



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-**  
**GRADUAÇÃO PROP**  
**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM**  
**MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL - PROFMAT**



**ESTUDO DAS FORMAS GEOMÉTRICAS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO NO**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO**  
**MARANHÃO (IFMA) - CAMPUS TIMON.**

**CARLOS ALBERTO BEZERRA DA SILVA**

**TERESINA**

**2023**

CARLOS ALBERTO BEZERRA DA SILVA

**ESTUDO DAS FORMAS GEOMÉTRICAS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO NO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
MARANHÃO (IFMA) - CAMPUS TIMON.**

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Área de Concentração: Ensino da Matemática

Orientador: Prof. Dr. Pedro Antônio Soares Júnior.

Coorientador: Prof. Dr. José Carlos de Sousa.

TERESINA

2023

## FICHA CATALOGRÁFICA

S586e Silva, Carlos Alberto Bezerra da.

Estudo das formas geométricas no 1º ano do ensino médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus Timon / Carlos Alberto Bezerra da Silva. - 2023.

78 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, 2023.

“Área de Concentração: Ensino da Matemática.”

“Orientador: Prof. Dr. Pedro Antônio Soares Júnior.”

“Coorientador: Prof. Dr. José Carlos de Sousa.”

1. Formas Geométricas. 2. Ensino de Matemática.  
3. Metodologias Diferenciadas. I. Título.

CDD: 516

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**CARLOS ALBERTO BEZERRA DA SILVA**

**ESTUDO DAS FORMAS GEOMÉTRICAS NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO (IFMA) - CAMPUS TIMON.**

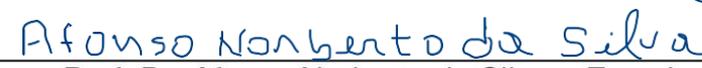
Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, como parte dos requisitos para obtenção do grau de MESTRE em Matemática.

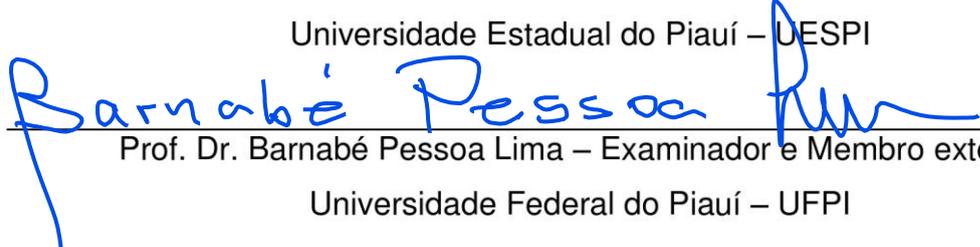
Área de Concentração: Ensino da Matemática

Aprovada em: 07/03/2023.

BANCA EXAMINADORA:

  
Prof. Dr. Pedro Antônio Soares Júnior - Presidente e Examinador  
Universidade Estadual do Piauí – UESPI

  
Prof. Dr. Afonso Norberto da Silva – Examinador e Membro Interno  
Universidade Estadual do Piauí – UESPI

  
Prof. Dr. Barnabé Pessoa Lima – Examinador e Membro externo  
Universidade Federal do Piauí – UFPI

TERESINA

2023

## EPÍGRAFE

“A Geometria existe por toda a parte. É preciso, porém, olhos para vê-la,  
inteligência para compreendê-la e alma para admirá-la”

(Johannes Kepler)

## DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado à minha mãe (*inmemoriam*), pois, através de seus ensinamentos, tive força de vontade e inspiração, sem as quais não teria chegado aqui neste ponto.

À minha esposa e aos meus filhos por terem me proporcionado o alicerce emocional tão necessário para prover a tranquilidade que o espírito carece para perseverar no estudo.

Aos professores, Dr. Pedro Antônio Soares Júnior e Dr. José Carlos de Sousa como orientador e coorientador respectivamente que souberam com paciência e sabedoria orientar este trabalho com sucesso.

A todos os amigos presentes e ausentes. Por fim, a todos os professores do PROFMAT (Programa de Mestrado Profissional em Matemática) UESPI/ TURMA 2021 por sua dedicação.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder o dom da vida, por me oferecer esta oportunidade de crescimento pessoal e profissional e por me dar forças para vencer todas as etapas deste mestrado.

Agradeço, em seguida, à minha esposa Maria do Socorro Bezerra, aos meus filhos Marcelo Bezerra e Marcelina Bezerra, à minha mãe Marcelina Rodrigues Bezerra (*inmemoriam*), ao meu pai José Alves (*inmemoriam*), à minha nora Liana Nunes Bezerra, à minha neta Giovana Maria Nunes Bezerra, ao meu genro Renan Caldas, à minha cunhada Hilda Gomes, aos meus irmãos Antônio Francisco Bezerra e Maria do Espírito Bezerra, à minha amiga prof.<sup>a</sup> Suely Matos, ao meu sobrinho Anderson Gomes, ao meu amigo prof. Edson Nascimento e ao casal da D'line Xerox.

