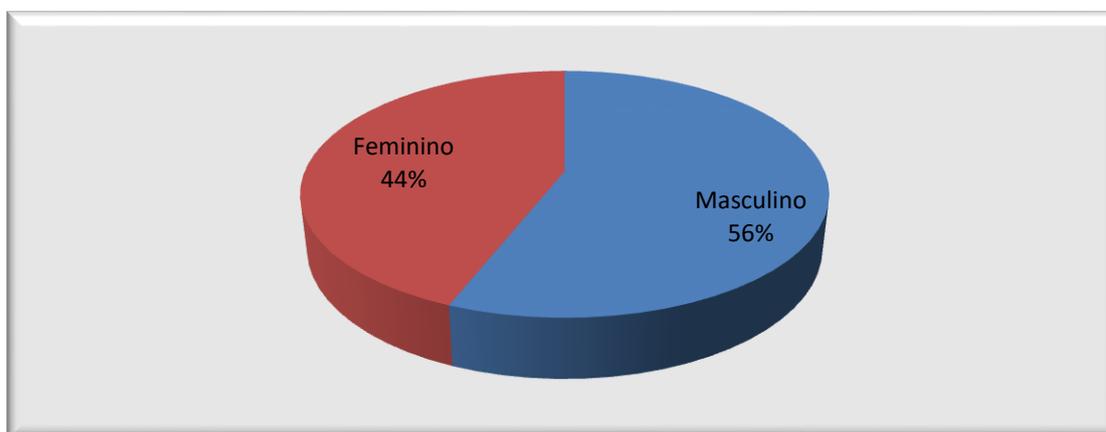
Quadro 6 - Sexo dos Discentes

Sexo	Estudantes
------	------------

Masculino	56%
Feminino	44%
Total	100%

Fonte: pesquisa de campo (2019)

Gráfico 4- Sexo dos discentes



Fonte: pesquisa de campo (2019)

Como está sendo mostrado pelo gráfico (56 %) dos alunos consultados são do sexo masculino e (44%) são do sexo feminino.

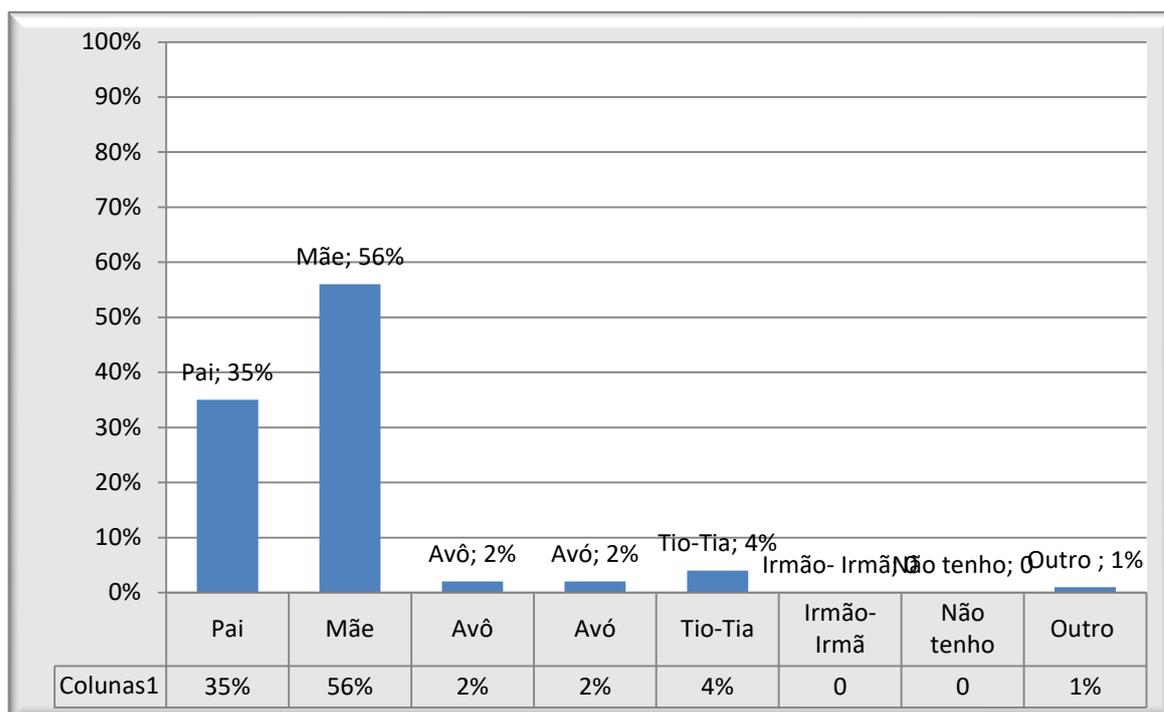
A seguir teremos a indicações de quem são os responsáveis desses Estudantes. Como resultado obtivemos que mais de (90%) responderam que têm como responsáveis Pai e Mãe, por segundo tios-tias e por ultimo avôs-avós.

Quadro 7 - Responsável Familiar do discente

Responsável Familiar	Estudantes
Pai	35%
Mãe	56%
Avô	2%
Avó	2%
Tio-Tia	4%
Irmão- Irmã	0
Não tenho	0
Outro	1%
Total	100%

Fonte: pesquisa de campo (2019)

Gráfico 5 - Responsável Familiar do discente



Fonte: pesquisa de campo (2019)

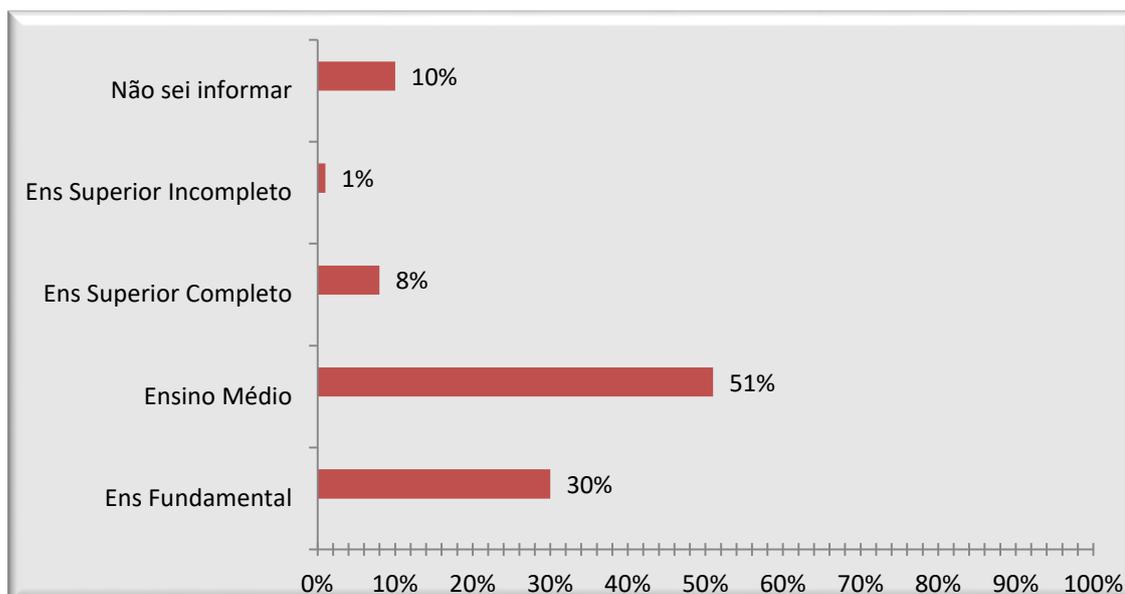
Sobre a responsabilidade o maior percentual respondeu que a mãe é seu responsável familiar 56%, segundo do pai com 35%, 10% aproximadamente responderam que tem como responsável outros membros da família. Dentre esses responsáveis questionamos sobre sua escolaridade, os dados estão abaixo:

Quadro 8 - Escolaridade dos responsáveis

Escolaridade	Estudantes
Ensino Fundamental	30%
Ensino Médio	51%
Ensino Superior Completo	8%
Ensino Superior Incompleto	1%
Não sei informar	10%
Total	100%

Fonte: pesquisa de campo (2019)

Gráfico 6 - Escolaridade dos responsáveis



Fonte: pesquisa de campo (2019)

A maioria dos alunos consultados respondeu que os responsáveis têm como escolaridade Ensino Médio (51%), segundo do Ensino Fundamental (30%) e os outros ficaram distribuídos em Superior Completo, Incompleto e Não Sei Informar. No estudo de Batista (2017) também se indicou dados semelhantes, onde mais de (40%) dos responsáveis possuíam ensino Médio.

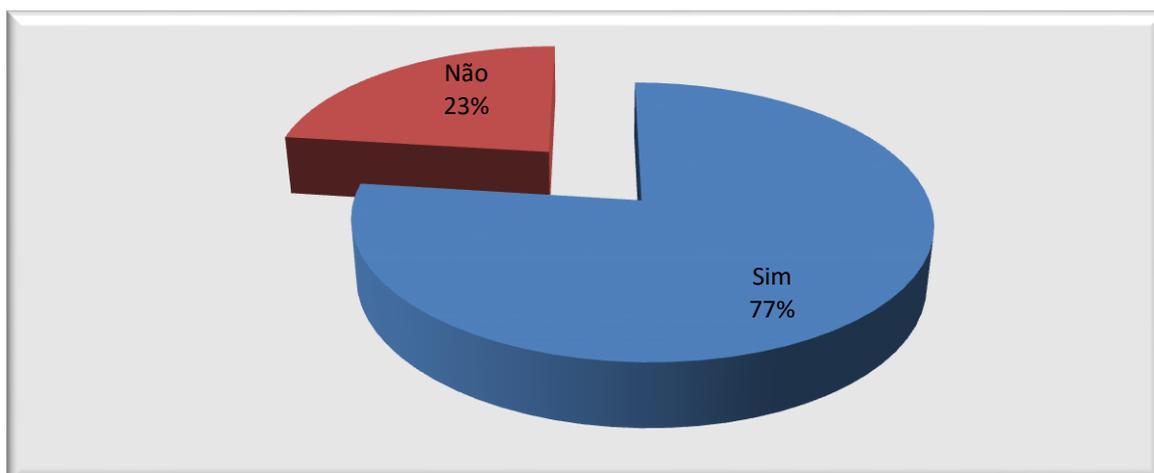
Sobre o exercício de atividade remunerada dos responsáveis, temos que:

Quadro 9 - Exercício de atividade remunerada dos responsáveis

Exercem atividade remunerada	Estudantes
Sim	77%
Não	23%
Total	100%

Fonte: pesquisa de campo (2019)

Gráfico 7 - Exercício de atividade remunerada dos responsáveis



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

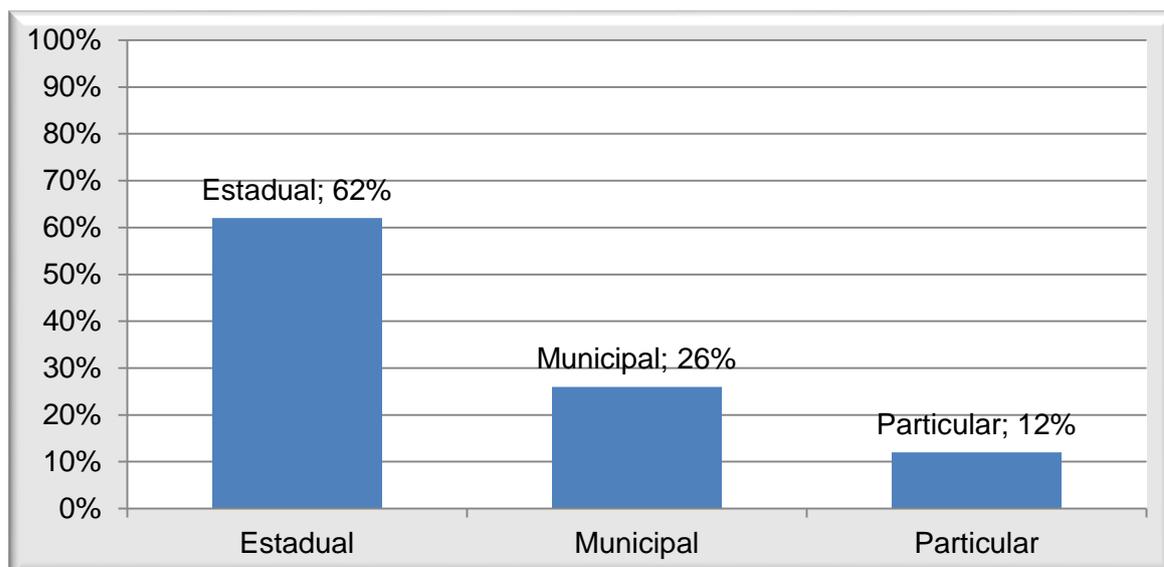
Como resultado, os estudantes indicaram que (77%) dos seus responsáveis trabalham, enquanto (23%) não trabalham. A seguir, teremos dados sobre a experiência desse aluno no Ensino Fundamental, haja vista que consultamos egressos do 9º ano.

Quadro 10- Que tipo de escola estudou no ensino Fundamental

Escolaridade	Estudantes
Estadual	62%
Municipal	26%
Particular	12%
Total	100%

Por fim, somados temos que aproximadamente (90%) dos consultados são oriundos de Escola Pública enquanto (12%) são de escolas particulares. Como resultado semelhante foi constatado no estudo de Lopes (2015) onde a autora estava investigando egressos do Ensino fundamental e constatou que (89%) eram e continuaram em escolas Estaduais.

Gráfico 10 - Que tipo de escola estudou no ensino Fundamental



Fonte: pesquisa de campo (2019)

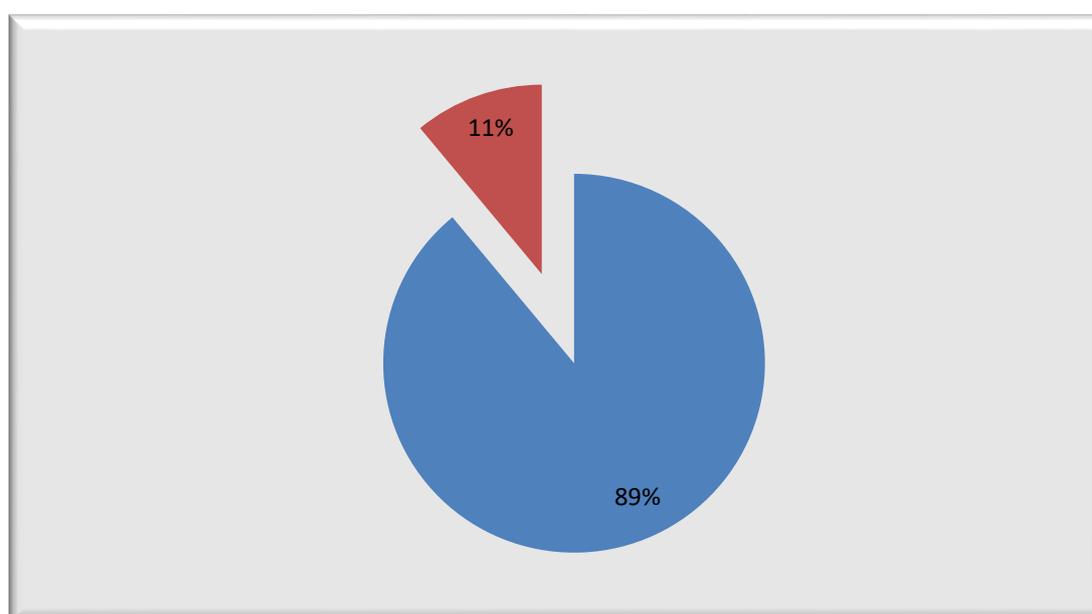
Para saber e relacionar a vida desse estudante com a escola, ainda investigamos se estes alunos tem alguma forma de trabalho e se estudam em algum curso extracurricular. Com isso, obtemos:

Quadro 11 - Você trabalha de forma remunerada

Exercem atividade remunerada	Estudantes
Sim	89%
Não	11%
Total	100%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Gráfico 9 - Você trabalha de forma remunerada



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

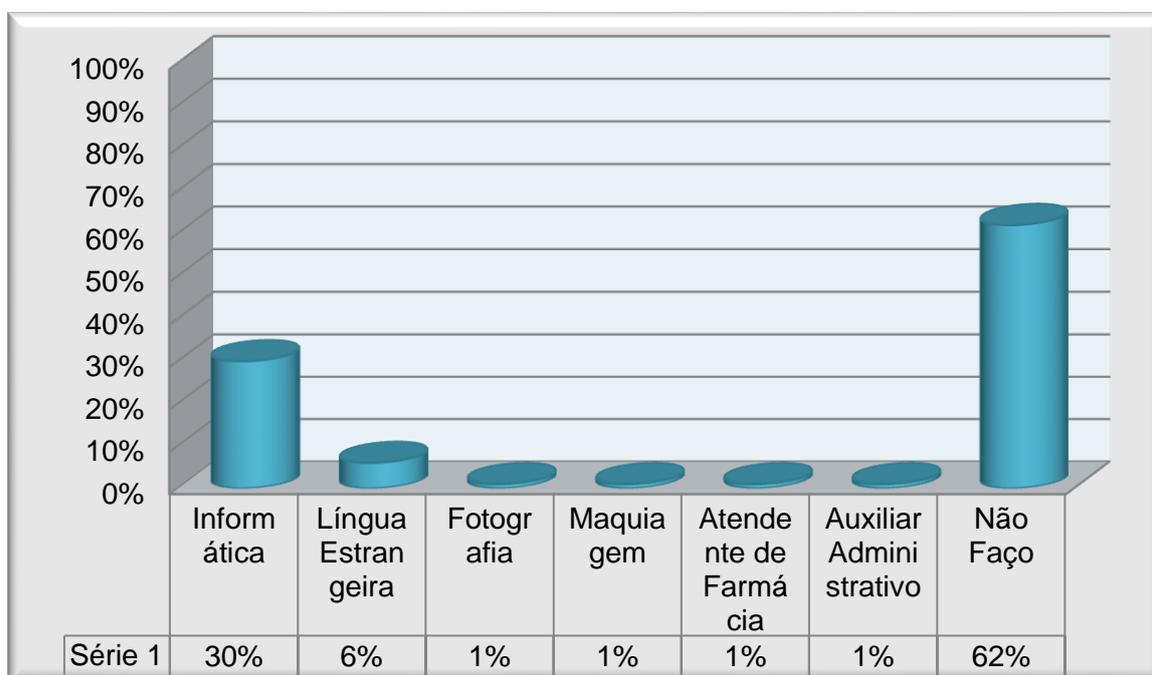
Sobre a relação com atividades remuneradas dos alunos, (89%) alunos responderam que não trabalham de forma remunerada, mas entre os 11 que responderam, vou destacar um comentário de um aluno sobre as diversas dificuldades entre a relação trabalho-escola, em que no procedimento da pesquisa foi relatado que a vontade de se dedicar aos estudos é grande, mas o cansaço do trabalho influência na perda do animo. *“Preciso sustentar minha casa, professora”* (Aluno A).

Quadro 12 - Você faz algum curso extracurricular

Cursos Extracurriculares	Estudantes
Informática	30%
Língua Estrangeira	6%
Fotografia	1%
Maquiagem	1%
Atendente de Farmácia	1%
Auxiliar Administrativo	1%
Não Faço	62%
Total	100%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Gráfico 10 - Você faz algum curso extracurricular



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Entre a relação dos alunos com cursos extracurriculares, o maior percentual obtido foi que não cursam, mas obtivemos um grande número cursando Informática Básica, logo acompanhado de Língua estrangeira. E na categoria outros Fotografia,

Maquiagem, Atendente de Farmácia e Assistente Administrativo. Destacamos que o conhecimento pelos docentes sobre os variados curso que os alunos participam extraclasse pode ser uma alternativa para debates em sala de aula sobre temas transversalizados como economia e mundo do trabalho, por exemplo.

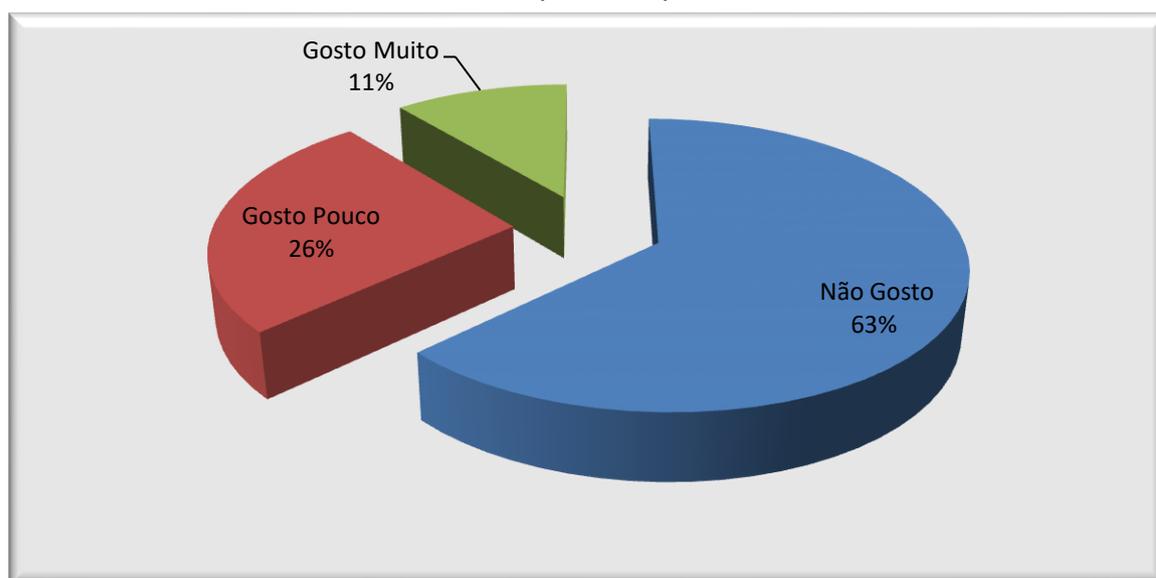
Sobre a relação dos alunos com a Disciplina Matemática como um todo obtivemos os seguintes resultados:

Quadro 13 - Gosto pela disciplina Matemática

Item	Estudantes
Não Gosto	63
Gosto Pouco	26
Gosto Muito	11
Total	100%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Gráfico 11 - Gosto pela disciplina Matemática



Fonte: Pesquisa de Campo

A maioria dos alunos respondeu que “gosta pouco” de Matemática, sendo que na aplicação do instrumento ainda obtive como comentário, “*Não é que eu não goste, é que não entendo*” (Aluno B), dentre outros relacionados com experiências.

Quadro 14 - Repetindo a série em que está cursando

Repetindo o 1º ano do Ensino Médio	Estudantes
Sim	8%
Não	92%
Total	100%

Fonte: pesquisa de campo (2019)

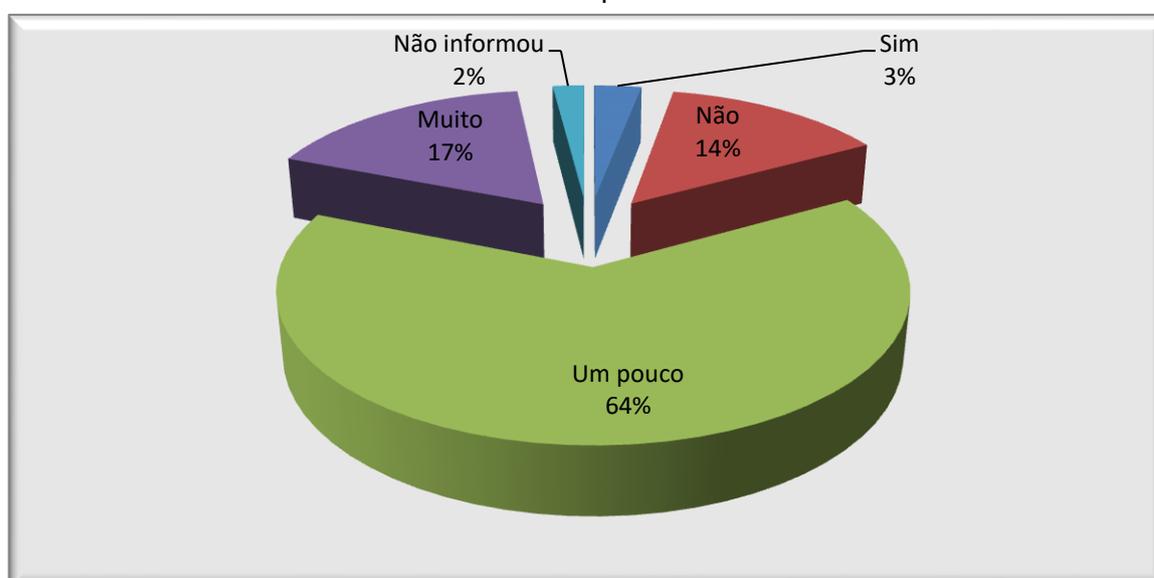
A maioria dos estudantes não está repetindo a série, enquanto oito estudantes estão repetindo o ano.

Quadro 15 - Dificuldade de aprendizado de Matemática

Dificuldades de aprendizado de Matemática	Estudantes
Sim	3%
Não	14%
Um pouco	64%
Muito	17%
Não informou	2%
Total	100%

Fonte: pesquisa de campo (2019)

Gráfico 12 - Dificuldade de aprendizado de Matemática



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

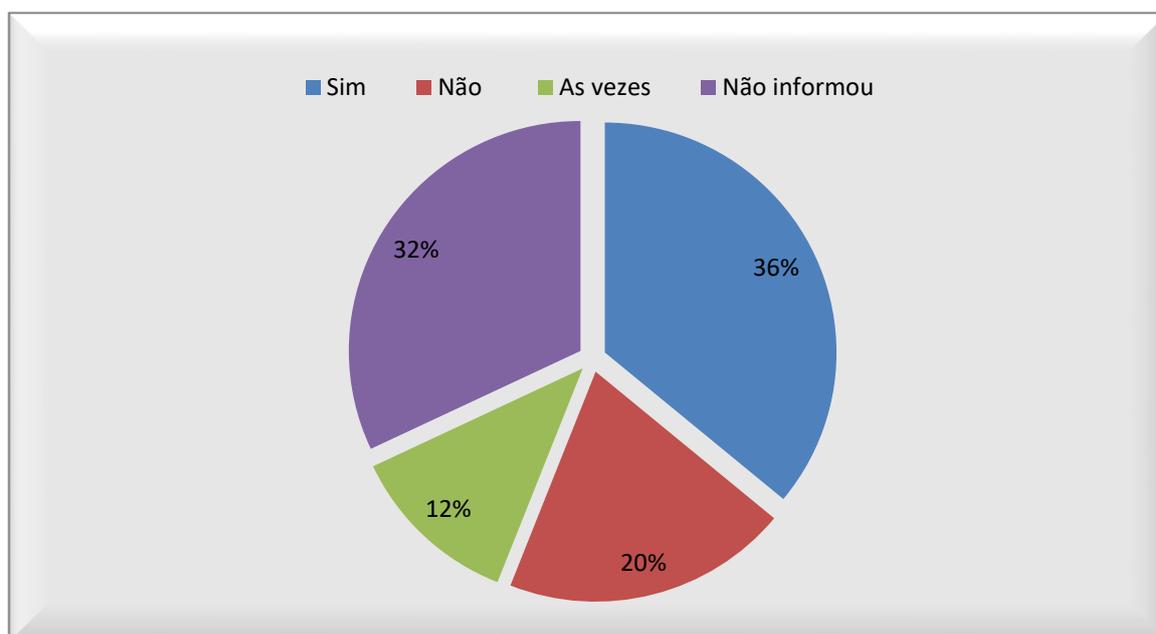
Sobre a dificuldade de aprender Matemática, 98 alunos responderam essa pergunta e 2 não responderam, 64% dos alunos consultados se identificaram com “Um pouco” como alternativa de resposta.

Questionamos os alunos sobre o comportamento deles nas aulas de Matemática, com a pergunta *Você se distrai nas aulas de Matemática?* Com isso, dos 100 alunos consultados, obtivemos 59 respostas, que estão na íntegra a seguir:

Quadro 16 - Você se distrai nas aulas de Matemática?

Frequência de distração	Estudantes
Sempre	36
Nunca	20
Às vezes	12
Não informou	32
Total	100%

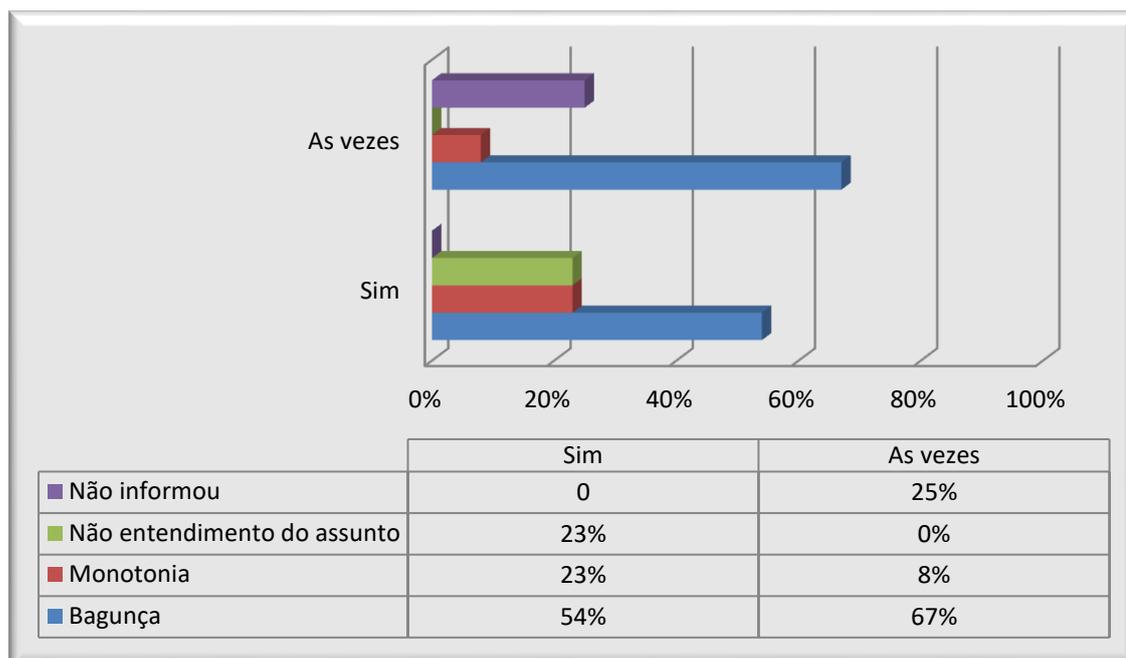
Gráfico 13- Você se distrai nas aulas de Matemática?



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Neste tópico, procuramos dar a devida atenção para as motivações que os alunos indicaram por escrito no instrumento de investigação, categorizamos as seguintes motivações dentre os comentários coletados, nos que responderam Sim (36%), as motivações ficaram entre Bagunça em sala, Não entendimento do Assunto, Monotonia em sala, importante destacar que a palavra monótona ou monotonia foi utilizada em vários comentários. Nos (12%) que indicaram como item "As vezes" ficou em Bagunça em sala, Monotonia nas aulas e alguns não informaram motivação. A seguir, um gráfico que explicita esses comentários.

Gráfico 14 - Motivações para as distrações em sala de aula



Fonte: Pesquisa de campo (2019)

Dentre os alunos que responderam Às vezes e Sim, se destacou a indisciplina em sala de aula como maior fator de distração nas aulas de Matemática, segundo de Monotonia nas aulas. Brasil (1997) enfatiza a importância de sempre evidenciar o sentido e o significado da aprendizagem durante todo o processo educativo de forma a estimular os alunos com o compromisso na sua própria aprendizagem e evolução como cidadão. E cooperação de aluno e professor em um ambiente escolar pra um fim comum.

Conceber o processo de aprendizagem como propriedade do sujeito implica valorizar o papel determinante da interação com o meio social e, particularmente, com a escola. Situações escolares de ensino e aprendizagem são situações comunicativas, nas quais os alunos e professores co-participam, ambos com uma influência decisiva para o êxito do processo. (BRASIL, 1997, p.72).

Grosso modo, não adianta todo um esforço para adequação de metodologias, planejamento de conteúdo e atividades se não tivermos estudantes conscientes da importância do processo educativo para a sua formação integral.

Sobre o costume de estudar Matemática fora da escola, obtivemos os seguintes resultados:

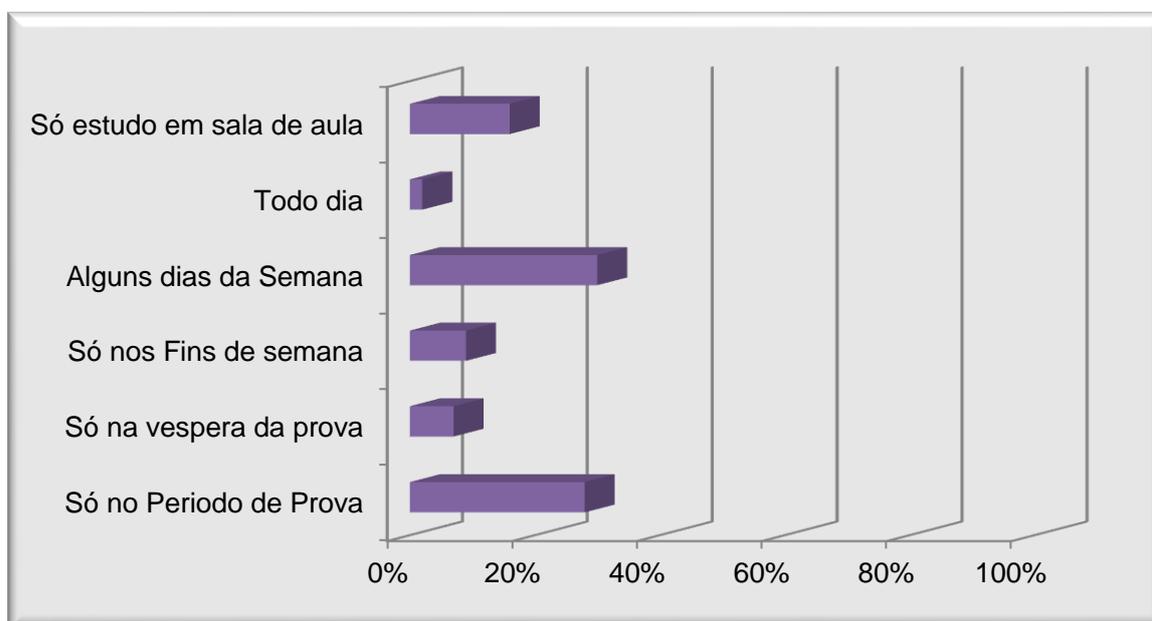
Quadro 17- Costuma estudar Matemática fora da escola

Período	Estudantes
Só no período de Prova	28%
Só na véspera da prova	7%
Só nos Fins de semana	9%

Alguns dias da Semana	30%
Todo dia	2%
Só estudo em sala de aula	16%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Gráfico 15 - Costuma estudar 'Matemática fora da escola



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

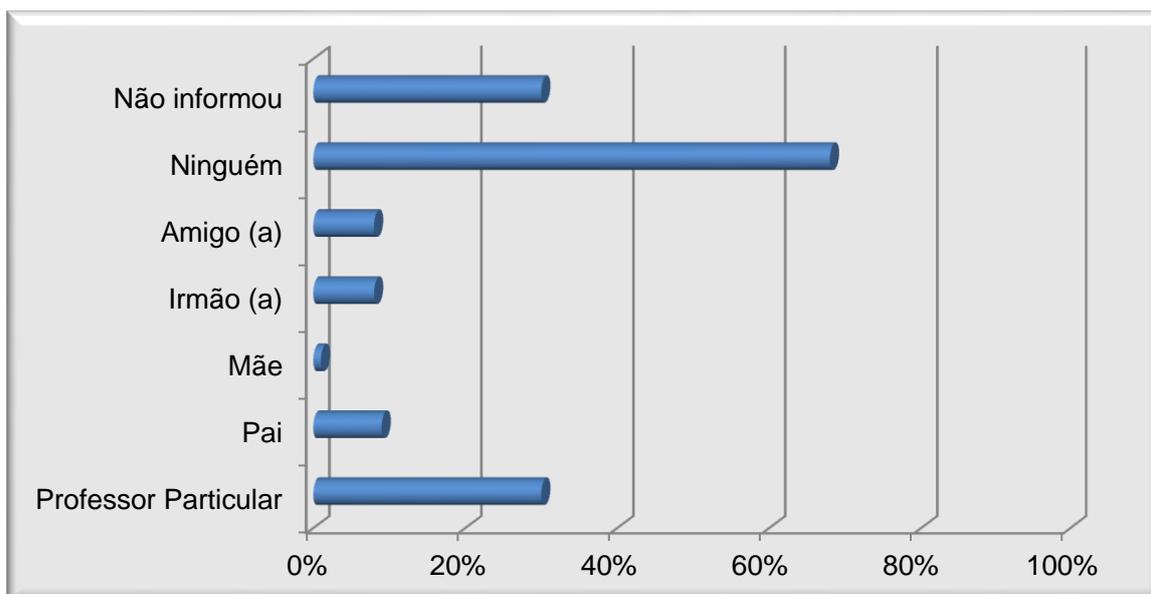
A maioria dos estudantes consultados respondeu o item, “Alguns dias da semana” (30%), segundo de “Só no período de prova” com 28%.

Quadro 18 – Quem lhe ajuda nas tarefas

Período	Estudantes
Professor Particular	3
Pai	9
Mãe	1
Irmão (a)	8
Amigo (a)	8
Ninguém	68
Não informou	3

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Gráfico 16 - Quem lhe ajuda nas Tarefas



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

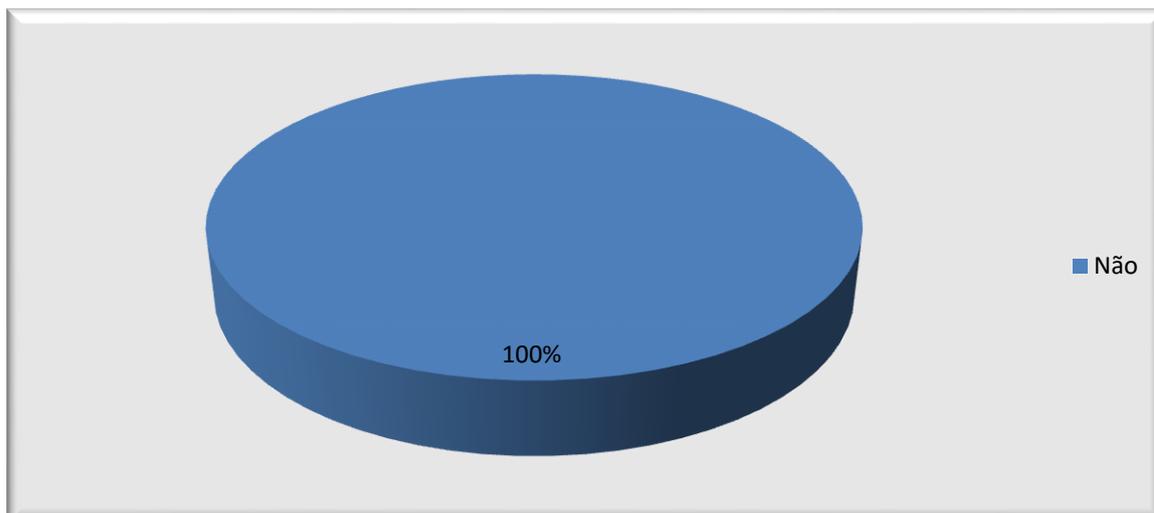
Os alunos foram questionados sobre quem ajuda nas tarefas escolares em suas casas, com isso obtivemos que quase (70%) dos alunos consultados responderam não ter ajuda nas tarefas, e em segundo lugar o pai, com 9% das respostas.

A garantia de educação é dever de todos os envolvidos no processo educativo, comunidade escolar, estado e escola devem estar sempre empenhadas para um êxito desse estudante. Essa garantia é assegurada constitucionalmente, mas o ECA- Estatuto da Criança e do adolescente (BRASIL, 1990), institui a obrigação da família juntamente com o estado em zelar pela frequência e pela permanência desse aluno na escola, assim como ter ciência de processos pedagógicos da escola e contestar processos educativos.

Então, mesmo que de certo modo os responsáveis não consigam auxiliar nas tarefas de Matemática, mas a participação e o convívio escolar já são de suma importância para o processo educativo.

Sobre a experiência dele com aulas em que foram utilizados recursos computacionais, os resultados da pergunta Seu professor de Matemática utiliza recursos de informática nas aulas de Geometria? Estão abaixo:

Gráfico 17- Utilização de informática nas aulas de Matemática



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Exatamente todos os estudantes consultados responderam que nunca assistiram uma aula de geometria com recursos de informática. Na escola consultada, tem-se quadro interativo e sala de informática disponível.

Primeiramente podemos destacar que um dos objetivos gerais para o Ensino Fundamental, segundo o PCN é *saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimento*. (BRASIL, 1997).

Ainda, como recurso para o Ensino de Matemática o uso de recursos da tecnologia da informação tem seu destaque, assim como a História da Matemática, Jogos e Resolução de problemas.

Neste, enfatiza que:

Embora os computadores ainda não estejam amplamente disponíveis para a maioria das escolas, eles já começam a integrar muitas experiências educacionais, prevendo-se sua utilização em maior escala a curto prazo. Isso traz como necessidade a incorporação de estudos nessa área, tanto na formação inicial como na formação continuada do professor do ensino fundamental, seja para poder usar amplamente suas possibilidades ou para conhecer e analisar softwares educacionais. (BRASIL, 1997, p.35)

Na escola em que foi realizada a investigação não possui sala de informática disponível para os estudantes, mas temos que consideramos que estamos estudando a experiência dos mesmos no ensino fundamental, por exemplo, temos (12%) dos consultados que são oriundo de escola privada e do mesmo modo não indicaram ter assistido aulas de matemática com auxílio de recursos de informática.

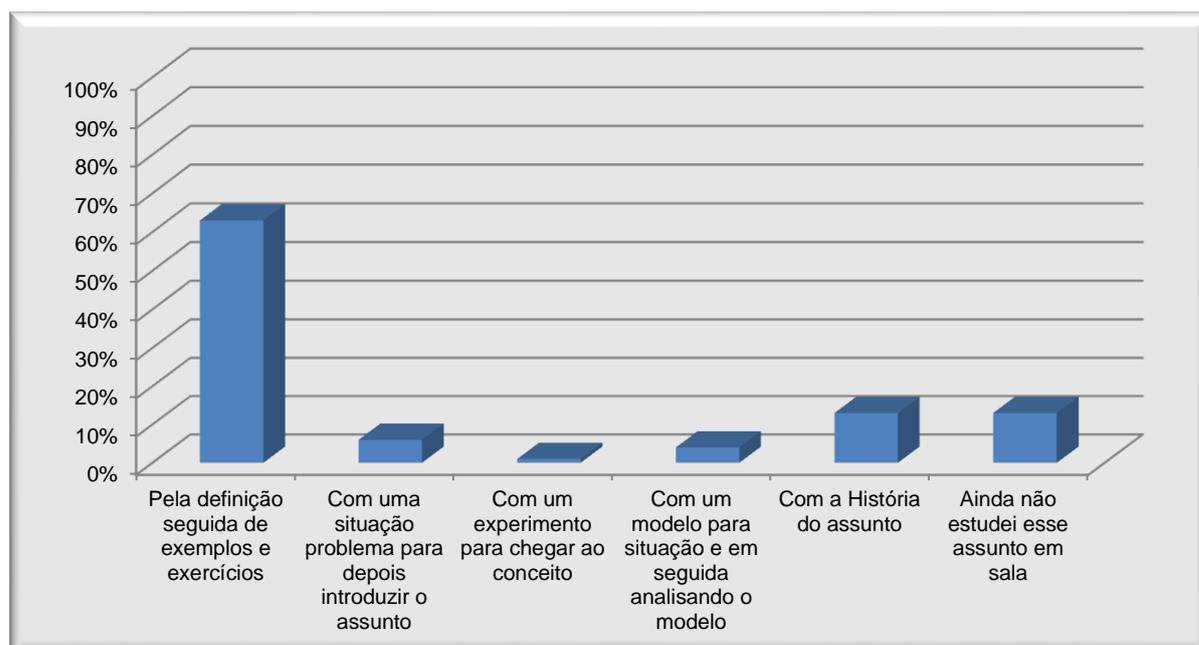
Sobre a abordagem inicial dos conteúdos na experiência dos estudantes no ensino fundamental, tem-se a seguinte pergunta: Quando você estudou os conteúdos de Geometria, a maioria das aulas começa? Os resultados estão abaixo:

Quadro 19 - Métodos utilizados pelo professor para iniciar os assuntos de Geometria

QUANDO VOCÊ ESTUDOU ESPAÇO E FORMA A MAIORIA DAS AULAS INICIAVA	ESTUDANTES (%)
Pela definição seguida de exemplos e exercícios	63
Com uma situação problema para depois introduzir o assunto	6
Com um experimento para chegar ao conceito	1
Com um modelo para situação e em seguida analisando o modelo	4
Com a História do assunto	13
Ainda não estudei esse assunto em sala	13

Fonte: Pesquisa de campo (2019)

Gráfico 18- Métodos utilizados pelo professor para iniciar os assuntos de Geometria



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Em disparado o item *Definição seguida de exemplos e exercícios* foi o mais marcada, destacamos que 13% dos alunos marcaram a opção que não estudaram esse assunto em sala de aula, se tratando de alunos do 1º ano do ensino Médio, se faz um dado alarmante com a falta de conhecimento do que é Geometria e nem sequer saber que está estudando em sala, esse dado concorda com o Estudo de o Galvão e Passos (2015), onde muitos discentes responderam que nunca estudaram a mesma ou nem imaginavam do que se tratava a palavra Geometria, sobre as diferenças entre Geometria plana e não plana.

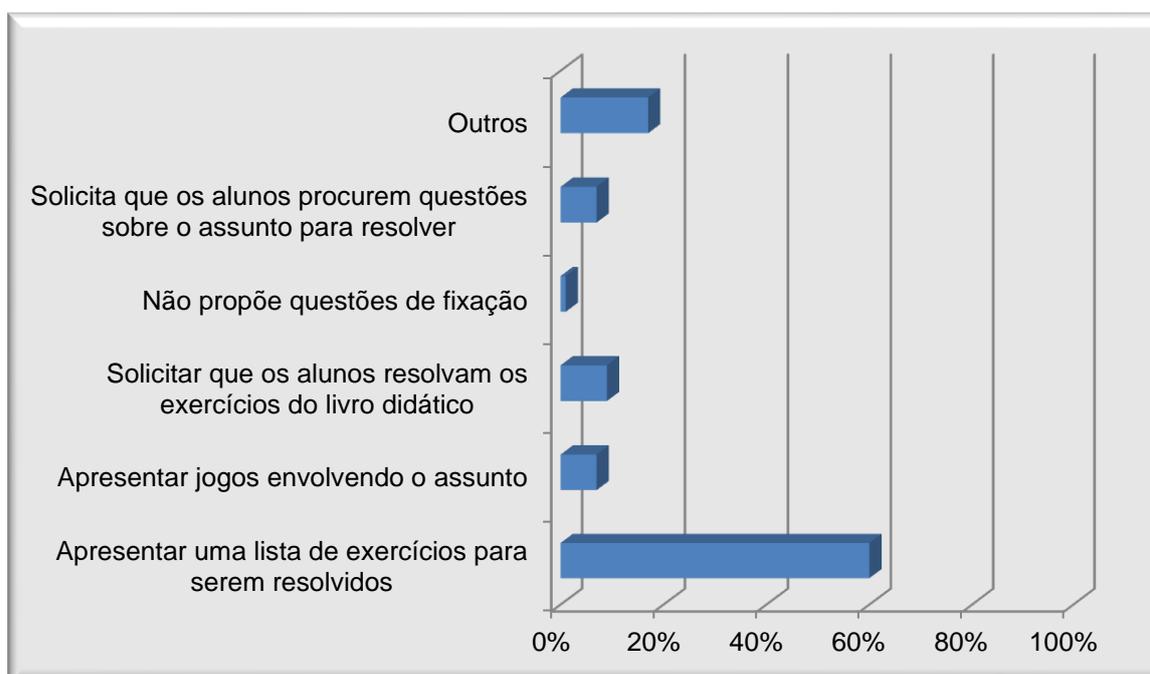
O método definido em aula expositiva ainda é o mais utilizado em sala de aula para a abordagem dos conteúdos de Geometria, mesmo sendo um conteúdo que é pregado como de fácil aplicabilidade. Sobre os métodos de fixação, temos:

Quadro 20 – Métodos utilizados pelo professor para a fixação dos assuntos de Geometria

PARA EXERCITAR OS CONTEÚDOS DE ESPAÇO E FORMA SEU PROFESSOR COSTUMA	ALUNO (%)
Apresentar uma lista de exercícios para serem resolvidos	60
Apresentar jogos envolvendo o assunto	7
Solicitar que os alunos resolvam os exercícios do livro didático	9
Não propõe questões de fixação	1
Solicita que os alunos procurem questões sobre o assunto para resolver	7
Outros	17

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Gráfico 19 – Métodos utilizados pelo professor para a fixação dos assuntos de Geometria



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A maioria dos alunos consultados na pesquisa respondeu que os professores utilizam material próprio e por segundo que utilizam o livro didático para exercitar em sala de aula, alguns comentários relevantes sobre o livro didático são a importância do livro didático em sala de aula e que mesmo com esse instrumento de suma importância, a maioria dos professores ainda preferem seus materiais próprios, pelas lacunas em que o livro didático nos traz a carência de exercícios contextualizados. O que concorda com o estudo de Collares (2014), que a autora salienta que um dos

motivos para dificuldade do aprendizado em Geometria está relacionado com o material didático utilizado em sala de aula, onde conteúdos da matemática que na maioria das vezes são ensinados e apresentados no livro didático de forma sistemática.

A seguir, temos um quadro com indicações dos estudantes sobre os conteúdos de Geometria do Ensino Fundamental.

4.1.1 Conhecimento sobre Espaço e Forma segundo Discentes

Solicitamos que os discentes indicassem os conteúdos que se lembram de ter estudado no ensino fundamental em suas aulas de Geometria, e aproveitamos para solicitar em grau de Muito Fácil, Fácil, Regular, Difícil e Muito Difícil a opinião sobre as suas dificuldades ao estudar os conteúdos mencionados, os assuntos são aqueles no questionário no anexo 2, os dados obtidos estão expostos no Quadro abaixo:

Quadro 21 - Conhecimento dos alunos sobre Geometria

CONTEÚDOS DE GEOMETRIA	LEMBRA DE TER ESTUDADO	
	Sim	Não
Figuras bidimensionais	80	20
Figuras tridimensionais	75	25
Planificações de figuras geométricas	60	40
Ângulos	80	20
Conceito de ângulo	62	38
Elementos de um ângulo	40	60
Conceito de Polígono	80	20
Polígonos convexos	90	10
Polígonos não convexos	90	10
Polígonos regulares	75	25
Polígono irregular	75	25
Soma dos ângulos internos dos Polígonos regulares	65	35
Diagonais de um polígono	59	41
Conceito de triângulo	85	15
Elementos de um triângulo	85	15
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus lados	70	30
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus ângulos	70	30
Propriedades dos triângulos isósceles	78	22
Propriedades dos triângulos equiláteros	66	44
Conceito de Quadrilátero	63	37
Elementos de um quadrilátero	68	32
Classificação de quadriláteros	85	15
Conceito de Paralelogramo	40	60
Propriedades do Retângulo	65	35
Propriedades do Losango	60	40
Propriedades do Quadrado	88	22
Conceito de trapézio	10	90

Propriedades do Trapézio	10	90
Retas paralelas cortadas por uma Transversal	36	64
Razão entre segmentos	71	29
Segmentos proporcionais	82	18
Teorema de Tales	80	20
Aplicações do Teorema de Tales	60	40
Teorema da bissetriz de um ângulo interno em um triângulo	40	60
Ampliação de figuras	59	41
Redução de figuras	59	41
Conceito de Figuras semelhantes	55	45
Conceito de Figuras congruentes	55	45
Semelhança de polígonos	50	50
Razão entre perímetros de polígonos semelhantes	20	80
Razão entre áreas de regiões poligonais semelhantes	75	25
Propriedade fundamental da semelhança de triângulos	60	40
Teorema Fundamental da Semelhança de Triângulos	50	50
Caso de semelhança de triângulos AAA	82	18
Caso de semelhança de triângulos LAL	80	20
Caso de semelhança de triângulos LLL	72	18
Aplicações de semelhança de triângulos	61	39
Reflexão	58	42
Translação	50	50
Rotação	70	30
Conceito de Homotetia	40	60
Propriedades de uma Homotetia	40	60
Elementos do triângulo retângulo	86	14
O teorema de Pitágoras	78	22
Demonstração do teorema de Pitágoras	80	20
Os ternos pitagóricos	65	35
Aplicações do teorema de Pitágoras	49	51
Razão trigonométrica do Seno no triângulo Retângulo	89	11
Razão trigonométrica do Cosseno no triângulo Retângulo	89	11
Razão trigonométrica da Tangente no triângulo Retângulo	89	11
Aplicações das razões trigonométricas no triângulo Retângulo	68	32
Definição de circunferência	54	46
Propriedades da circunferência	54	46
Definição de Círculo	87	13
Propriedades do círculo	87	13
Relação entre duas cordas de uma circunferência	36	44
Relação entre dois segmentos secantes a uma circunferência	32	68
Relação entre um segmento secante e um segmento tangente a uma circunferência	31	69

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Quadro 22- Grau de dificuldade dos estudantes em Geometria

CONTEÚDOS DE GEOMETRIA	Muito Fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito Difícil	NR
Figuras bidimensionais	20	40	20	0	0	20
Figuras tridimensionais	10	15	40	5	5	25
Planificações de figuras geométricas	12	8	20	9	11	40
Ângulos	15	0	80	0	0	5
Conceito de ângulo	2	28	32	0	0	38
Elementos de um ângulo	1	22	16	0	0	39
Conceito de Polígono	10	25	42	2	0	21

Polígonos convexos	8	32	39	11	0	10
Polígonos não convexos	8	32	39	11	0	10
Polígonos regulares	9	21	40	5	0	25
Polígono irregular	10	20	40	5	0	25
Soma dos ângulos internos dos Polígonos regulares	23	7	24	1	5	40
Diagonais de um polígono	9	12	24	12	1	42
Conceito de triângulo	18	20	30	13	5	24
Elementos de um triângulo	18	20	30	13	5	24
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus lados	0	10	41	24	5	80
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus ângulos	0	10	41	24	5	80
Propriedades dos triângulos isósceles	8	10	40	25	0	83
Propriedades dos triângulos equiláteros	0	6	38	20	2	34
Conceito de Quadrilátero	3	15	39	5	0	38
Elementos de um quadrilátero	8	10	34	15	0	33
Classificação de quadriláteros	15	12	48	10	0	15
Conceito de Paralelogramo	0	0	35	5	0	60
Propriedades do Retângulo	3	17	27	3	0	50
Propriedades do Losango	0	8	32	13	7	40
Propriedades do Quadrado	20	24	36	8	0	12
Conceito de trapézio	0	0	7	3	0	90
Propriedades do Trapézio	0	0	54	15	21	10
Retas paralelas cortadas por uma Transversal	0	4	30	2	0	64
Razão entre segmentos	10	5	62	3	1	20
Segmentos proporcionais	5	12	42	12	0	29
Teorema de Tales	10	23	42	15	5	5
Aplicações do Teorema de Tales	2	18	36	0	4	40
Teorema da bissetriz de um ângulo interno em um triângulo	0	0	32	0	8	60
Ampliação de figuras	9	12	18	18	1	43
Redução de figuras	9	12	18	18	1	43
Conceito de Figuras semelhantes	0	10	23	0	0	67
Conceito de Figuras congruentes	0	10	23	0	0	67
Semelhança de polígonos	2	0	42	6	0	50
Razão entre perímetros de polígonos semelhantes	0	0	12	8	0	80
Razão entre áreas de regiões poligonais semelhantes	5	0	55	0	0	40
Propriedade fundamental da semelhança de triângulos	0	2	58	0	0	40
Teorema Fundamental da Semelhança de Triângulos	0	0	50	0	0	50
Caso de semelhança de triângulos AAA	2	0	50	0	0	48
Caso de semelhança de triângulos LAL	18	12	40	0	0	30
Caso de semelhança de triângulos LLL	15	0	49	22	1	13
Aplicações de semelhança de	0	0	50	11	0	39

triângulos						
Reflexão	0	2	38	10	0	50
Translação	2	8	40	0	0	50
Rotação	5	20	45	5	0	25
Conceito de Homotetia	0	0	29	4	7	60
Propriedades de uma Homotetia	0	0	29	4	7	60
Elementos do triângulo retângulo	12	10	64	0	0	14
O teorema de Pitágoras	8	10	40	25	0	
Demonstração do teorema de Pitágoras	20	20	40	0	0	
Os ternos pitagóricos	0	12	33	15	5	
Aplicações do teorema de Pitágoras	9	12	24	14	1	
Razão trigonométrica do Seno no triângulo Retângulo	0	0	61	23	5	
Razão trigonométrica do Cosseno no triângulo Retângulo	0	0	61	23	5	
Razão trigonométrica da Tangente no triângulo Retângulo	0	0	61	23	5	
Aplicações das razões trigonométricas no triângulo Retângulo	8	10	34	15	0	
Definição de circunferência	0	0	44	10	0	
Propriedades da circunferência	0	0	23	20	11	
Definição de Círculo	10	5	58	0	0	
Propriedades do círculo	10	5	58	0	0	
Relação entre duas cordas de uma circunferência	0	2	30	2	0	
Relação entre dois segmentos secantes a uma circunferência	0	0	30	12	0	
Relação entre um segmento secante e um segmento tangente a uma circunferência	0	0	31	0	0	

Fonte: Pesquisa de campo (2019).

Os maiores percentuais relativos ao grau de dificuldade de aprender os conteúdos estão concentrados na categoria regular, em todos os 68 conteúdos selecionados.

Dos 68 conteúdos selecionados para a pesquisa a maioria dos alunos respondeu que não se lembraram de ter estudado pelo menos 13 dos conteúdos, chamando atenção para o conteúdo de Homotetia, que está presente diretamente nas Habilidades propostas na Matriz do Saeb, exposta no (Quadro 2) desde estudo.

Nas categorias Muito Fácil e Fácil somada, o maior percentual foi referente ao conteúdo figuras bidimensional.

Na categoria regular, o maior percentual foi referente ao conteúdo “Ângulos”, em que 80% dos alunos consultados consideraram regular o grau para aprender.

Nas Categorias Difícil e Muito Difícil temos como as Razões Trigonométricas as mais indicadas, em seguida propriedade do Trapézio e Ampliação e Redução de Figuras.

Em relação aos conteúdos referentes com a habilidade D2, maioria dos alunos indicou que se lembra de ter estudado, percebe-se que 40% dos participantes marcaram regular para aprender figuras tridimensionais e suas planificações, uma diferença grande das figuras bidimensionais que foram 20%.

Os conteúdos relacionados a habilidade D3 que está relacionada as propriedades dos triângulos e suas relações, podemos observar que a maioria lembra de ter estudado apesar dos maiores percentuais estão no regular e difícil, principalmente nas propriedades.

Referente a habilidade D4 que indica que o aluno deve identificar a relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades, destacamos que dos quatro quadriláteros mencionados na pesquisa, o trapézio em que % dos estudantes não lembram de ter estudado e os que lembram destacam como um assunto regular ou difícil.

Sobre os conteúdos da habilidade D5, que se refere ao reconhecimento e modificação de medidas de lados, perímetros de figuras poligonais por meio de malhas quadriculadas 59% dos alunos afirmam se lembrar de ter estudado os conteúdos, porém a avaliação está em regular e difícil.

Os assuntos referentes a Homotetia, presente na habilidade D7, onde na nossa pesquisa a maioria dos alunos afirmaram não lembrar de ter estudado esses conteúdos, e dos que lembraram ainda caracterizaram o seu grau para aprender como regular.

Outro ponto importante enfatizar é sobre as relações de círculo e circunferência, nas propriedades do círculo, por exemplo, 87% dos alunos se recordam de ter estudado, mas quando falamos de aplicação dessas propriedades somente 32% indicou que havia estudado, o mesmo acontece em outros conteúdos presentes na pesquisa, onde o aluno lembra-se de ter estudado o conteúdo, mas não a aplicação.

4.2 O ENSINO DE ESPAÇO E FORMA SEGUNDO O PONTO DE VISTA DOCENTE

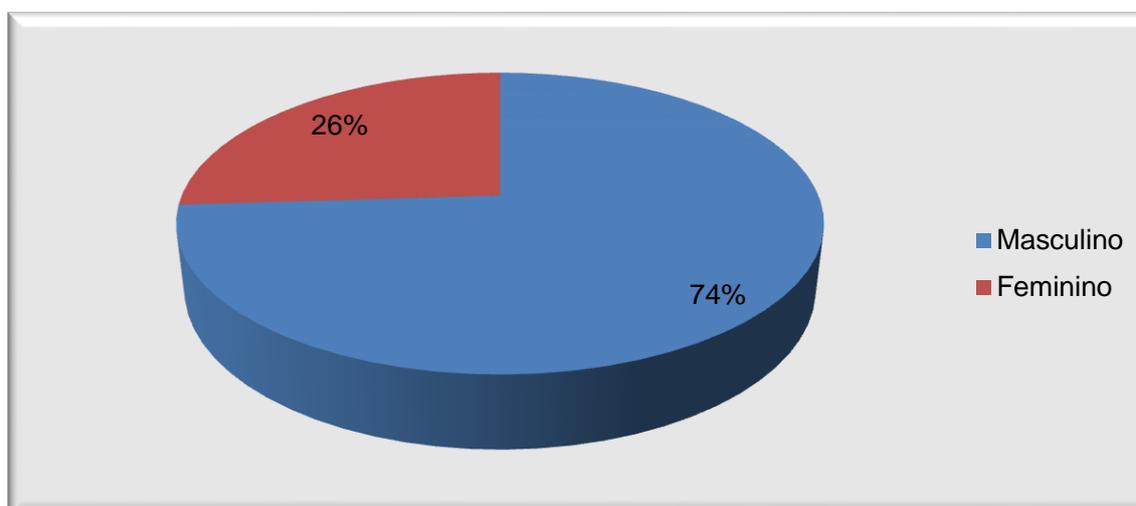
Nesta seção apresentamos os resultados de uma consulta com 50 professores de escolas públicas de Belém-PA, os quais atuam já atuaram no Ensino Básico.

Quadro 23 - Sexo dos docentes

SEXO	PROFESSORES(%)
Masculino	74
Feminino	26
Total	100

Fonte: Pesquisa de Campo

Gráfico 20 - Sexo dos docentes



Fonte: Pesquisa de Campo

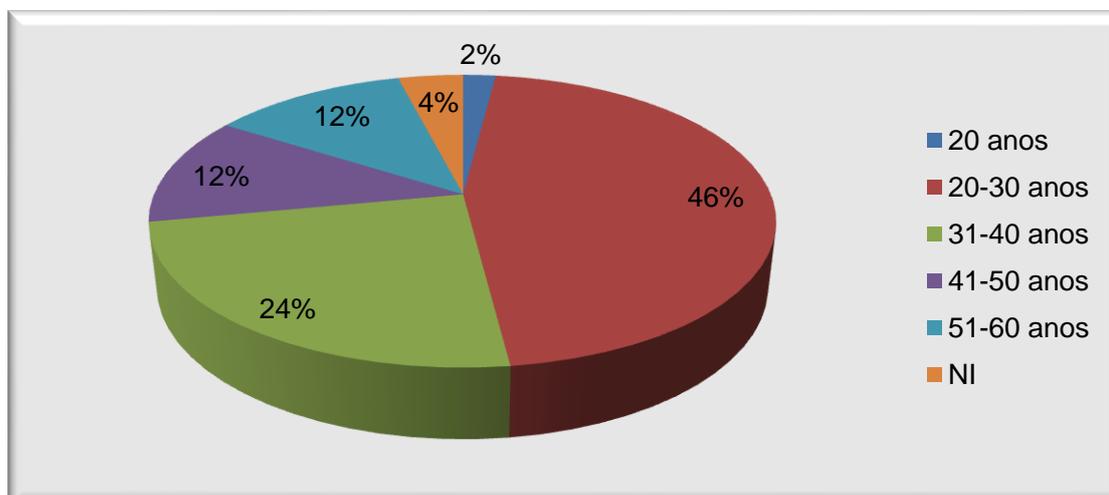
Dentre os 50 professores consultados, 74% são do sexo masculino enquanto 26% são do sexo feminino.

Quadro 24 - Faixa etária dos docentes

Faixa etária	PROFESSORES
< 20 anos	2%
20-30 anos	46%
31-40 anos	24%
41-50 anos	12%
51-60 anos	12%
Não informou	4%
Total	100%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Gráfico 21 - Faixa etária dos docentes



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

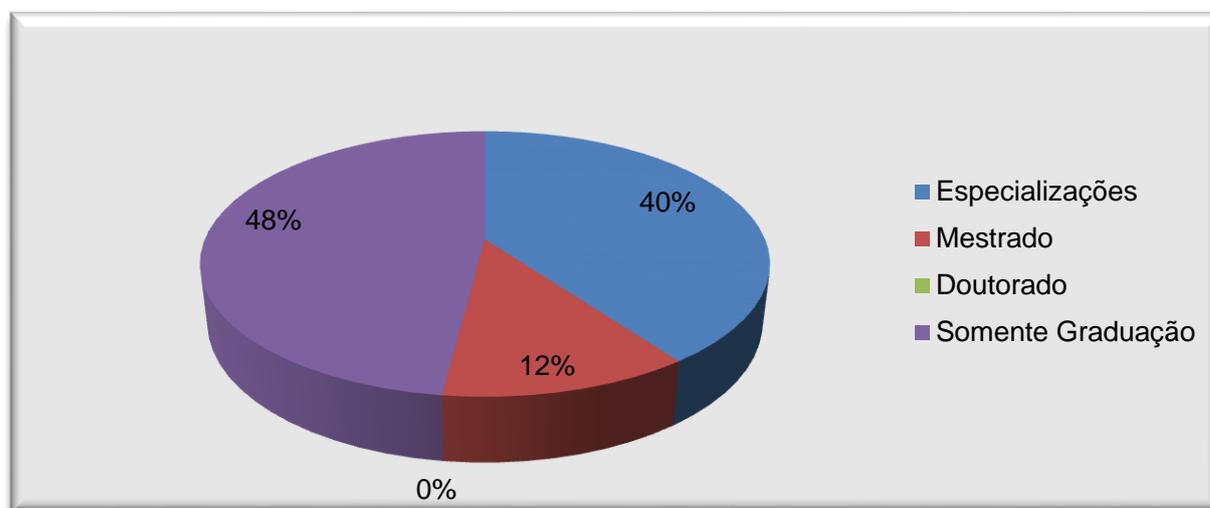
Como resultado referente a faixa etária, 2% indicaram ter menos de 20 anos, 12% indicaram que tem, 46% dos professores indicaram que tem entre 20-30 anos, 24% tem entre 31-40 anos, 12% têm entre 41-50 anos e 12% têm 51-60 anos e por fim, 4% não informaram esse item.

Quadro 25- Formação continuada dos docentes

Formação	PROFESSORES(%)
Especializações	40
Mestrado	12
Doutorado	0
Somente Graduação	48
Total	100

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Gráfico 22- Escolaridade dos docentes



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

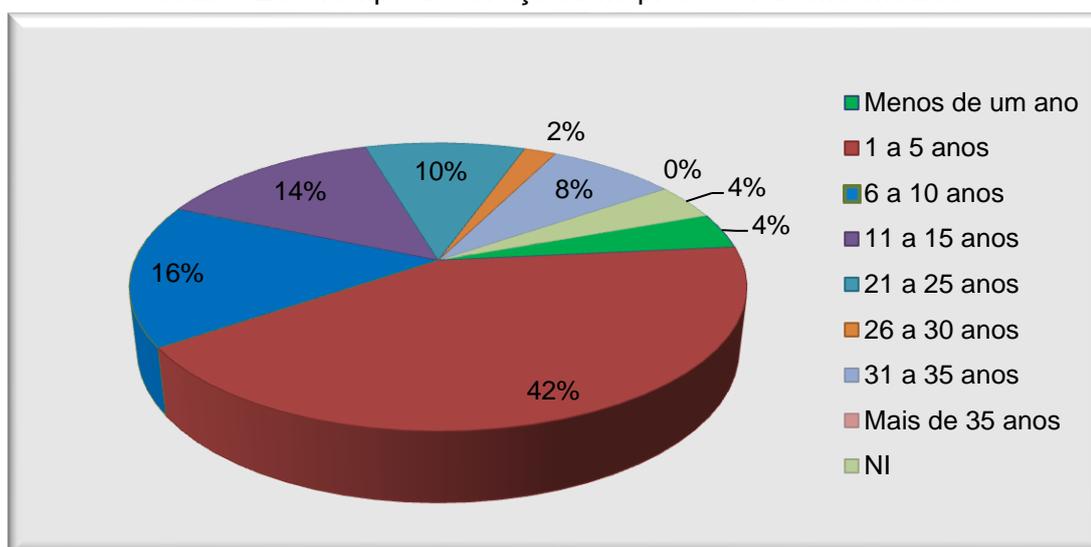
Sobre a formação dos docentes consultados, tivemos que 48% possui graduação como única formação, seguido de 40% com especializações, 12% com mestrado e nem um professor doutor.

Quadro 26 - Tempo de serviço como professor de Matemática

	PROFESSORES
Menos de um ano	4%
1 a 5 anos	42%
6 a 10 anos	16%
11 a 15 anos	14%
16 a 20 anos	10%
21 a 25 anos	2%
26 a 30 anos	8%
31 a 35 anos	0%
Não informou	4%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Gráfico 23 - Tempo de serviço como professor de Matemática



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Sobre o tempo de serviço como professor de Matemática 4% informou ter menos de um ano atuando como professor, 42% tem 1-5 anos de atuação, 16% tem de 6-10 anos, 14% têm de 11-15 anos, 10% têm 21-25 anos. 2% tem 26-30 anos. 8% tem 31-35 anos e 4% dos consultados não informaram esse item.

Quadro 27- Escola que trabalha atualmente

Escola	PROFESSORES
Estadual	44%
Municipal	24%
Publica Federal	4%
Privada	32%
Outra	8%
Total	100%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Dentre os consultados, 44% dos docentes atuam somente na Escola Estadual, 24% na Municipal, 4% na Federal, 32% na particular e 8% respondeu o item outras instituições.

Quadro 28- Você já participou de algum evento sobre o Ensino de Geometria.

Item	PROFESSORES
Sim	2%
Não	36%
NI	62%

Sobre o item acima, pode-se observar que a grande maioria dos docentes nunca participou de eventos que abordem o Ensino de Geometria.

A seguir, serão itens sobre a atuação desses professores em sala de aula.

Quadro 29 - Você ensina Matemática como aprendeu

Item	PROFESSORES
Sim	10%
Não	34%
NI	56%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Quadro 30 – Experiência do professor como aluno de educação básica

COMO VOCÊ ESTUDOU GEOMETRIA COMO AS AULAS INICIAVAM	PROFESSORES (%)
Pela definição seguida de exemplos e exercícios	64%
Com uma situação problema para depois introduzir o assunto	28%
Com um experimento para chegar ao conceito	2%
Com um modelo para situação e em seguida analisando o modelo	4%
Com a História do assunto	0%
Não estudei esse assunto em sala de aula	0%
Total	100%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Como primeiro item, achamos importante saber sobre a experiência desse professor como aluno da educação básica e com isso podemos identificar como essa metodologia de ensino mudou os não referente a forma que ele ensina com o que ele era ensinado na escola. A partir dos resultados, obtemos que 64% indicou o item definição em seguida de exemplos e exercícios como metodologia de ensino.

Quadro 31 - como você inicia suas aulas de Espaço e Forma?

COMO VOCÊ INICIA SUAS AULAS DE GEOMETRIA	PROFESSORES (%)
--	-----------------

Pela definição seguida de exemplos e exercícios	22%
Com uma situação problema para depois introduzir o assunto	16%
Com um experimento para chegar ao conceito	2%
Com um modelo para situação e em seguida analisando o modelo	2%
Com a História do assunto	0%
NI	56%
Total	100%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Neste item, obtivemos poucas respostas dos docentes, de todos os consultados somente 22% respondeu este item. O maior item indicado foi a aula pela definição em seguida de Exemplos e exercícios, em seguida de situações-problema. Podemos dizer que esse resultado se assemelha ao dado anterior, referente à como esses professores eram ensinados como alunos. (Quadro 30)

Importante destacar que converge com o estudo de Magalhães (2019) ao estudar o Ensino Fundamental I, primeiros anos do ensino Fundamental, a autora indicou que 43% dos professores responderam que trabalham com resolução de problemas para iniciar suas aulas, podemos dizer que essa metodologia vai mudando no decorrer do avanço do ensino fundamental?

Para esse debate, trouxemos o estudo de Batista (2017), onde a autora estudou o ensino de Razão e Proporção no Ensino Fundamental, em que nesse estudo encontrou que a maioria dos seus professores consultados utiliza uma situação problema para iniciar o assunto (37%) e por segundo a definição em seguida de exemplos e exercícios. Esse resultado se assemelha ao de Alves (2017) que estudou o ensino de frações, os seus professores consultados indicaram em (42%) que utilização a definição em seguida de exemplos e exercícios.

Para podermos analisar melhor os valores mais importantes que surgiram no quadro 31, montamos outro quadro que traz esses valores relacionados com estudos o mesmo instrumento de estudo e que fizeram o mesmo questionamento aos docentes relacionados aos assuntos matemáticos.

Quadro 32 - Síntese de Estudos com o mesmo instrumento de pesquisa em introdução aos conteúdos

ITEM INDICADO

Conteúdo	Autor/ Ano	Pela definição seguida de exemplos e exercícios	Com uma situação problema para depois introduzir o assunto	Com um experimento para chegar ao conceito	Com um modelo para situação e em seguida analisando o modelo	Com a História do assunto	Outros	Não informou ou Nunca lecionou
Números Decimais	Jucá (2008)	11%	45%	22%	-	22%	-	-
Operações com Frações	Moreira (2011)	31%	45%	11%	8%	-	-	3%
Área de figuras planas	Paula (2011)	34%	45%	4%	6%	4%	-	7%
Números Inteiros	Salgado (2011)	43%	46%	8%	5%	-	-	
Relações Trigonométricas no Triângulo	Gomes (2013)	62%	35%	3%	-	-	-	-
Radicais	Lopes (2015)	63%	33%	4%	10%	1%	5%	3%
Potenciação	Santos (2017)	27%	73%	-	-	-	-	-
Frações	Alves (2018)	42%	50%	-	6%	-	-	2%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Dentre os estudos que realizaram sua pesquisa de campo utilizando com recurso metodológico o mesmo instrumento de pesquisa deste estudo, com objeto de estudo a Educação Básica. Podemos destacar que entre os oito estudos expostos no quadro acima, os dois itens que em disparado indicados foram a situação problema para início de abordagem e por segundo a definição em seguida de exemplos e exercícios. Esses dados indicam que os professores estão procurando se adequar em metodologias de ensino mais atuais que neste caso é a resolução de problemas para iniciar os conteúdos, inclusive é a metodologia de ensino de Matemática mais indicada no PCN, em Brasil (1996).

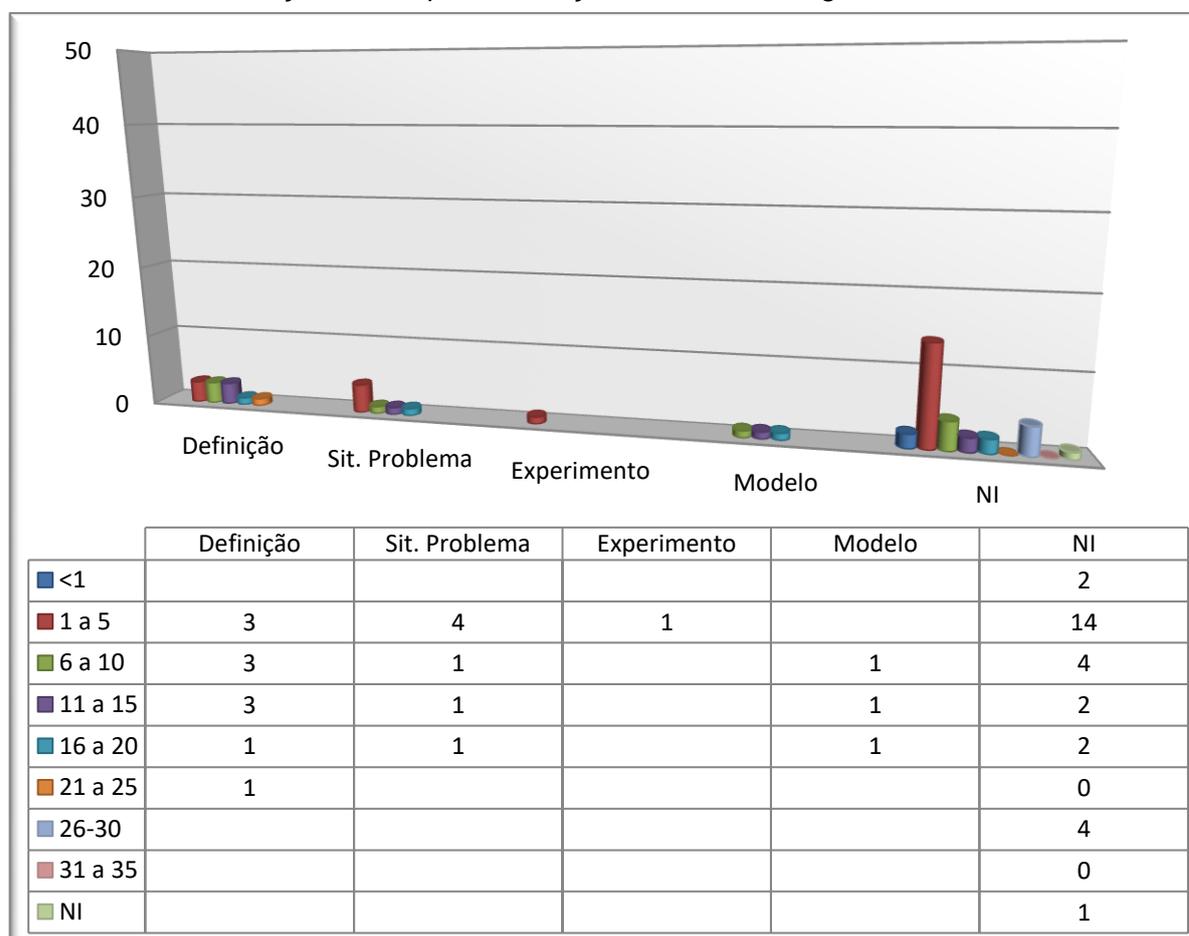
Importante destacar que esses dados não convergem com o nosso estudo sobre ensino de Geometria, pois a maioria dos docentes que respondeu ainda indicou utilizar o recurso da definição em seguida de exemplos e exercícios (22%). Brasil (1996) reafirmava e chamava atenção sobre essa abordagem, destacando que a prática de apresentar o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos e exercícios de fixação, pressupõem-se que o estudante aprenda por reprodução e com isso a resolução de um exercício corretamente pode ser somente uma “réplica” de um modelo já proposto e não indica aprendizagem do assunto.

Dando continuidade indicamos a seguir a relação entre os métodos que os professores utilizam para ensinar os conteúdos de Geometria a seus alunos e o tempo de serviço deles como professor de matemática.

Quadro – Relação do tempo de serviço com a metodologia de ensinar Geometria
Fonte: pesquisa de campo (2019)

Métodos utilizados pelos docentes para introdução do conteúdo de Geometria	Tempo de serviço como docente de matemática (anos)								
	<1	1 - 5	6 -10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26- 30	31- 35	NI
Definição em seguida de exemplos e exercícios	-	3	3	3	1	1	-	-	-
Com uma situação problema para depois introduzir o assunto	-	4	1	-	1	-	-	-	1
Com um experimento para chegar ao conceito	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Com um modelo para situação e em seguida analisando o modelo	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Com a História do assunto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NI	2	14	4	2	2	0	4	0	1

Gráfico 24 - Relação do tempo de serviço com a metodologia de ensinar Geometria



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Como percebemos, os docentes que responderam esse item que trabalham com a definição têm em média 6 a 25 anos de profissão e com a situação problema estão distribuídos em 1 a 16 anos de profissão. Isso implica que não necessariamente o tempo de serviço não influencia diretamente na metodologia de ensino, professores com pouco tempo de docência ainda estão ensinando de forma tradicional. Esses dados concordam com o estudo de Santos (2015), que ainda enfatizou que ainda se pode ter influencia nos docentes com menos experiência pelas praticas pedagógicas dos mais experientes. Brasil (2011), também destaca o mesmo apontamento.

Quadro 33 – Métodos utilizados pelo professor para a fixação dos assuntos de Geometria

PARA EXERCITAR OS CONTEÚDOS DE GEOMETRIA VOCÊ COSTUMA	PROFESSOR (%)
Apresentar uma lista de exercícios para serem resolvidos	66%
Apresentar jogos envolvendo o assunto	12%
Solicitar que os alunos resolvam os exercícios do livro didático	16%
Não propõe questões de fixação	0%
Solicita que os alunos procurem questões sobre o assunto para resolver	16%
Total	100%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Os dados apresentados no quadro condizem com o estudo de Almouloud *Et. Al* (2004), onde os autores ao comentarem sobre algumas possibilidades de origem de problemas no processo de ensino e aprendizagem de Geometria no fundamental, primeiro indicaram como fator o sistema educativo, comentam que:

[...] identificamos como fator de dificuldades o nosso sistema educativo, a política da educação com recomendações e orientações gerais sobre os métodos, os conteúdos e o saber fazer, deixando para cada escola definir os conteúdos que julga importantes para a formação de seus alunos, o que faz com que a geometria seja frequentemente esquecida. (ALMOULOU *Et. Al*. 2004, p.6).

Outro ponto importante comentar que os participantes preferem ministrar suas aulas de maneira expositiva Almouloud *Et. Al*. (2004), também comentam que pelos professores consultados na sua pesquisa, maioria não tiveram uma formação que os preparassem para ensinar Geometria na escola, com isso maioria dos professores do ensino fundamental e médio não estão preparados para ministrar geometria

segundo as recomendações e orientações didáticas e pedagógicas expostas nos PCN e isso pode ser um motivo para a preferência na abordagem de forma expositiva.

Para podermos analisar melhor os valores que resultaram no quadro 33, montamos outro quadro que traz esses valores relacionados com estudos o mesmo instrumento de estudo e que fizeram o mesmo questionamento aos docentes relacionados aos assuntos matemáticos.

Quadro 34 - Métodos utilizados por professores para a fixação dos assuntos em pesquisas

Conteúdos	Autor/ Ano	ITEM INDICADO						
		Apresentar uma lista de exercícios para serem resolvidos	Apresentar jogos envolvendo o assunto	Solicitar que os alunos resolvam os exercícios do livro didático	Não propõe questões de fixação	Solicita que os alunos procurem questões sobre o assunto para resolver	Mais de uma opção	Não informou
Operações com frações	Ivanete Moreira (2011)	24%	19%	14%	1%	11%	4%	25%
Área de figuras planas	Andrey de Paula (2011)	53%	12%	26%	2%	6%	-	-
Números Inteiros	Rosangela Salgado (2011)	28%	9%	28%	-	1%	-	34%
Relações Trigonométricas no Triângulo	Rosana Gomes (2013)	76%	04%	05%	15%	-	-	-
Radicais	Adrielle Lopes (2015)	56%	2%	15%	15%	3%	05%	4%
Potenciação	Neusa (2017)	36%	9%	36%	0%	0%	9%	10%
Frações	Alves (2018)	74%	9%	15%	2%	-	-	-

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Notamos nos estudos analisados que o instrumento para fixação dos diversos conteúdos de Matemática na Educação Básica em maioria dos resultados utiliza material próprio para fixação dos conteúdos, em seguida do livro didático, importante ressaltar que neste item os professores foram indicados a responder o que mais utilizam em sala.

Chamamos atenção também, que o item de solicitar que os alunos busquem questões para resolver foi a menos indicada pelos docentes, sendo essa uma recomendação dos documentos oficiais. Em Brasil (1996), reafirmado na BNCC

Brasil (2018), enfatiza a importância da busca pelo conhecimento e a valorização do aprendizado já adquirido pelos estudantes, pois:

[...] é importante que estimule os alunos a buscar explicações e finalidades para as coisas, discutindo questões relativas à utilidade da Matemática, como ela foi construída, como pode construir para a solução tanto de problemas do cotidiano como de problemas ligados à investigação científica. Desse modo, o aluno pode identificar os conhecimentos matemáticos como meios que o auxiliam a compreender e atuar no mundo. (BRASIL, 1996, p.62).

Em seguida teremos os resultados do item sobre experimentos didáticos.

Quadro 35 - Já ensinou os conteúdos de Espaço e Forma por meio de experimentos didáticos?

JÁ ENSINOU OS CONTEÚDOS DE ESPAÇO E FORMA POR MEIO DE EXPERIMENTOS DIDÁTICOS?	Motivo	PROFESSORES (%)
Não	A carga horária é muito curta para realizar experimento didático	42%
	Desconheço experimentos didáticos para trabalhar o conteúdo de Espaço e Forma	4%
	Prefiro ministrar os conteúdos de Espaço e Forma de maneira expositiva	10%
	Outro motivo	12%
Sim		32%
TOTAL		100%

Fonte: Pesquisa de campo (2019)

O objetivo deste item era investigar se os professores utilizam experimentos didáticos nas suas aulas de Geometria e se não utilizam, obter uma opinião sobre as motivações dessa escolha. Com isso, o resultado obtido foi que a maioria dos consultados indicou que a carga horária seria muito curta para realização desses experimentos didáticos, importante ressaltarem que (10%) indicou que prefere ministrar de maneira expositiva. Nos que responderam “Sim”, que foi uma considerável porcentagem (32%), tivemos três experiências que foram utilização de materiais concretos e embalagens.

Mesmo indicando como preferencia, podemos comentar que como resultado do tópico 2.2.4 desse estudo, que buscou pesquisas com experimentos didáticos,

tivemos como resultados que o são bastante favoráveis para a aproximação do conceito matemático e geométrico do educando, como consta no estudo de Galvão e Passos (2015) e Silva (2019).

O ultimo tópico a seu abordado foi a utilização do livro didático nas aulas, primeiro os docente foram questionados se utilizam o livro e obtemos o seguinte resultado:

Quadro 36 - Docentes que utilizam o livro didático em suas aulas

ITEM	%
SIM	90
NÃO	10

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Com isso, deixamos livre reposta para o seguinte comentário: *Se utiliza o livro didático para o ensino de Geometria, comente se for possível uma opinião sobre a utilidade do livro em suas aulas*, com isso tivemos nove comentários com as seguintes respostas:

P1- O livro didático é útil, pois consegue oferecer tanto a teoria quantos os exercícios de forma contextualizada.

P2- A utilidade do livro é de extrema importância, pois com ele podemos nos guiar em relação a ser ensinado e pelos exercícios encontrados que dão uma dinâmica maior nas aulas.

P3- O livro didático me auxilia nas metodologias dos assuntos que vou trabalhar e também como suporte para aprofundar meus conhecimentos.

P4- Ajuda no acompanhamento do conteúdo, mais precisamos sempre buscar algo além.

P5- Se faz necessário na questão de passar mais segurança para o aluno sobre o conteúdo abordado, além de utilizar alguns experimentos propostos no livro que acabam a socialização e interesse dos alunos em sala de aula.

P6- Porque, para a maioria dos alunos da Escola Pública, é o único meio de pesquisa e a maneira mais prática para exercitar.

P7- O livro didático é um instrumento ao qual é de extrema importância para o ensino-aprendizagem, utilizamos ele, pois são e estão de acordo com os PCN, mas na maioria das vezes não tem a quantidade certa para todos os alunos, fora isso, utilizamos sim o livro para ensinar o conteúdo.

P8- Além na análise do conteúdo e poder fazer uma ligação da imagem com as definições apresentadas, a utilização dos exercícios para fixar mais o conteúdo.

P9- É importante utilizar o livro didático em sala, mas só ele não dá todo o apoio que precisamos, então utilizo muitas vezes o meu material.

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Dos nove comentários escritos pelos professores, podemos observar que o livro didático faz um papel importante em sala de aula nos conteúdos de Geometria, pois com eles os docentes procuram sempre exercitar a “fixação dos conteúdos” através dos exercícios que estão propostos nos livros. Mas mesmo com uma grande maioria que utiliza o livro didático em sala, também utiliza o seu matéria próprio como recurso didático.

O comentário P5 em que o docente comenta sobre a utilização do livro como recurso até para a realização de experimentos didáticos, concorda com o estudo de Colares (2012), onde discorrendo sobre as mudanças dos conteúdos geométricos nos livros didáticos, percebe o aumento da utilização de experimentos, assim como a valorização de figuras geométricas e ilustrações.

Com isso, solicitamos que os docentes indicassem os conteúdos que costumam ministrar em suas aulas e aproveitamos para solicitar em grau de Muito Fácil, Fácil, Regular, Difícil e Muito Difícil a opinião sobre a aprendizagem dos alunos nas suas aulas, os assuntos são referentes àqueles contidos no (quadro 2) que separamos no questionário, os dados obtidos estão expostos no quadro abaixo.

Quadro 37 - Conhecimento dos alunos sobre Geometria no ponto de vista docente

CONTEÚDOS DE GEOMETRIA	COSTUMA MINISTRAR(%)	
	Sim	Não
Figuras bidimensionais	90	10
Figuras tridimensionais	90	10
Planificações de figuras geométricas	88	12
Conceito de ângulo	100	0
Elementos de um ângulo	100	0
Conceito de Polígono	92	8
Polígonos convexos	100	0
Polígonos não convexos	100	0
Polígonos regulares	100	0
Polígono irregular	100	0
Soma dos ângulos internos dos Polígonos regulares	100	0
Diagonais de um polígono	92	8
Conceito de triângulo	96	4
Elementos de um triângulo	96	4
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus lados	100	0
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus ângulos	100	0
Propriedades dos triângulos isósceles	100	0
Propriedades dos triângulos equiláteros	100	0
Conceito de Quadrilátero	100	0
Elementos de um quadrilátero	100	0
Classificação de quadriláteros	100	0
Conceito de Paralelogramo	92	8
Propriedades do Retângulo	96	4

Propriedades do Losango	88	12
Propriedades do Quadrado	96	4
Conceito de trapézio	82	18
Propriedades do Trapézio	32	68
Retas paralelas cortadas por uma Transversal	86	14
Razão entre segmentos	96	4
Segmentos proporcionais	88	12
Teorema de Tales	92	8
Aplicações do Teorema de Tales	42	58
Teorema da bissetriz de um ângulo interno em um triângulo	82	18
Ampliação de figuras	72	28
Redução de figuras	72	28
Conceito de Figuras semelhantes	96	4
Conceito de Figuras congruentes	96	4
Semelhança de polígonos	88	12
Razão entre perímetros de polígonos semelhantes	88	12
Razão entre áreas de regiões poligonais semelhantes	62	38
Propriedade fundamental da semelhança de triângulos	100	0
Teorema Fundamental da Semelhança de Triângulos	100	0
Caso de semelhança de triângulos AAA	100	0
Caso de semelhança de triângulos LAL	100	0
Caso de semelhança de triângulos LLL	100	0
Aplicações de semelhança de triângulos	86	14
Reflexão	42	58
Translação	42	58
Rotação	42	58
Conceito de Homotetia	28	72
Propriedades de uma Homotetia	28	72
Elementos do triângulo retângulo	100	0
O teorema de Pitágoras	100	0
Demonstração do teorema de Pitágoras	24	76
Os ternos pitagóricos	24	76
Aplicações do teorema de Pitágoras	68	42
Razão trigonométrica do Seno no triângulo Retângulo	100	0
Razão trigonométrica do Cosseno no triângulo Retângulo	100	0
Razão trigonométrica da Tangente no triângulo Retângulo	100	0
Aplicações das razões trigonométricas no triângulo Retângulo	100	0
Definição de circunferência	100	0
Propriedades da circunferência	100	0
Definição de Círculo	100	0
Propriedades do círculo	100	0
Relação entre duas cordas de uma circunferência	88	12
Relação entre dois segmentos secantes a uma circunferência	72	28
Relação entre um segmento secante e um segmento tangente a uma circunferência	72	28

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A seguir, o quadro com os dados sobre as dificuldades dos estudantes para aprender os conteúdos de Geometria informados pelos professores.

Quadro 38 - Grau de dificuldade para os estudantes aprender os conteúdos de Geometria (%)

CONTEÚDOS DE GEOMETRIA	Muito Fácil	Fácil	Regular	Difícil	MD	NI
Figuras bidimensionais	18	20	62	0	0	18
Figuras tridimensionais	0	0	72	2	0	26
Planificações de figuras geométricas	0	26	60	0	0	14
Conceito de ângulo	0	30	70	0	0	0
Elementos de um ângulo	0	0	100	0	0	0
Conceito de Polígono	0	0	92	0	0	8
Polígonos convexos	0	0	100	0	0	0
Polígonos não convexos	0	0	100	0	0	0
Polígonos regulares	0	0	100	0	0	0
Polígono irregular	0	0	100	0	0	0
Soma dos ângulos internos dos Polígonos regulares	0	0	100	0	0	0
Diagonais de um polígono	0	0	92	0	0	8
Conceito de triângulo	0	2	86	2	0	10
Elementos de um triângulo	0	10	86	0	0	4
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus lados	10	26	58	6	0	0
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus ângulos	0	26	58	6	0	0
Propriedades dos triângulos isósceles	15	20	65	0	0	0
Propriedades dos triângulos equiláteros	15	20	65	0	0	0
Conceito de Quadrilátero	0	2	88	10	0	0
Elementos de um quadrilátero	0	2	88	10	0	0
Classificação de quadriláteros	0	0	100	0	0	0
Conceito de Paralelogramo	0	0	92	0	0	8
Propriedades do Retângulo	0	18	82	0	0	0
Propriedades do Losango	0	0	88	0	0	12
Propriedades do Quadrado	0	0	96	0	0	4
Conceito de trapézio	0	0	82	0	0	18
Propriedades do Trapézio	0	0	100	0	0	0
Retas paralelas cortadas por uma Transversal	0	0	86	0	0	14
Razão entre segmentos	0	0	96	0	0	4
Segmentos proporcionais	0	18	34	26	0	22
Teorema de Tales	0	0	92	0	0	8
Aplicações do Teorema de Tales	0	0	42	0	0	58
Teorema da bissetriz de um ângulo interno em um triângulo	0	0	66	16	0	82
Ampliação de figuras	0	0	72	0	0	28
Redução de figuras	0	0	72	0	0	28
Conceito de Figuras semelhantes	0	0	96	0	0	4
Conceito de Figuras congruentes	0	0	96	0	0	4
Semelhança de polígonos	0	0	88	0	0	12
Razão entre perímetros de polígonos semelhantes	0	26	72	0	0	2

Razão entre áreas de regiões poligonais semelhantes	0	12	30	0	0	42
Propriedade fundamental da semelhança de triângulos	0	20	68	12	0	0
Teorema Fundamental da Semelhança de Triângulos	0	20	72	9	0	18
Caso de semelhança de triângulos AAA	0	0	100	0	0	0
Caso de semelhança de triângulos LAL	0	0	100	0	0	0
Caso de semelhança de triângulos LLL	0	0	100	0	0	0
Aplicações de semelhança de triângulos	0	0	42	42	0	16
Reflexão	0	8	24	4	4	60
Translação	0	8	24	4	4	60
Rotação	0	8	24	4	4	60
Conceito de Homotetia	0	0	20	8	0	72
Propriedades de uma Homotetia	0	0	20	8	0	72
Elementos do triângulo retângulo	0	0	100	0	0	0
O teorema de Pitágoras	0	24	76	0	0	0
Demonstração do teorema de Pitágoras	0	0	24	0	0	76
Os ternos pitagóricos	0	0	24	0	0	76
Aplicações do teorema de Pitágoras	0	0	68	0	0	42
Razão trigonométrica do Seno no triângulo Retângulo	0	0	100	0	0	0
Razão trigonométrica do Cosseno no triângulo Retângulo	0	0	100	0	0	0
Razão trigonométrica da Tangente no triângulo Retângulo	0	0	100	0	0	0
Aplicações das razões trigonométricas no triângulo Retângulo	0	0	100	0	0	0
Definição de circunferência	0	0	100	0	0	0
Propriedades da circunferência	0	0	100	0	0	0
Definição de Círculo	0	0	100	0	0	0
Propriedades do círculo	0	0	100	0	0	0
Relação entre duas cordas de uma circunferência	0	0	88	0	0	12
Relação entre dois segmentos secantes a uma circunferência	0	0	72	0	0	28
Relação entre um segmento secante e um segmento tangente a uma circunferência	0	0	72	0	0	28

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Pelo quadro 38 podemos notar que:

Os assuntos menos ministrados pelos professores são os conteúdos relacionados a Demonstração de Teorema de Pitágoras, seguido Homotetia e propriedades do Trapézio de respostas “não costuma ministrar” transformações geométricas, rotação, translação e reflexão.

Os maiores percentuais ao grau de dificuldade para os alunos aprenderem os conteúdos de Espaço e Forma, segundo os docentes consultados na pesquisa, se concentraram na categoria regular no total de todos os conteúdos.

Relacionando os assuntos dispostos no quadro em questão com o quadro 3 que é o de habilidades indicadas na Matriz do Saeb podemos destacar alguns pontos, tais:

Os conteúdos de Homotetia não estão sendo ministrados pela maioria dos professores. Somente (28%) dos docentes costumam ministrar em sala de aula, porém este conteúdo está presente na habilidade D7 exposta no de habilidades do SAEB e reafirmado na Base Nacional Comum Curricular como um assunto de referência.

Chamamos atenção para a aplicação dos conteúdos de Geometria, em muitos conteúdos mencionados os professores indicaram que ministram os conteúdos, mas não ministram aula em relação a aplicação desses conteúdos, exemplo desse é o de Teorema de Pitágoras, que 100% dos docentes costumam ministrar mas quando perguntamos sobre a aplicação de Teorema de Pitágoras apenas (24%) costumam ministrar, também Teorema de Thales, onde 100% indicaram trabalhar, mas (58%) não ensinam a aplicação desse conteúdo. Esse dado concorda com o estudo de Colares (2012), já apresentado anteriormente, onde a autora enfatiza que é notável a dificuldade dos alunos em Geometria pela forma de abordagem dos conteúdos na apresentação e até mesmo nos livros didáticos que ainda estão influenciados pelo formalismo.

4.3 Desempenho dos alunos nas questões propostas X opinião dos professores em relação às questões

Por fim, solicitamos que os educandos respondessem 10 questões referentes aos conteúdos do nosso estudo e com esses resultados, iremos relacionar com a

opinião do professor sobre o nível de dificuldade dessa questão. Importante destacar que cada questão se refere a uma habilidade proposta na avaliação da Educação Básica.

Os resultados serão descritos abaixo:

Quadro 39 - Enunciado da Questão 1

No mapa abaixo, encontram-se representadas as ruas do bairro onde Mariana mora.

Mariana informou que mora numa rua paralela as avenidas A e B e entre as ruas do hospital e da locadora. Mariana mora na: A) Rua 4. B) Rua 5. C) Rua 7. D) Rua 9.

Fonte: CADERNO MEC - PDE/PROVA BRASIL (2011)

Primeiramente está exposta no Quadro abaixo a opinião dos professores consultados sobre o grau de dificuldade dos alunos neste item.

Quadro 40 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 1

Grau de dificuldade	(%)
Muito Fácil	32
Fácil	44
Regular	24
Difícil	0
Muito difícil	0

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A seguir, o rendimento dos alunos consultados neste item:

Quadro 41 - Quadro das alternativas que os estudantes marcaram item 1

Alternativa	(%)
A	72
B	8
C	16
D	2
NR	2

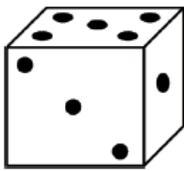
Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Nesta questão o objetivo era localizar por meio de mapa um endereço, 72% dos estudantes consultados acertaram por segundo lugar 16% Marcaram letra C, chamamos atenção esses que marcaram a alternativa C “Rua 7” uma possível motivação para o erro poderia ser o não conhecimento da palavra paralela no enunciado da questão. Contudo, o resultado nos indica que não foi uma questão difícil e condiz com a opinião dos docentes, em que 76% indicaram como muito fácil e fácil, com isso indicamos que a maioria desses estudantes possui essa habilidade, que é a mesma está na matriz dos conteúdos de Espaço e forma presente mencionada anteriormente.

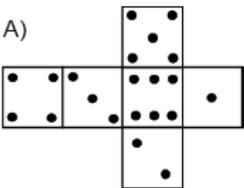
Essa questão está relacionada como um exemplo de exercício da habilidade D1 da matriz do nono ano do Saeb, que nos diz: “Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas”. Importante comentar sobre o que foi exposta no sobre os conteúdos referentes essa habilidade, que apesar da maioria dos alunos responderem que não se lembrarem de ter estudado em sala de aula, acertaram a questão proposta, uma explicação para isso seria a aproximação dessa habilidade com o cotidiano no aluno, haja vista que a identificação e localização de objetos no espaço é uma habilidade que nos é praticada desde os primeiros anos de vida e pode ser relacionada facilmente com uma outra área de conhecimento, por exemplo.

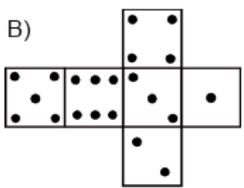
Quadro 42 - Enunciado da Questão 2

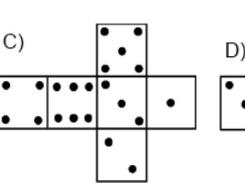
Observe o dado representado pela figura abaixo.

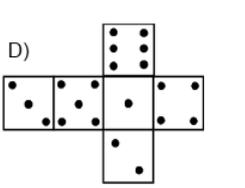


Que planificação corresponde a esse dado?

A) 

B) 

C) 

D) 

Fonte: CADERNO MEC - PDE/PROVA BRASIL (2011)

Primeiramente está exposta no Quadro abaixo a opinião dos professores consultados sobre o grau de dificuldade dos alunos neste item.

Quadro 43 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 2

Grau de dificuldade	(%)
Muito Fácil	8
Fácil	40
Regular	44
Difícil	8
Muito difícil	0

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A seguir, o rendimento dos alunos consultados neste item:

Quadro 44 - Quadro das alternativas que os estudantes marcaram no item 2

Alternativa	(%)
A	12
B	12
C	62
D	14

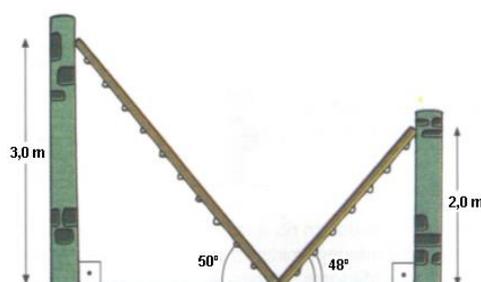
Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

O objetivo desta questão era que o aluno identificasse a planificação da figura geométrica tridimensional, que no caso é o cubo. De todos os alunos consultados na pesquisa, os 100 alunos responderam essa questão, como resultado tem-se que 62% marcaram a alternativa correta (Letra C) enquanto 38% erraram.

Relacionando essa questão com o quadro 21 – (Conhecimento dos alunos sobre Geometria) mencionada anteriormente, onde 60% os alunos indicam que estudaram esse assunto referente a planificações, porém a maioria dos que indicaram marcaram como regular ou muito difícil as suas dificuldades em grau para a aprendizagem. Importante ressaltar que essa temática voltou com força total na base comum curricular, como habilidade em reconhecer objetos para fazer desenhos em perspectiva.

Quadro 45 - Enunciado da Questão 3

Duas escadas estão encostadas em dois muros, como mostra na figura abaixo.



Quanto mede os ângulos formados pela escada maior e menor encostadas no muro.

- A) 90° e 90° . B) 50° e 48° . C) 40° e 42° . D) 3° e 2° .

Fonte: CADERNO MEC - PDE/PROVA BRASIL (2011)

Primeiramente está exposta no quadro abaixo a opinião dos professores consultados sobre o grau de dificuldade dos alunos neste item.

Quadro 46 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 3

Grau de dificuldade	(%)
Muito Fácil	5
Fácil	34
Regular	40
Difícil	8
Muito difícil	0

Fonte: Pesquisa de Campo

A seguir, a relação das alternativas que os estudantes marcaram consultados neste item:

Quadro 47 - Quadro das alternativas que os estudantes marcaram no item 3

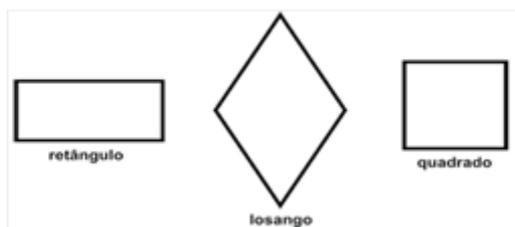
Alternativa	(%)
A	11
B	47
C	29
D	13

Fonte: Pesquisa de Campo

Nesta terceira questão, os alunos tinham como objetivo fazer uma relação a partir dos seus conhecimentos de soma de ângulos do triângulo para solucionar a situação problema proposta. A questão proposta vem como um exemplo simples de exercício a habilidade D3 da Matriz do Saeb, que tem como conteúdo “Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.” Temos como resultado que 100 estudantes responderam, com isso, aproximadamente metade dos alunos (47%) acertaram a questão (Letra B) enquanto a outra metade errou. Relacionando com a opinião docente, quase 50% dos docentes indicaram a questão como regular e difícil.

Quadro 48 - Enunciado da Questão 4

A professora Lúcia desenhou no quadro os quadriláteros abaixo.



Uma das propriedades comuns desses quadriláteros é

- A) Os quatro ângulos são retos.
- B) Os quatro lados têm mesma medida.
- C) As diagonais são perpendiculares.
- D) Os lados opostos são paralelos.

Fonte: CADERNO MEC - PDE/PROVA BRASIL (2011)

Primeiramente está exposta no quadro abaixo a opinião dos professores consultados sobre o grau de dificuldade dos alunos neste item.

Quadro 49 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 4

Grau de dificuldade	(%)
Muito Fácil	12
Fácil	54
Regular	28
Difícil	6
Muito difícil	0

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A seguir, o rendimento dos alunos consultados neste item:

Quadro 50 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 4

Alternativa	(%)
A	32
B	28
C	16
D	22
NI	2

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

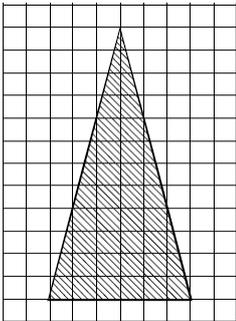
Na questão presente no quadro 50, os alunos tinham relacionar as propriedades dos quadriláteros, justamente a habilidade D4 proposta na Matriz do SAEB que nos diz “Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades”. Nesta questão, entre os que responderam 22% dos educandos consultados acertaram e 76% não acertaram. Isso nos indica que foi uma questão

em que os alunos sentiram dificuldades para realização. Chamamos atenção que 66% dos professores indicaram como um item de fácil resolução.

Comparando com o Quadro dos conteúdos os alunos que lembram ter estudado: Conceito de Quadrilátero (63%) Elementos de um quadrilátero (68%), Classificação de quadriláteros (85%) Conceito de Paralelogramo (40%) Propriedades do Retângulo (65%), Propriedades do Losango (60%) Propriedades do Quadrado (88%), chamamos atenção para o conceito de Paralelogramo, que foi o único que obteve uma porcentagem baixa no quadro dos conteúdos referente a essa habilidade e isso refletiu diretamente no resultado do item 4.

Quadro 51 - Enunciado da Questão 5

Uma torre de comunicação está representada na figura abaixo.



Para construir uma miniatura dessa torre que tenha dimensões 8 vezes menores que a original, deve-se:

(A) multiplicar as dimensões da original por 8.
 (B) dividir as dimensões da original por 8.
 (C) multiplicar as dimensões da original por 4.
 (D) dividir as dimensões da original por 4.

Fonte: CADERNO MEC – PDE- Exemplo de itens da habilidade D5.

Primeiramente está exposta no Quadro abaixo a opinião dos professores consultados sobre o grau de dificuldade dos alunos neste item.

Quadro 52 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 5

Grau de dificuldade	(%)
Muito Fácil	4
Fácil	18
Regular	48
Difícil	26
Muito difícil	4

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A seguir, o rendimento dos alunos consultados neste item:

Quadro 53 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 5

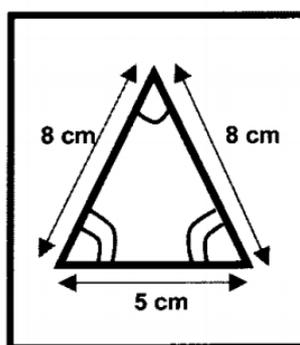
Alternativa	(%)
A	10
B	42
C	32
D	10
NR	6%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

O Quadro nos traz uma questão que está relacionada a habilidade D6 da Matriz do Saeb do nono ano, que avalia se o aluno tem a habilidade de reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lado, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas. Os resultados obtidos na aplicação dos instrumentos da pesquisa em relação a essa questão 42% dos estudantes acertaram enquanto 52% erraram. Ressaltamos também que mais de 70% dos professores indicaram esse item como regular e difícil.

Quadro 54 - Enunciado da Questão 6

A professora desenhou um triângulo, como no quadro abaixo.



Em seguida, fez a seguinte pergunta: — "Se eu ampliar esse triângulo 3 vezes, como ficarão as medidas de seus lados e de seus ângulos?"

Alguns alunos responderam:

Fernando: — "Os lados terão 3 cm a mais cada um. Já os ângulos serão os mesmos."

Gisele: — "Os lados e ângulos terão suas medidas multiplicadas por 3."

Marina: — "A medida dos lados eu multiplico por 3 e a medida dos ângulos eu mantenho as mesmas."

Roberto: — "A medida da base será a mesma (5 cm), os outros lados eu multiplico por 3 e mantenho a medida dos ângulos."

Qual dos alunos acertou a pergunta da professora?

(A) Fernando (B) Gisele (C) Marina (D) Roberto

Fonte: CADERNO MEC - PDE/PROVA BRASIL (2011)

Primeiramente está exposta no Quadro abaixo a opinião dos professores consultados sobre o grau de dificuldade dos alunos neste item.

Quadro 55 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 6

Grau de dificuldade	(%)
Muito Fácil	8
Fácil	20
Regular	42
Difícil	28
Muito difícil	2

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A seguir, o rendimento dos alunos consultados neste item:

Quadro 56 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 6

Alternativa	(%)
A	18
B	32
C	28
D	20
NI	2

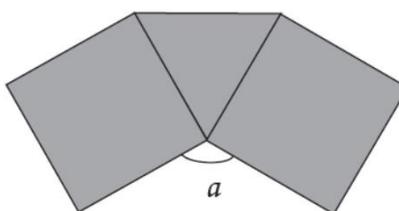
Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

O quadro 5, que nos traz uma questão que tem como objetivo relacionar a medida de lados e ângulos de um triângulo por meio de uma ampliação. Nesta questão, 99 alunos responderam e 01 deixou em branco, a maioria dos alunos errou e 28% acertaram (Letra C). Destacamos que a maioria respondeu a alternativa B, que tinha como contexto Gisele: — “Os lados e ângulos terão suas medidas multiplicadas por 3.” Essa alternativa indica a falta de conhecimento sobre as propriedades de ampliação e redução de figuras Geométricas em nas duas 59% dos estudantes lembram de ter estudado, porém 36% marcaram como alternativa Regular e Difícil na classificação.

Quadro 57 - Enunciado da Questão 7

A figura seguinte é composta por dois quadrados e um triângulo equilátero.

O valor do ângulo a é



(A) 50° (B) 90° (C) 120° (D) 180°

Fonte: CADERNO MEC - PDE/PROVA BRASIL (2011)

Primeiramente está exposta no Quadro abaixo a opinião dos professores consultados sobre o grau de dificuldade dos alunos neste item.

Quadro 58 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 7

Grau de dificuldade	(%)
Muito Fácil	4
Fácil	24
Regular	36
Difícil	15
Muito difícil	6

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A seguir, o rendimento dos alunos consultados neste item:

Quadro 59- Alternativas que os estudantes marcaram no item 7

Alternativa	(%)
A	20
B	24
C	32
D	12
NR	12

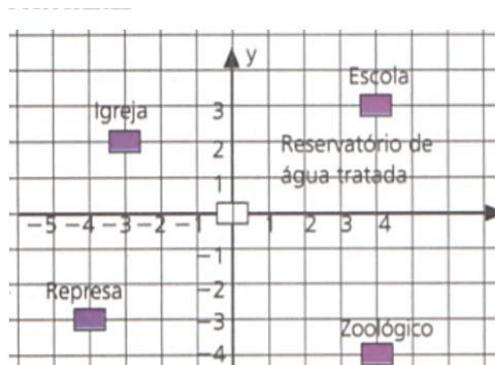
Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A questão proposta acima os alunos tinham que identificar e relacionar com os seus conhecimentos os ângulos internos dos polígonos, com isso 94 alunos responderam e 6 deixaram em branco, além disso, dos que responderam somente 32 % acertaram enquanto a grande maioria errou, somando 68% das outras alternativas, o que nos considera ser uma questão difícil e isso condiz com o quadro de opinião dos professores em que aproximadamente 80% indicaram como regular, difícil e muito difícil.

A questão mencionada, está relacionada a habilidade D08 da Matriz do Saeb, que indica que o aluno deve saber resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares). A maioria dos alunos demonstrou não ter desenvolvido tal habilidade no ensino fundamental, visto que a maioria marcou incorretamente a questão.

Quadro 60 - Enunciado da Questão 8

O par ordenado de números que representa a represa é:



- A) $(-5, -3)$ B) $(-3, -4)$ C) $(5, -3)$ D) $(-4, -3)$

Fonte: CADERNO MEC - PDE/PROVA BRASIL (2011)

Primeiramente está exposta no quadro abaixo a opinião dos professores consultados sobre o grau de dificuldade dos alunos neste item.

Quadro 61 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 8

Grau de dificuldade	(%)
Muito Fácil	30
Fácil	46
Regular	10
Difícil	4
Muito difícil	0

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A seguir, o rendimento dos alunos consultados neste item:

Quadro 62 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 8

Alternativa	(%)
A	8
B	20
C	25
D	45
NI	2%

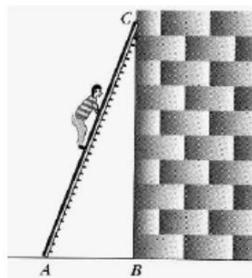
Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

No quadro 60, o objetivo da questão proposta era a identificação por meio o plano cartesiano um devido ponto dado uma situação problema direta, para a resolução os alunos deveriam ter conhecimento do conceito e plano e eixos e localização de pontos. A questão presente no quadro se relaciona com a habilidade de Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.

Os dados obtidos pelo nosso instrumento de pesquisa nos indicou que 45% dos alunos acertaram a questão, enquanto 65% erraram. Além disso, um aluno deixou em branco.

Quadro 63 - Enunciado da Questão 9

Um encanador precisa chegar ao topo de uma casa para consertar a caixa d'água. Sabe-se que a casa tem 4 metros de altura e a escada tem 5 metros. Que distância ele deve posicionar a escada para que ele chegue até o topo da casa?



(A) 9 m (B) 5 m (C) 3 m (D) 1 m

Fonte: CADERNO MEC – PDE- Exemplo de itens da habilidade D10.

A questão proposta no quadro 63 tem como objetivo que os discentes consigam identificar os lados do triângulo e utilizar o Teorema de Pitágoras para resolver situações do dia a dia. Nesta questão, primeiramente está exposta abaixo a opinião dos professores consultados sobre o grau de dificuldade dos alunos neste item.

Quadro 64 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 9

Grau de dificuldade	(%)
Muito Fácil	6
Fácil	30
Regular	48
Difícil	12
Muito difícil	0

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A seguir, o rendimento dos alunos consultados neste item:

Quadro 65 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 9

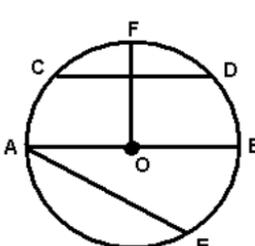
Alternativa	(%)
A	14
B	32
C	26
D	16
NR	12

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Nesta questão, apenas 26% dos consultados acertaram, 68% errou e 12% deixaram em branco. Quando tratamos de uma comparação com dados onde os estudantes responderam sobre se se lembram de ter estudado os conteúdos e o grau de dificuldade, percebemos que a maioria dos alunos respondeu que estudaram Teorema de Pitágoras, mas quando perguntamos de aplicação dos conteúdos em questões problema essa porcentagem reduz significativamente, de 78% para 49%.

Quadro 66- Enunciado da questão 10

Na circunferência abaixo, de centro O, os segmentos CD, OF e AB são, nessa ordem:



(A) corda, raio e diâmetro. (B) diâmetro, raio e corda. (C) raio, corda e diâmetro. (D) corda, diâmetro e raio.

Fonte: CADERNO MEC - PDE/PROVA BRASIL (2011)

No quadro 10, temos a questão que tem como objetivo que o aluno identifique e relacione os elementos de uma circunferência dos estudantes aproximadamente 60% consultados marcaram incorretamente a questão proposta 36% acertou, os outros 8 alunos deixou em branco. Esta questão está relacionada a habilidade D11 que é intitulada por “Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações”.

Primeiramente está exposta no quadro abaixo a opinião dos professores consultados sobre o grau de dificuldade dos alunos neste item.

Quadro 67 - Opinião dos docentes sobre o nível de dificuldade no item 10

Grau de dificuldade	(%)
Muito Fácil	16%
Fácil	24%
Regular	32%
Difícil	24%
Muito difícil	4%

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

A seguir, o rendimento dos alunos consultados neste item:

Quadro 68 - Alternativas que os estudantes marcaram no item 10

Alternativa	(%)
A	36
B	16
C	30
D	10
NI	8

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Fazendo uma analogia com o quadro de conteúdos, nos assuntos referentes a círculo e circunferência em maioria com maiores os percentuais de alunos que indicaram que não se lembram de ter estudado, sobre as propriedades da circunferência os 54% que marcaram que se lembra de ter estudados indicaram como regular difícil e muito difícil. E para as relações métricas na circunferência 68% não se lembram de ter estudado. Uma explicação para esse fato pode ser a organização desses conteúdos de estarem dispostos na maioria das vezes nos finais dos livros didáticos e com isso os docentes nem conseguem terminar esses assunto, visto que o livro didático ainda é usando muitas vezes como base para os docentes ministrarem suas aulas.

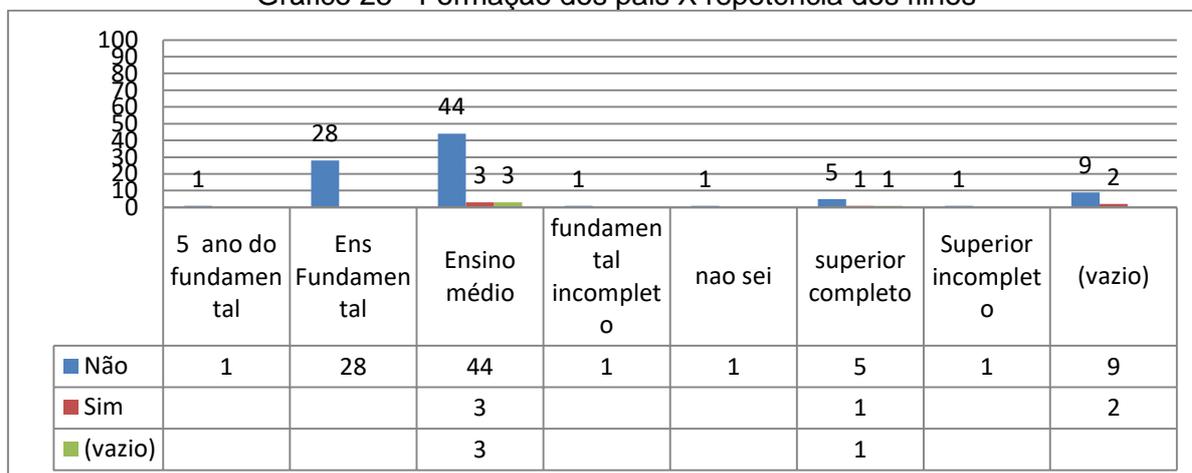
4.5 Comparando resultados de variáveis da pesquisa

Neste momento faremos comparações entre alguns dados socioeconômicos dos estudantes com a sua experiência estudantil.

- Formação dos pais x repetência dos filhos

Em um primeiro momento, buscamos relacionar se o grau de escolaridade dos pais se relaciona com a repetência dos estudantes.

Gráfico 25 - Formação dos pais X repetência dos filhos



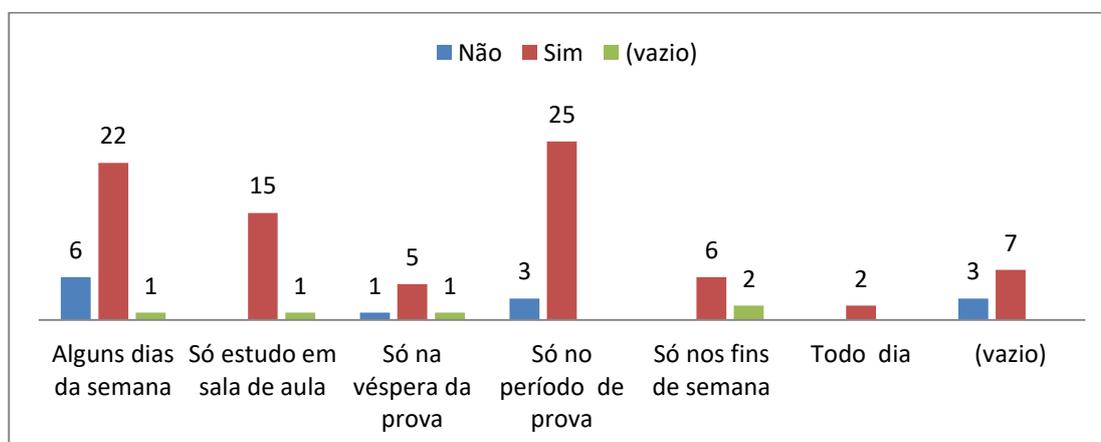
Fonte: Pesquisa de campo (2019)

Pelo gráfico dinâmico gerado no Excel (2010), temos os valores na íntegra para a junção dos itens indicados no grau de escolaridade dos pais e os alunos que já repetiram de série. Observa-se que há pouca repetência nesse quantitativo de alunos, cerca de 5% somente, ainda de todos os alunos que indicaram ter pais com níveis de escolaridade no Ensino Fundamental (Completo ou incompleto), não são repetentes e nunca repetiram o ano. Isso pode nos indicar que o rendimento geral escolar não está relacionado com o grau de escolaridade dos responsáveis.

- Dias de estudo na semana x dificuldade em Matemática

Primeiramente verificamos se a quantidade de dias na semana que eles costumam estudar está relacionada com a dificuldade que os alunos sentem nos conteúdos de Matemática. A seguir o resultado da tabela dinâmica exposta no Excel (2010):

Gráfico 26- Dias de estudo na semana x dificuldade em Matemática



Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

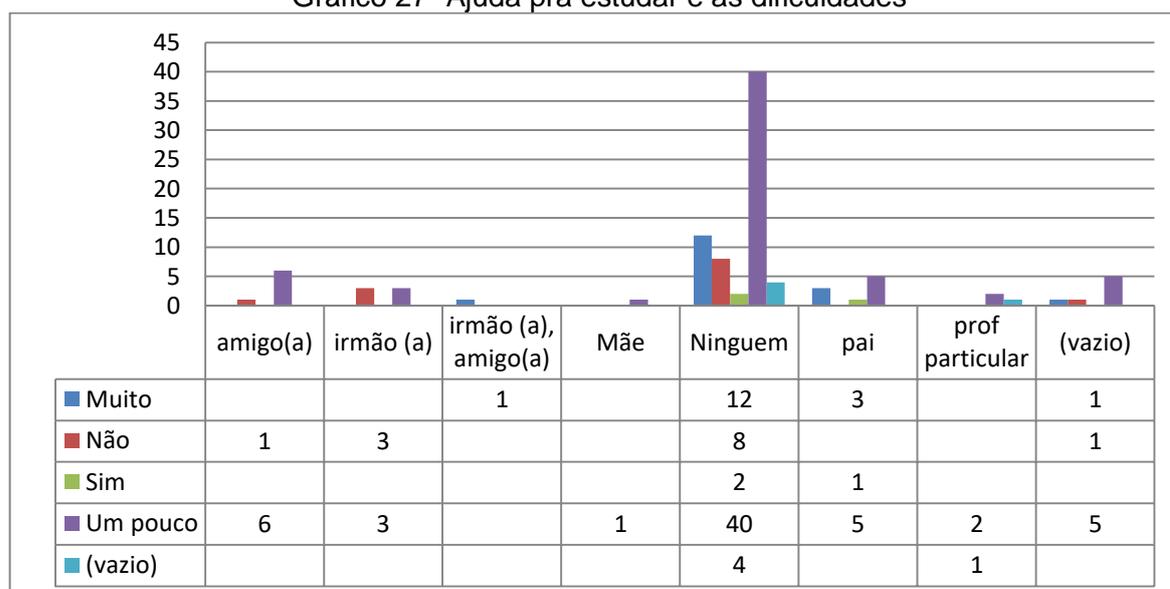
Esse gráfico tem como objetivo entender se a relação de frequência de estudos interfere em alunos que sentem mais dificuldades nos conteúdos de Matemática. Por meio do gráfico podemos concluir que assim como os estudantes que estudam em alguns dias da semana, os que estudam em período de prova Matemática sentem dificuldades para aprender os conteúdos. Então podemos inferir que as dificuldades não estão inteiramente ligadas com a frequência de estudo desse estudante.

Corrêa (2017) que estudou o ensino de poliedros enfatizou também que essa frequência de estudos em maioria próximos as provas ainda está ligada com a maneira de avaliação que está inserida na escola, com a maior valorização da prova escrita como principal método avaliativo adotado.

- Ajuda pra estudar x dificuldades (estudantes)

A Educação é direito de todos constitucionalmente, mas não deixamos de lado que a família é parte essencial do processo educativo, assim como o estado e a escola. Sabe-se que por n fatores os familiares não conseguem auxiliar nos conteúdos escolares e que isso infelizmente é uma realidade nas escolas, principalmente no final do ensino fundamental para o ensino Médio, onde os conteúdos estão cada vez mais avançados. Comparando os dados de ajuda para estudar e dificuldade em Matemática, obtemos:

Gráfico 27- Ajuda pra estudar e as dificuldades

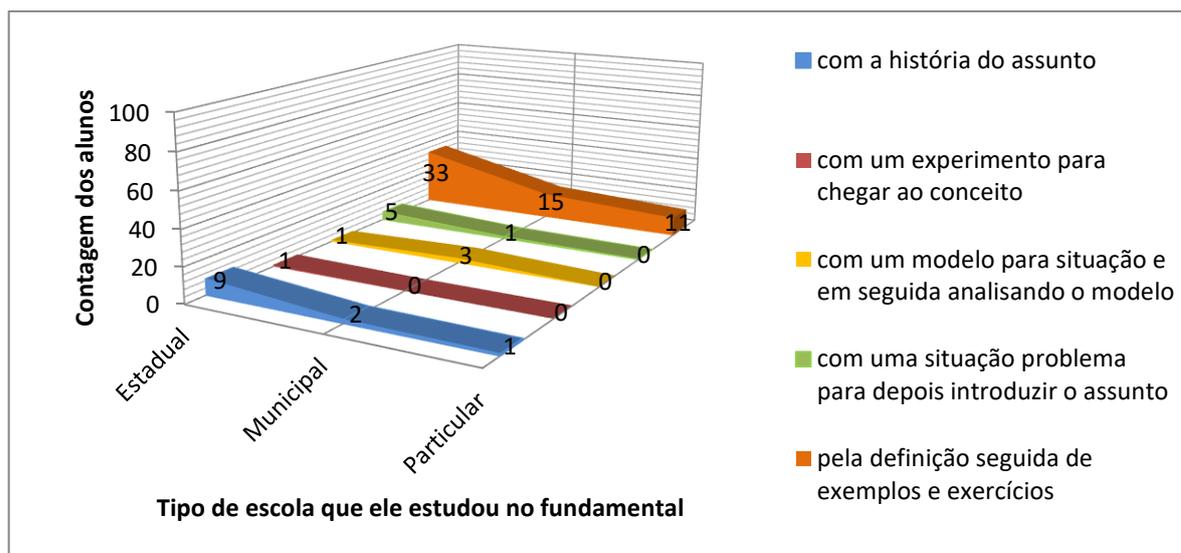


Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

- Escola que estudou no ensino Fundamental X forma de abordagem dos conteúdos pelos professores

Buscamos nesse estudo verificar a experiência do estudante no decorrer do seu ensino fundamental, com isso relacionamos o tipo de escola que ele frequentou no ensino fundamental com o tipo de método que mais era utilizado pelos seus professores para ensino de conteúdos, obtivemos o seguinte resultado:

Gráfico 28- Tipo de escola que estudou no ensino Fundamental e forma de abordagem dos conteúdos pelos professores



Fonte: Pesquisa de campo (2019)

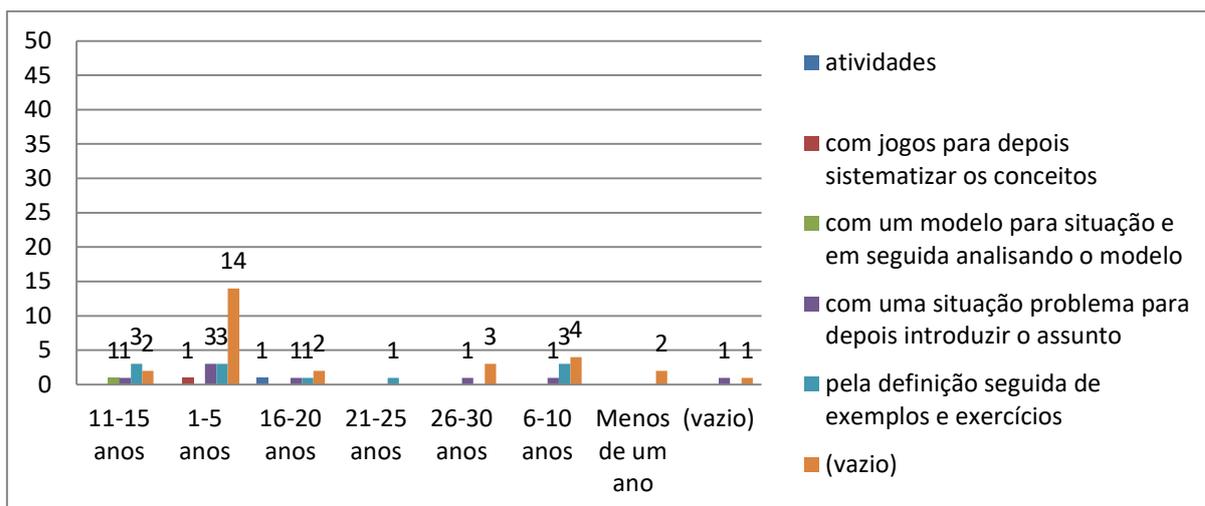
Quando analisamos a escola em cursou o ensino fundamental que está no quadro 10 desde estudo, temos que (60%) dos estudantes cursaram o ensino em escola estadual, (26%) em Municipal e (12%) em particular, quando cruzamos os dados através do gráfico dinâmico que relacionou com as metodologias em que eles eram ensinados (quadro 19) temos que em 61% dos estudantes responderam que o professor utiliza o método tradicional de abordagem de conteúdos, pela definição exemplos e exercícios.

Importante enfatizar que, nos que indicaram ter feito em escola particular os 11 alunos responderam utilizar o mesmo método de ensino, o que podemos compreender que não houve diferença metodológica entre escolas particulares e públicas para o ensino de Geometria, visto que, geralmente o que se prega é que as escolas particulares possuem mais condições em relação a estrutura e metodologias diferenciadas de ensino, tentando mostrar superioridade em relação a escola pública.

- Tempo de serviço x forma de abordagem inicial dos conteúdos (Professores)

Referente ao tempo de serviço como professor de Matemática e a forma de abordagem dos conteúdos, obtivemos por meio da análise um resultado que está exposto na tabela dinâmica a seguir:

Gráfico 29- Tempo de serviço x forma de abordagem inicial dos conteúdos (Professores)

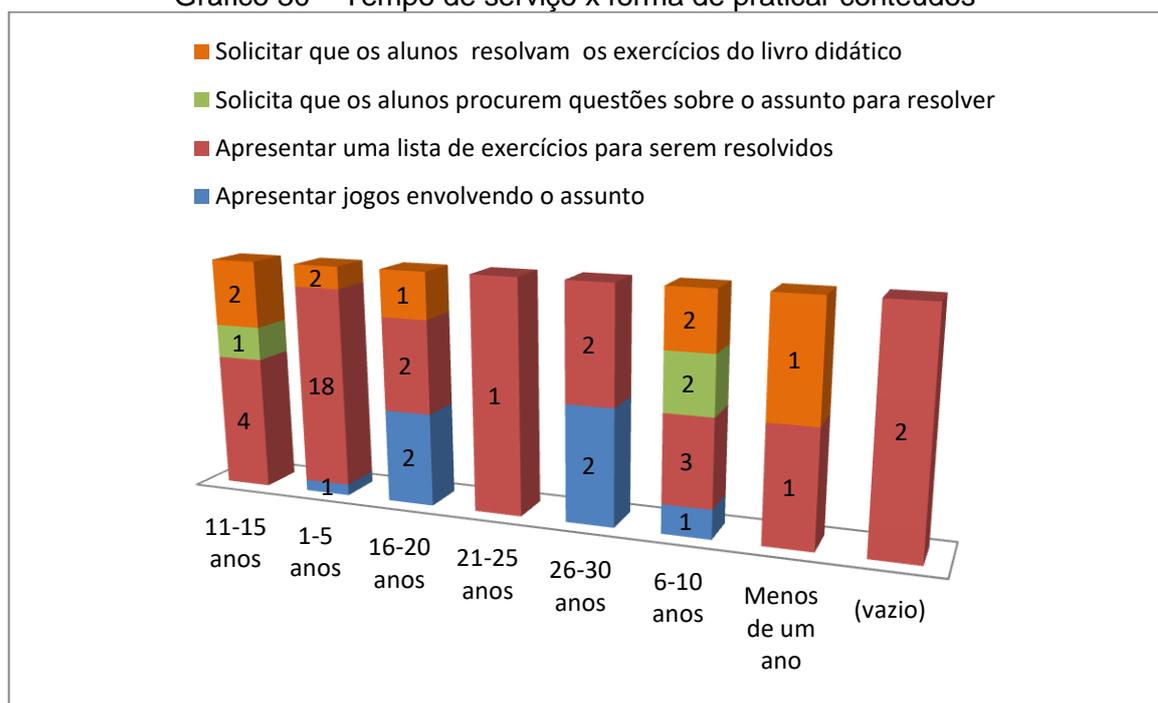


Em outras palavras, o tempo de serviço não está diretamente relacionado com a metodologia de ensino adotada preferencialmente pelo docente, tanto os docentes com mais tempo de serviço como os com menos tempo estão utilizando metodologias semelhantes.

- Tempo de serviço x forma de praticar conteúdos (Professores)

Relacionando por meio da tabela dinâmica podemos identificar que a maioria dos professores utiliza como prática de exercitar os conteúdos a lista de exercícios (1-5) anos, mas essa mesma prática está bem variada em toda a faixa de tempo de serviço na docência.

Gráfico 30 – Tempo de serviço x forma de praticar conteúdos



Fonte: Pesquisa de campo (2019)

Isso nos permite inferir segundo esses dados que não há significativa diferença entre o tempo de serviço como professor de Matemática e a forma de praticar os conteúdos referentes com Geometria pelo quantitativo de docentes que responderam ter essa faixa etária.

- Opinião sobre os conteúdos Estudantes X Professores

A pesquisa tem objetivo fazer investigações com base em opiniões de docentes e discentes, então se julgou importante fazer uma relação na escala de dificuldades entre os participantes para investigar se essas opiniões estão convergindo ou divergindo. Importante ressaltar que escutar os estudantes pode ser uma maneira eficaz de encontrar dificuldades de aprendizagem e com isso iniciar uma busca apropriada de diferentes materiais e métodos a serem aplicados em sala de aula. Com isso, o quadro comparativo em relação a professores e alunos.

Quadro 69 – Tempo de serviço x forma de praticar conteúdos

CONTEÚDOS DE GEOMETRIA	Estudantes	Professores
Figuras bidimensionais	Fácil	Regular
Figuras tridimensionais	Regular	Regular
Planificações de figuras geométricas	Não inf.	Regular
Conceito de ângulo	Regular	Regular
Elementos de um ângulo	Regular	Regular
Conceito de Polígono	Não inf.	Regular
Polígonos convexos	Regular	Regular
Polígonos não convexos	Regular	Regular
Polígonos regulares	Fácil	Regular
Polígono irregular	Fácil	Regular
Soma dos ângulos internos dos Polígonos regulares	Regular	Regular
Diagonais de um polígono	Regular	Regular
Conceito de triângulo	Fácil	Regular
Elementos de um triângulo	Regular	Regular
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus lados	Regular	Regular
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus ângulos	Regular	Regular
Propriedades dos triângulos isósceles	Regular	Regular
Propriedades dos triângulos equiláteros	Regular	Regular
Conceito de Quadrilátero	Regular	Regular

Elementos de um quadrilátero	Regular	Regular
Classificação de quadriláteros	Regular	Regular
Conceito de Paralelogramo	Não inf.	Regular
Propriedades do Retângulo	Não inf.	Regular
Propriedades do Losango	Não inf.	Regular
Propriedades do Quadrado	Fácil	Regular
Conceito de trapézio	Difícil	Regular
Propriedades do Trapézio	Regular	Regular
Retas paralelas cortadas por uma Transversal	Não inf.	Regular
Razão entre segmentos	Regular	Regular
Segmentos proporcionais	Regular	Regular
Teorema de Tales	Regular	Regular
Aplicações do Teorema de Tales	Não inf.	Difícil
Teorema da bissetriz de um ângulo interno em um triângulo	Não inf.	Não inf.
Ampliação de figuras	Não inf.	Regular
Redução de figuras	Não inf.	Regular
Conceito de Figuras semelhantes	Não inf.	Regular
Conceito de Figuras congruentes	Não inf.	Regular
Semelhança de polígonos	Não inf.	Regular
Razão entre perímetros de polígonos semelhantes	Não inf.	Regular
Razão entre áreas de regiões poligonais semelhantes	Não inf.	Difícil
Propriedade fundamental da semelhança de triângulos	Regular	Regular
Teorema Fundamental da Semelhança de Triângulos	Regular	Regular
Caso de semelhança de triângulos AAA	Regular	Regular
Caso de semelhança de triângulos LAL	Regular	Regular
Caso de semelhança de triângulos LLL	Regular	Regular
Aplicações de semelhança de triângulos	Regular	Difícil
Reflexão	Regular	Não inf.
Translação	Regular	Não inf.
Rotação	Regular	Não inf.
Conceito de Homotetia	Não inf.	Não inf.

Propriedades de uma Homotetia	Não inf.	Não inf.
Elementos do triangulo retângulo	Regular	Regular
O teorema de Pitágoras	Regular	Regular
Demonstração do teorema de Pitágoras	Regular	Não inf.
Os ternos pitagóricos	Regular	Não inf.
Aplicações do teorema de Pitágoras	Regular	Regular
Razão trigonométrica do Seno no triângulo Retângulo	Regular	Regular
Razão trigonométrica do Cosseno no triângulo Retângulo	Regular	Regular
Razão trigonométrica da Tangente no triângulo Retângulo	Regular	Regular
Aplicações das razões trigonométricas no triangulo Retângulo	Regular	Regular
Definição de circunferência	Regular	Regular
Propriedades da circunferência	Regular	Regular
Definição de Círculo	Regular	Regular
Propriedades do círculo	Regular	Regular
Relação entre duas cordas de uma circunferência	Regular	Regular
Relação entre dois segmentos secantes a uma circunferência	Regular	Regular
Relação entre um segmento secante e um segmento tangente a uma circunferência	Regular	Regular

Fonte: Pesquisa de Campo (2019)

Segundo o quadro acima e dentre todos os conteúdos propostos para os alunos e professores encontramos 38 conteúdos que se relacionaram entre as opiniões, os mesmos estando na categoria regular. As variáveis do das opiniões entre fácil e difícil não se relacionaram outros 22 conteúdos.

É de suma importância conhecer o público alvo em que o docente está inserido, suas experiências educacionais, se possível mapear as principais dificuldades dos alunos. Os testes diagnósticos como esses possibilitam ter uma visão de como se planejar, entre atividades, avaliações e métodos de ensino. Até facilita nas propostas de temas transversalizados em sala de aula, que são as temáticas sociais que estão em diversas áreas curriculares.

Essa ideia também é defendida nos documentos oficiais como Brasil (2011) e Brasil (2018) enfatizam a importância dos professores e que esses possam atuar com a diversidade existente entre os alunos e com seus conhecimentos prévios,

como fonte de aprendizagem de convívio social e como meio para a aprendizagem de conteúdos específicos.

Propomos como alternativa, apesar de entendermos que como docentes a maioria das vezes tem carga horária curta e muitas turmas e conseqüentemente muitos estudantes em sala. Mas como docentes, sabemos que é inerente a nossa profissão sermos produtores, articuladores, planejadores das práticas educativas e mediadores do conhecimento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação teve como objetivo fazer um diagnóstico do ensino de Espaço e Forma na Educação básica a partir de opinião dos docentes e discentes de Belém do Pará.

O resgate histórico do ensino e a constituição do modelo pela visão curricular possibilitaram ter uma visão de como foram mudando as finalidades do ensino de Matemática ao longo dos anos.

As pesquisas atuais que envolveram a temática nos indicaram que algumas características marcantes enfatizadas nos trabalhos coletados, como o pouco e superficial conhecimento pelo professor sobre a diversificação de procedimentos metodológicos para o ensino de Geometria, os docentes consultados permanecem ministrando aulas de maneira tradicional com o modelo de conceito, exemplos e exercícios, a falta de conhecimento dos conceitos de geometria, sobre os experimentos didáticos e com uso de tecnologia, a aproximação com o cotidiano é muito aceita pelos alunos e muito proveitosa em todos os estudos e a tecnologia vem agregar mais uma experiência de tentar aproximar a relação casa e mundo externo.

Com a consolidação da estrutura do instrumento de pesquisa, ficaram definidas as perspectivas de investigação das percepções dos professores e alunos, para os professores: Suas características de formação acadêmica e experiência profissional, com o objetivo de obter características desse profissional e verificar se tem alguma relação com a sua abordagem dos conteúdos e sua forma de avaliar. Para os alunos, conhecer o ambiente familiar e escolar de esse aluno está inserido é

essencial para relacionar com seu rendimento em sala de aula, visto que a educação é um processo social que envolve vários meios sociais.

Em relação aos estudantes egressos, temos que a maioria está dentro da faixa de idade adequada, assim como os graus de repetência são baixíssimos e grande maioria alunos que cursaram o ensino fundamental em escola pública. Não houve diferença proporcional em metodologia de ensino, em uso de recursos tecnológicos ou até mesmo o resultado dos itens aplicados de alunos de escolas públicas ou privadas, isso implica que metodologicamente esses alunos tinham o mesmo tratamento em sala de aula.

Sobre os conteúdos, temos que maioria caracteriza como regular e temos um assunto que não está sendo ensinado em sala de aula, mesmo sendo uma das habilidades cobradas nos exames de avaliação em larga escala.

Os resultados das opiniões sobre os conteúdos entre professores e alunos em maioria condizem entre grau de dificuldades para aprender, mas é importante evidenciar que quando analisamos os itens propostos do SAEB, tivemos assuntos que não foram relacionados, como propriedades das figuras geométricas que teve um índice de erros alto pelos alunos, mesmo sendo considerada uma questão fácil pelos docentes.

Sobre os docentes consultados, pudemos identificar que tanto professores com mais formação em pós-graduações, tempo de serviço e que atuam diferentes tipos de escolas também não se diferenciam nas suas metodologias de ensino de geometria priorizando duas e em maioria: a definição em seguida de exemplos e exercícios para abordagem inicial dos conteúdos e seguida da situação problema para introdução do conteúdo. Sobre as formas de fixação de conteúdos, unanimemente temos que os docentes preferem utilizar seu material próprio para, mas ainda a grande maioria utiliza livro didático em sala de aula. Podemos entender que haja possibilidade desse livro não está satisfazendo as necessidades dos conteúdos propostos, na maneira em que deve ser cobrado, como contextos e aplicações.

Assim, sobre essa pesquisa diagnóstica educacional, mesmo fazendo alguns apontamentos observados em um determinado grupo muitos estudantes,

entendemos também que assim como o indivíduo, cada sala de aula também tem suas particularidades, se tratando de uma pesquisa geral de conteúdos, buscamos identificar como está realizando o processo de ensino de Geometria de forma ampla, mas deixamos como uma boa proposta para os docentes em exercício sempre buscar investigar a priori quais são os conhecimentos anteriores de suas turmas, quais são as condições de estudo e experiência escolar, a fim de adequação de suas metodologias.

6. REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag. MANRIQUE, Ana Lucia. SILVA, José Ferreira da. CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. A geometria no ensino fundamental: **reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos**. São Paulo: PUC, 2004.

ALVES, kamilly Suzany Félix. O ensino de Frações por Atividades. 2018. 318 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2017.

BATISTA, Jakelline de Aquino. O ensino de razão e proporção por meio de atividades. 2018. 307f. Dissertação (mestrado em educação) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2018.

BAYER, Arno. LOBO, Joice da Silva. O Ensino de Geometria no Ensino Fundamental. CTA SCIENTIAE – Canoas v.6 n.1 p. 19 - 26 jan./jun. 2004.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Ensino de quinta a oitava séries. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. PDE: Plano de desenvolvimento da Educação Básica: Prova Brasil: ensino médio: matrizes de referência, tópicos, descritores. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2011.

BRIANEZ, Fabiana. Conceito e Propriedades Elementares De Poliedros e seu Ensino. São Carlos: DM UFSCar, 2013.

COSTA, Manoel dos Santos. ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Livro Didático De Matemática: **Análise de professoras Polivalentes em relação ao ensino de Geometria**. Anais do Evento ISSN 2176-4603.v. 30, n. 2, p. 71-80, jul./dez., 2010 - Santa Maria, 2010.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: **reflexões sobre um campo de pesquisa**. Porto Alegre: Teoria e Educação, n. 2, p. 177-229, 1990. Disponível: https://moodle.fct.unl.pt/pluginfile.php/122510/mod_resource/content/0/Leituras/Cher vel01.pdf. (Acesso dia 17/05/2017 às 17h23min)

FERREIRA, Aurélio B. de H. Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. 2.ed. Curitiba: Nova Fronteira, 1999.

FIORENTINI, Dario. LORENZATO, Sérgio. Investigação em Educação Matemática: **percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. (Coleção formação de professores)

GATTI, A Bernardete. Estudos quantitativos em educação. Educ. Pesquisa. vol.30. São Paulo Jan./Apr. 2004.

GALVÃO, Everton Tafarel. BONETE, Izabel Passos. Geometria no ensino fundamental: **relato de uma experiência sobre a caracterização de figuras geométricas**. Anais do Evento ISSN 2316-7785. Encontro Nacional PIBID-MATEMÁTICA, Santa Maria: 2016.

GOMES, R. P. O ensino das Relações Trigonométricas por Atividades. 2013. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2013.

GRAZIELE, Rancan Lucia. GIRAFFA, Maria Martins. Utilizando manipulação, visualização e tecnologia como suporte ao ensino de geometria. Disponível em <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/96/66>.

Acesso em 12/10/2018 às 13h23min.

JUCÁ, Rosineide de Sousa. Uma seqüência didática para o ensino das operações com os números decimais. 2008. 197f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2008.

LEITE, Rondineli Schulthais. O ensino de parte da geometria do ensino fundamental: **análise de dificuldades e sugestão de sequência didática**. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas.2013.

MAGALHÃES, Francisca Missilene Muniz. O ensino da matemática nos anos iniciais da educação básica em Belém-PA. Dissertação. (Mestrado em Educação) Universidade do Estado do Pará. Belém, 2019.

MELO, Lúcia. A pesquisa científica: **procedimentos e técnicas metodológicas**. Belém: UEPA, 2017.

MENEZES, Ebenezer Takunode; SANTOS, Thais Helena dos. Verbete Reforma Capanema. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/reforma-capanema/>>. Acesso em: 24 de mai. 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). Pesquisa social: **teoria, método e criatividade**. 29. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

PAULA, A. P. M. Ensino de área de figuras planas por atividades. 2011. 232f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2011.

PAIS, Luiz Carlos. Estratégias de ensino de geometria em livros didáticos de matemática em nível de 5ª a 8ª série do ensino fundamental (UFMS) GT: Educação Matemática / n° 19.

ROGESKI, Maria Lucia Cordeiro e PEDROSO, Sandra Mara Dias. O Ensino da Geometria Na Educação Básica: **Realidade e possibilidades**. Ponta Grossa. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf>> Acesso em 14/12/2016 às 18h30min.

SANTOS, Tawana Telles Batista. NUNES, Daniel Martins. Um olhar reflexivo sobre a aprendizagem geométrica no 9º ano do ensino fundamental. Anais do Evento ISSN 2316-7785. Encontro Nacional PIBID-MATEMÁTICA, Santa Maria: 2016.

SILVA, Flavia Aparecida Bezerra da. ALMEIDA, José Joelson Pimentel de. O ensino de geometria a partir da Reforma Francisco Campos. Disponível em: (http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA1_ID1677_18082015161803.pdf). Acesso em 17/06/2018 as 00h30min.

MOREIRA, Ivanete Maria Barroso. O Ensino das operações envolvendo frações com calculadora. Belém, 2010. 137p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2010.

SALGADO, R. C. da S. O ensino de números inteiros por meio de atividades com calculadora e jogos. 2011. 272 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2011.

- Outros sites consultados

http://www.repositorio.uff.br/jspui/bitstream/1/2192/1/DMA_DASSIE_B_A_2001.pdf

<http://wwwp.fc.unesp.br/~hsilvestrini/O%20ensino%20de%20Geometria.pdf>

7. APÊNDICES

A- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO-MESTRADO

Caro(a) Professor (a),

Este instrumento tem como objetivo obter informações para um estudo que pretende contribuir na superação dos obstáculos de ensino e aprendizagem de matemática, encontrados por professores e alunos durante as atividades em sala de aula referente ao ensino dos conteúdos de **Espaço e Forma**. Nesse sentido, sua colaboração respondendo a este questionário é de grande importância para o êxito do estudo em questão e garantimos que a sua identificação será mantida em sigilo. Desde já agradecemos a sua colaboração com o nosso trabalho!

1 - Sexo: Masculino () Feminino () 2 – Município: _____
Data: ___/___/___

3 - Faixa Etária: () Menos de 21 anos () 21-25 anos () 26-30 anos () 31- 35 anos () 36-40 anos
() 41-45 anos () 46-50 anos () 51-55 anos () 56 –60 anos () 61-65 anos ()
mais de 65 anos

4- Escolaridade (**informe sua graduação e todas as suas pós-graduações**)

Ensino Superior. _____ Instituição: _____ Ano de
Conclusão _____

Especialização. _____ Instituição: _____ Ano de
Conclusão _____

Mestrado. _____ Instituição: _____ Ano de
Conclusão _____

Doutorado. _____ Instituição: _____ Ano de
Conclusão _____

5 - Tempo de serviço como professor de matemática? () Menos de um ano () 1-5 anos () 6-10 anos
() 11-15 anos () 16-20 anos () 21-25 anos () 26-30 anos () 31-35 anos () Mais de 35 anos

6 - Tipo de escola que trabalha atualmente:

() Pública Estadual.

() Pública Municipal.

() Pública Federal.

() Privada.

() Outra. Qual? _____

7 – Em que anos do ensino fundamental você já lecionou matemática?

() 5º ano () 6º ano () 7º ano () 8º ano () 9º ano

9 - Durante sua formação de professor de matemática, você fez alguma disciplina sobre o ensino dos conteúdos de **Espaço e Forma**? () Não () Sim,

Qual? _____

10 - Como professor de matemática, você já participou de algum evento (por exemplo, congresso, seminário ou palestra) ou curso sobre o ensino de **Espaço e Forma**? () Não () Sim, qual?

11 - Você ensina os conteúdos de **Espaço e Forma** do modo como aprendeu na sua formação básica? () Não

() Sim

12 – Na época que você estudou os conteúdos de **Espaço e Forma** a maioria de suas aulas iniciava:

() pela definição seguida de exemplos e exercícios

() com uma situação problema para depois introduzir o assunto

() com um experimento para chegar ao conceito

() com um modelo para situação e em seguida analisando o modelo

() com jogos para depois sistematizar os conceitos

13 - Quando você ensina os conteúdos de **Espaço e Forma**, a maioria das aulas começa:

- () pela definição seguida de exemplos e exercícios
 () com uma situação problema para depois introduzir o assunto
 () com um experimento para chegar ao conceito
 () com um modelo para situação e em seguida analisando o modelo
 () com jogos para depois sistematizar os conceitos
 () Outros: _____

14 - Para exercitar os conteúdos de **Espaço e Forma**, você costuma:

- () Apresentar uma lista de exercícios para serem resolvidos
 () Apresentar jogos envolvendo o assunto
 () Solicitar que os alunos resolvam os exercícios do livro didático
 () Não propõe questões de fixação
 () Solicita que os alunos procurem questões sobre o assunto para resolver
 () Outros: _____

15 - Você já realizou o ensino dos conteúdos de **Espaço e Forma** por meio de experimentos didáticos?

- () Não () Sim, qual?

16 - Se você respondeu **não** para a questão 15, qual seria o motivo?

- () A carga horária é muito curta para realizar experimento didático.
 () Desconheço experimentos didáticos para trabalhar o conteúdo de geometria analítica.
 () Prefiro ministrar o conteúdo de geometria analítica de maneira expositiva.
 () Outro motivo _____

17 – Quantas aulas você gasta aproximadamente para ministrar os conteúdos de **Espaço e Forma** no 9º ano? _____

18 – Com base na sua experiência docente ensinando os conteúdos referentes ao bloco **Espaço e Forma**, preencha abaixo:

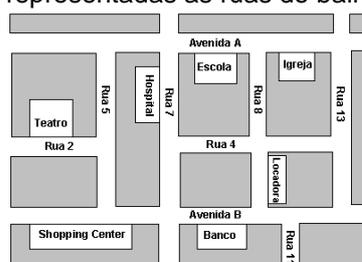
CONTEÚDOS DE ESPAÇO E FORMA	VOCÊ COSTUMA MINISTRAR?		GRAU DE DIFICULDADE PARA OS ALUNOS APRENDEREM				
	Sim	Não	Muito Fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito Difícil
Identificação, localização/movimentação de objeto em mapas.							
Identificação, localização/movimentação de objeto em croquis.							
Conceito de figuras bidimensionais							
Conceito de figuras tridimensionais							
Planificações de figuras geométricas							
Conceito de Poliedros							
Elementos de um poliedro							
Poliedros de Platão							
Teorema de Euler							
Conceito de triângulo							
Elementos de um triângulo							
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus lados							
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus ângulos							
Propriedades dos triângulos isósceles							
Propriedades dos triângulos equiláteros							
Conceito de Quadrilátero							
Elementos de um quadrilátero							

Classificação de quadriláteros							
Conceito de Paralelogramos							
Propriedades do Retângulo							
Propriedades do Losango							
Propriedades do Quadrado							
Propriedades do Trapézio							
Ampliação, redução e conservação de medidas dos lados de figuras em malhas quadriculadas							
Ampliação, redução e conservação da área de figuras em malhas quadriculadas.							
Ampliação. Redução e conservação do perímetro de figuras em malhas quadriculadas.							
Definição de ângulo							
Classificação de ângulos							
Bissetriz de um ângulo							
Retas paralelas cortadas por uma Transversal							
Razão entre segmentos							
Segmentos proporcionais							
Feixe de retas paralelas							
Teorema de Tales							
Aplicações do Teorema de Tales							
Teorema da bissetriz de um ângulo interno em um triângulo							
Ampliação de figuras							
Redução de figuras							
Conceito de Figuras semelhantes							
Conceito de Figuras congruentes							
Semelhança de polígonos							
Razão entre perímetros de polígonos semelhantes							
Razão entre áreas de regiões poligonais semelhantes							
Propriedade fundamental da semelhança de triângulos							
Teorema <i>Fundamental da Semelhança de Triângulos</i>							
Caso de semelhança de triângulos AA							
Caso de semelhança de triângulos LAL							
Caso de semelhança de triângulos LLL							
Aplicações de semelhança de triângulos							
Transformações Geométricas: Reflexão							
Transformações Geométricas: Translação							
Transformações Geométricas: Rotação							
Conceito de Homotetia							
Propriedades de uma Homotetia							
Conceito de Polígono							
Polígonos convexos							
Polígonos não convexos							
Polígonos regulares							
Polígono irregular							
Soma dos ângulos internos dos Polígonos regulares							

Diagonais de um polígono							
Conceito de Plano cartesiano							
As coordenadas cartesianas							
Aplicações das coordenadas cartesianas							
Elementos do triângulo retângulo							
O teorema de Pitágoras							
Demonstração do teorema de Pitágoras							
Os ternos pitagóricos							
Aplicações do teorema de Pitágoras							
Razão trigonométrica do Seno no triângulo Retângulo							
Razão trigonométrica do Cosseno no triângulo Retângulo							
Razão trigonométrica da Tangente no triângulo Retângulo							
Aplicações das razões trigonométricas no triângulo Retângulo							
Definição de circunferência							
Propriedades da circunferência							
Definição de Círculo							
Propriedades do círculo							
Aplicações das propriedades do círculo							
Relação entre duas cordas de uma circunferência							
Relação entre dois segmentos secantes a uma circunferência							
Relação entre um segmento secante e um segmento tangente a uma circunferência							
Aplicações das propriedades da circunferência							

Por favor, a seguir solicitamos que indique o grau de dificuldade, relacionado à resolução, em cada questão a seguir.

1º) No mapa abaixo, encontram-se representadas as ruas do bairro onde Mariana mora.



Mariana informou que mora numa rua entre as avenidas A e B e entre as ruas do hospital e da locadora. Mariana mora na: A) Rua 4. B) Rua 5. C) Rua 7. D) Rua 9.

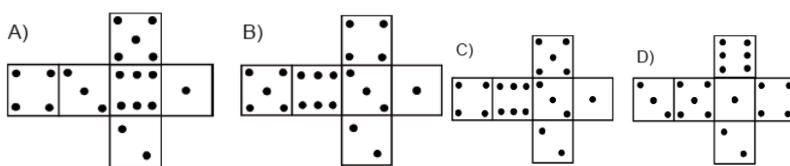
Nível de dificuldade para os alunos:

() Muito Fácil () Fácil () Regular () Difícil () Muito Difícil

2º) Observe o dado representado pela figura abaixo.



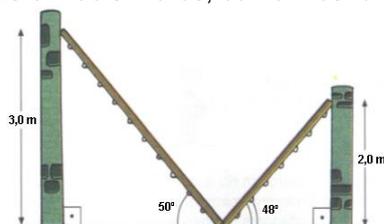
Que planificação corresponde a esse dado?



Nível de dificuldade para os alunos:

() Muito Fácil () Fácil () Regular () Difícil () Muito Difícil

3º) Duas escadas estão encostadas em dois muros, como mostra na figura abaixo.



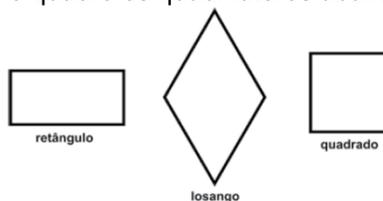
Quanto mede os ângulos formados pela escada maior e menor encostadas no muro.

A) 90° e 90° . B) 50° e 48° . C) 40° e 42° . D) 3° e 2° .

Nível de dificuldade para os alunos:

() Muito Fácil () Fácil () Regular () Difícil () Muito Difícil

4º) A professora Lúcia desenhou no quadro os quadriláteros abaixo.



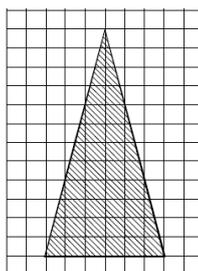
Uma das propriedades comuns desses quadriláteros é

- A) Os quatro ângulos são retos.
- B) Os quatro lados têm mesma medida.
- C) As diagonais são perpendiculares.
- D) Os lados opostos são paralelos.

Nível de dificuldade para os alunos:

() Muito Fácil () Fácil () Regular () Difícil () Muito Difícil

5º) Uma torre de comunicação está representada na figura abaixo.



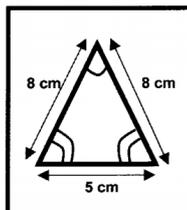
Para construir uma miniatura dessa torre que tenha dimensões 8 vezes menores que a original, deve-se:

- (A) multiplicar as dimensões da original por 8.
 (B) dividir as dimensões da original por 8.
 (C) multiplicar as dimensões da original por 4.
 (D) dividir as dimensões da original por 4.

Nível de dificuldade para os alunos:

() Muito Fácil () Fácil () Regular () Difícil () Muito Difícil

6°) A professora desenhou um triângulo, como no quadro abaixo.



Em seguida, fez a seguinte pergunta: — "Se eu ampliar esse triângulo 3 vezes, como ficarão as medidas de seus lados e de seus ângulos?"

Alguns alunos responderam: Fernando: — "Os lados terão 3 cm a mais cada um. Já os ângulos serão os mesmos."

Gisele: — "Os lados e ângulos terão suas medidas multiplicadas por 3."

Marina: — "A medida dos lados eu multiplico por 3 e a medida dos ângulos eu mantenho as mesmas." Roberto: — "A medida da base será a mesma (5 cm), os outros lados eu multiplico por 3 e mantenho a medida dos ângulos."

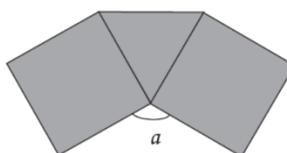
Qual dos alunos acertou a pergunta da professora?

- (A) Fernando (B) Gisele (C) Marina (D) Roberto

Nível de dificuldade para os alunos:

() Muito Fácil () Fácil () Regular () Difícil () Muito Difícil

7°) A figura seguinte é composta por dois quadrados e um triângulo equilátero. O valor do ângulo a é

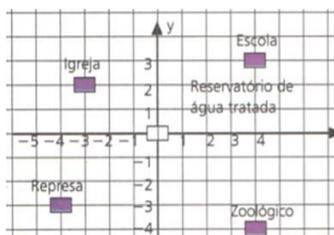


- (A) 50° (B) 90° (C) 120° (D) 180°

Nível de dificuldade para os alunos:

() Muito Fácil () Fácil () Regular () Difícil () Muito Difícil

8°) O par ordenado de números que representa a represa é:

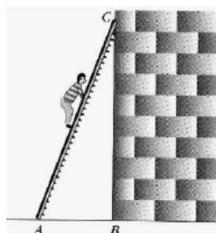


- A) $(-5, -3)$ B) $(-3, -4)$ C) $(5, -3)$ D) $(-4, -3)$

Nível de dificuldade para os alunos:

() Muito Fácil () Fácil () Regular () Difícil () Muito Difícil

9°) A trave AB torna rígido o portão retangular da figura. Seu comprimento, em centímetros, é



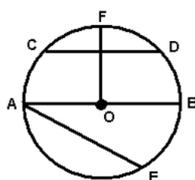
A que distância AB da parede ele deve posicionar a escada para que ela chegue exatamente até o topo da casa?

(A) 9 m (B) 5 m (C) 3 m (D) 1 m

Nível de dificuldade para os alunos:

Muito Fácil Fácil Regular Difícil Muito Difícil

10°) Na circunferência abaixo, de centro O, os segmentos CD, OF e AB são, nessa ordem:



(A) corda, raio e diâmetro. (B) diâmetro, raio e corda. (C) raio, corda e diâmetro. (D) corda, diâmetro e raio.

Nível de dificuldade para os alunos:

Muito Fácil Fácil Regular Difícil Muito Difícil

APENDICE B- QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DISCENTES



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – MESTRADO**

Prezado(a) aluno (a),

Neste momento estamos realizando um estudo que busca a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática, para tanto necessitamos de sua colaboração respondendo as questões abaixo para o êxito deste trabalho. Desde já agradecemos sua colaboração e garantimos que a sua identificação será mantida em sigilo.

Muito obrigada!

1. Idade: ____ anos. 2- Município da escola: _____ Data: ____/____/____
3. Sexo: () Masculino () Feminino
4. Quem é o seu responsável? () Pai () Mãe () Avô () Avó () Tia () Tio () Irmão () Irmã
() Não tenho () Outro. Quem? _____
5. Até que série estudou o seu responsável?

6. Seu responsável trabalha? () Sim () Não
7. Você estudou o Ensino Fundamental em que tipo de escola:
() Estadual () Municipal () Particular () Outra. Qual? _____
8. Você trabalha de forma remunerada? () Sim () Não () Às vezes
9. Você faz algum curso extracurricular? () Não faço () Informática () Língua estrangeira () Outro, qual? _____
10. Você gosta de Matemática? () Não gosto () Gosto pouco () gosto muito
11. Você está repetindo esta série? () Não () Sim
12. Você tem dificuldade para aprender matemática? () Não () Um pouco () Muito
13. Você se distrai nas aulas de matemática? Por quê?

14. Você costuma estudar matemática fora da escola? () Só no período de prova
() Só na véspera da prova () Só nos fins de semana () Alguns dias da semana. () Todo dia
() Só estudo em sala de aula
15. Quem lhe ajuda nas tarefas de casa de matemática? () Professor particular () Pai
() Mãe () Irmão () Amigo(a) () Ninguém () Outros. Quem?

16. Quando você estudou **Espaço e Forma**, a maioria das aulas iniciava:
() pela definição seguida de exemplos e exercícios
() com uma situação problema para depois introduzir o assunto
() com um experimento para chegar ao conceito
() com um modelo para situação e em seguida analisando o modelo
() com a História do assunto.
() Ainda não estudei esse assunto em sala.

17. Para exercitar os conteúdos de **Espaço e Forma** seu professor costuma:

- () apresentar uma lista de exercícios para serem resolvidos
 () apresentar jogos envolvendo o assunto
 () solicitar que os alunos resolvessem questões do livro didático
 () não propor questões de fixação
 () solicitar que os alunos procurassem questões sobre o assunto para resolver
 () o professor ainda não ministrou esse conteúdo.

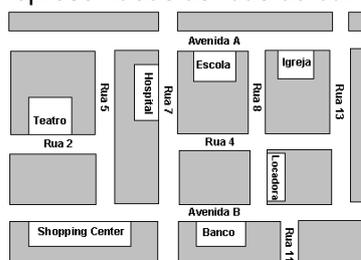
18 – Acerca dos conhecimentos de Geometria, preencha o quadro abaixo:

CONTEÚDOS DE ESPAÇO E FORMA	LEMBRA DE TER ESTUDADO? (%)		GRAU DE DIFICULDADE APRENDER (%)				
	Sim	Não	Muito Fácil	Fácil	Regular	Difícil	Muito Difícil
Identificação, localização/movimentação de objeto em mapas.							
Identificação, localização/movimentação de objeto em croquis.							
Conceito de figuras bidimensionais							
Conceito de figuras tridimensionais							
Planificações de figuras geométricas							
Conceito de Poliedros							
Elementos de um poliedro							
Poliedros de Platão							
Teorema de Euler							
Conceito de triângulo							
Elementos de um triângulo							
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus lados							
Classificação de um triângulo quanto à medida de seus ângulos							
Propriedades dos triângulos isósceles							
Propriedades dos triângulos equiláteros							
Conceito de Quadrilátero							
Elementos de um quadrilátero							
Classificação de quadriláteros							
Conceito de Paralelogramos							
Propriedades do Retângulo							
Propriedades do Losango							
Propriedades do Quadrado							
Propriedades do Trapézio							
Ampliação, redução e conservação de medidas dos lados de figuras em malhas quadriculadas.							
Ampliação, redução e conservação da área de figuras em malhas quadriculadas.							
Ampliação. Redução e conservação do perímetro de figuras em malhas quadriculadas.							
Definição de ângulo							
Classificação de ângulos							
Bissetriz de um ângulo							
Retas paralelas cortadas por uma Transversal							
Razão entre segmentos							
Segmentos proporcionais							
Feixe de retas paralelas							
Teorema de Tales							
Aplicações do Teorema de Tales							
Teorema da bissetriz de um ângulo interno em um triângulo							
Ampliação de figuras							
Redução de figuras							
Conceito de Figuras semelhantes							
Conceito de Figuras congruentes							
Semelhança de polígonos							
Razão entre perímetros de polígonos semelhantes							
Razão entre áreas de regiões poligonais semelhantes							

Propriedade fundamental da semelhança de triângulos							
<i>Teorema Fundamental da Semelhança de Triângulos</i>							
Caso de semelhança de triângulos AA							
Caso de semelhança de triângulos LAL							
Caso de semelhança de triângulos LLL							
Aplicações de semelhança de triângulos							
Transformações Geométricas: Reflexão							
Transformações Geométricas: Translação							
Transformações Geométricas: Rotação							
Conceito de Homotetia							
Propriedades de uma Homotetia							
Conceito de Polígono							
Polígonos convexos							
Polígonos não convexos							
Polígonos regulares							
Polígono irregular							
Soma dos ângulos internos dos Polígonos regulares							
Diagonais de um polígono							
Conceito de Plano cartesiano							
As coordenadas cartesianas							
Aplicações das coordenadas cartesianas							
Elementos do triângulo retângulo							
O teorema de Pitágoras							
Demonstração do teorema de Pitágoras							
Os ternos pitagóricos							
Aplicações do teorema de Pitágoras							
Razão trigonométrica do Seno no triângulo Retângulo							
Razão trigonométrica do Cosseno no triângulo Retângulo							
Razão trigonométrica da Tangente no triângulo Retângulo							
Aplicações das razões trigonométricas no triângulo Retângulo							
Definição de circunferência							
Propriedades da circunferência							
Definição de Circulo							
Propriedades do círculo							
Aplicações das propriedades do círculo							
Relação entre duas cordas de uma circunferência							
Relação entre dois segmentos secantes a uma circunferência							
Relação entre um segmento secante e um segmento tangente a uma circunferência							
Aplicações das propriedades da circunferência							

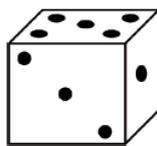
Por favor, resolva as questões abaixo:

1º) No mapa abaixo, encontram-se representadas as ruas do bairro onde Mariana mora.

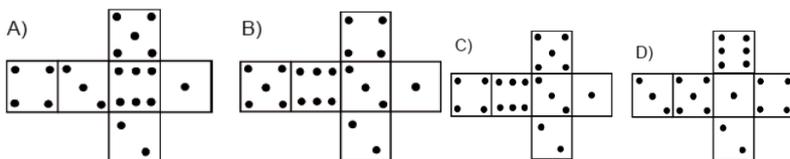


Mariana informou que mora numa rua entre as avenidas A e B e entre as ruas do hospital e da locadora. Mariana mora na: A) Rua 4. B) Rua 5. C) Rua 7. D) Rua 9.

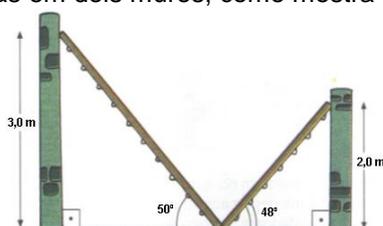
2º) Observe o dado representado pela figura abaixo.



Que planificação corresponde a esse dado?



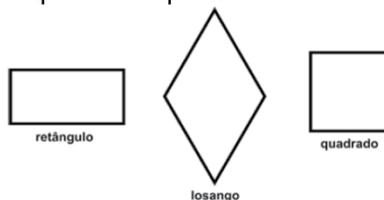
3º) Duas escadas estão encostadas em dois muros, como mostra na figura abaixo.



Quanto mede os ângulos formados pela escada maior e menor encostadas no muro.

A) 90° e 90° . B) 50° e 48° . C) 40° e 42° . D) 3° e 2° .

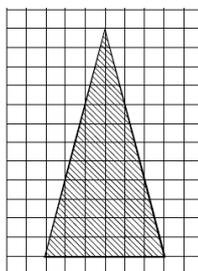
4º) A professora Lúcia desenhou no quadro os quadriláteros abaixo.



Uma das propriedades comuns desses quadriláteros é

- A) Os quatro ângulos são retos.
- B) Os quatro lados têm mesma medida.
- C) As diagonais são perpendiculares.
- D) Os lados opostos são paralelos.

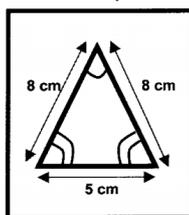
5º) Uma torre de comunicação está representada na figura abaixo.



Para construir uma miniatura dessa torre que tenha dimensões 8 vezes menores que a original, deve-se:

- (A) multiplicar as dimensões da original por 8.
- (B) dividir as dimensões da original por 8.
- (C) multiplicar as dimensões da original por 4.
- (D) dividir as dimensões da original por 4.

6º) A professora desenhou um triângulo, como no quadro abaixo.



Em seguida, fez a seguinte pergunta: — "Se eu ampliar esse triângulo 3 vezes, como ficarão as medidas de seus lados e de seus ângulos?"

Alguns alunos responderam: Fernando: — "Os lados terão 3 cm a mais cada um. Já os ângulos serão os mesmos."

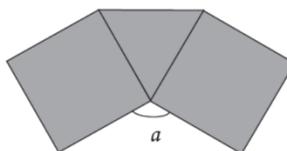
Gisele: — "Os lados e ângulos terão suas medidas multiplicadas por 3."

Marina: — "A medida dos lados eu multiplico por 3 e a medida dos ângulos eu mantenho as mesmas." Roberto: — "A medida da base será a mesma (5 cm), os outros lados eu multiplico por 3 e mantenho a medida dos ângulos."

Qual dos alunos acertou a pergunta da professora?

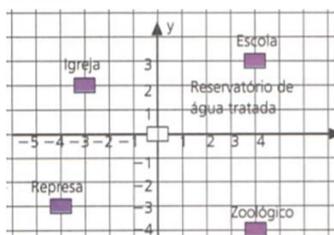
(A) Fernando (B) Gisele (C) Marina (D) Roberto

7º) A figura seguinte é composta por dois quadrados e um triângulo equilátero. O valor do ângulo a é



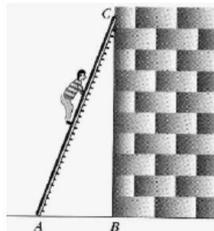
(A) 50° (B) 90° (C) 120° (D) 180°

8º) O par ordenado de números que representa a represa é:



A) $(-5, -3)$ B) $(-3, -4)$ C) $(5, -3)$ D) $(-4, -3)$

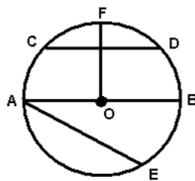
9º) A trave AB torna rígido o portão retangular da figura. Seu comprimento, em centímetros, é



A que distância AB da parede ele deve posicionara escada para que ela chegue exatamente até o topo da casa?

(A) 9 m (B) 5 m (C) 3 m (D) 1 m

10º) Na circunferência abaixo, de centro O, os segmentos CD, OF e AB são, nessa ordem:



- (A) corda, raio e diâmetro.(B) diâmetro, raio e corda.(C) raio, corda e diâmetro.(D) corda, diâmetro e raio.

APENDICE C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS PROFESSORES E ALUNOS



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado como **professor** (a) para participar da pesquisa intitulada **O ensino de Espaço e Forma**, sob a responsabilidade dos pesquisadores **Pedro Franco de Sá** e **Elyane Cristine Ferreira Mota**, vinculados a Universidade do Estado do Pará.

Nesta pesquisa nós estamos objetivando realizar um diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem de Espaço e Forma na educação básica . A sua colaboração à pesquisa será por meio do preenchimento de um formulário contendo questões sobre alguns dados pessoais e sobre o processo de ensino e aprendizagem de Espaço e Forma.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Você não terá nenhum gasto ou ganho financeiro por participar na pesquisa.

Não há riscos. Os benefícios serão de natureza acadêmica com um estudo estatístico da relação entre o sorriso humano e o numero de ouro.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: **Informar o nome dos pesquisadores com telefones profissionais e endereço da Instituição a qual estão vinculados**. Poderá também entrar em contato com a Direção do Centro de Ciências Sociais e Educação(CCSE) da Universidade do Estado do Pará(UEPA) : Tv. Djalma Dutra s/n. Telegrafo. Belém-Pará- CEP: 66113-010; fone: 4009-9552 ou

Belém, dede 2019

Assinatura dos pesquisadores

Eu, _____ aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Participante da pesquisa



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado como **estudante** para participar da pesquisa intitulada **O ensino de Espaço e Forma**, sob a responsabilidade dos pesquisadores **Pedro Franco de Sá** e **Elyane Cristine Ferreira Mota**, vinculados a Universidade do Estado do Pará.

Nesta pesquisa nós estamos objetivando realizar um diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem de Espaço e Forma na Educação Básica. A sua colaboração à pesquisa será por meio do preenchimento de um formulário contendo questões sobre alguns dados pessoais e sobre o processo de ensino e aprendizagem de Espaço e Forma.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Você não terá nenhum gasto ou ganho financeiro por participar na pesquisa.

Não há riscos. Os benefícios serão de natureza acadêmica com um estudo estatístico da relação entre o sorriso humano e o número de ouro.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: **Pedro Franco de Sá (pedro.sá@gmail.com)** e **Elyane Cristine Ferreira Mota (elyanecfm@gmail.com)**. Poderá também entrar em contato com a Direção do Centro de Ciências Sociais e Educação (CCSE) da Universidade do Estado do Pará (UEPA) : Tv. Djalma Dutra s/n. Telegrafo. Belém-Pará- CEP: 66113-010; fone: 4009-9552.

Belém, dede 2019

Assinatura dos pesquisadores

Eu, _____ aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Participante da pesquisa



**Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Sociais e Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação
Travessa Djalma Dutra s/n – Telégrafo
66113-200 – Belém-PA**