A todos os meus amigos do mestrado profissional do PROFMAT/ UESPI turma 2021, destacando: Andressa, Claudio, Douglas, Elder, Emmanoel, Francílio, Jackson, Jerlane, Marcelo, Marcos, Milton, Maria Deusiane e Welton pelas incontáveis horas de reuniões de estudos.

Aos professores, Dr. Arnaldo Brito, Dr. Afonso Norberto, Dr. Pedro Júnior, Dr. Natã Firmino, Dr. Pitágoras Pinheiro, Dr. Neuton Alves, Dra. Valdirene e Dra. Lilane de Araújo, por compartilharem seus conhecimentos com a turma do PROFMAT/UESPI 2021.

Aos professores, Dr. Pedro Antônio Soares Júnior e Dr. José Carlos de Sousa como orientador e coorientador respectivamente, que tiveram paciência, incentivando-me e ajudando no desenvolvendo e na conclusão deste trabalho.

A todos que estiveram presentes na minha caminhada com compreensão, respeito e incentivo, no desenrolar de minha evolução, mesmo nos momentos mais difíceis, mas com alto impacto para minha carreira profissional.

Aos colegas de trabalho, pelo apoio direto e indireto e pelas palavras de incentivo.

## RESUMO

Nesta dissertação apresentam-se aspectos pertinentes às dificuldades encontradas pelos discentes do 1º ano do ensino médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus Timon, ao solucionar problemas que incluam as formas geométricas no dia a dia dos discentes. Assim sendo, a finalidade deste trabalho foi de analisar os desafios dos docentes a partir das dificuldades do processo ensino e aprendizagem dos conteúdos das formas geométricas, descrever as atividades propostas pelos docentes, com destaque nas formas geométricas, reconhecer as dificuldades dos discentes no desenvolvimento de situações problemas envolvendo as formas geométricas e identificar os desafios dos docentes frente as dificuldades dos discentes no desenvolvimento de situações problemas envolvendo formas geométricas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus Timon. Trata-se de uma pesquisa de natureza descritiva, de abordagem qualitativa, com questionários impressos para docentes e discentes, com a finalidade de verificar o que está sendo de fato ministrado na geometria e de que modo esse ensino está sendo realizado. Os dados adquiridos mostram que as dificuldades encontradas pelos docentes estão correlacionadas à falta de qualificações para lidar com o progresso tecnológico, à falta de material de apoio e à falta de dedicação dos discentes. O uso das tecnologias no âmbito escolar pode colaborar para o ensino e aprendizagem, como também estimular, em cada discente, maior disposição em aprender.

**Palavra-chave:** Formas Geométricas; Ensino de matemática; Metodologias diferenciadas.

## ABSTRACT

In this dissertation are presented relevant aspects of the difficulties faced by the 1st year of high school students at the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon in solving problems that include geometric shapes in their daily routine. Thus, the objective of this work is analyzing the teachers' challenges based on the difficulties of the teaching learning process of geometric shapes, describing the activities proposed by the teachers, focusing on geometric forms, acknowledging obstacles faced by the students while solving problems involving geometric shapes and identifying the issues found by the teachers while developing problems involving that matter at the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon. This paper is a descriptive research with a qualitative approach, printed questionnaires given to teachers and students aiming to check what is actually being taught in geometry and how it is done. The data acquired show that the challenges faced by the teachers are related to the lack of qualifications to deal with the technological process, the shortage on support material and little dedication from the teachers. The usage of technology in schools contribute to teaching and learning as well as it stimulates each student's dedication and will to learn.

**Keywords:** Geometrical shapes; Mathematics teaching; Different methodologies.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Gênero dos Discentes.....	40
Gráfico 2- Idade dos Discentes.....	41
Gráficos 3 e 4: De que modo o docente está acostumado ministrar suas aulas.	
Gráfico 3- Respostas dos Discentes.....	42
Gráfico 4- Respostas dos Docentes.....	42
Gráficos 5 e 6: Você (discente), com o auxílio do docente, já confeccionou figuras geométricas usando materiais (recursos) recicláveis?	
Gráfico 5- Respostas dos Discentes.....	45
Gráfico 6- Respostas dos Docentes.....	46
Gráficos 7 e 8: O docente estabelece relação e semelhança do ensino das formas geométricas com o seu dia a dia?	
Gráfico 7- Respostas dos Discentes.....	47
Gráfico 8- Respostas dos Docentes.....	48
Gráfico 9- De que modo você (discente) considera o estudo das formas geométricas quanto o seu entendimento?.....	49
Gráfico 10- As formas geométricas que o discente identificar no dia a dia na figura abaixo.....	53
.Gráfico 11- Você (discente) acha o estudo da geometria interessante na sua vida?.....	55
Gráfico 12- Qual a formação do docente em nível superior na área de Matemática?.....	56
Gráfico 13- Quantos anos você (docente) se ocupa profissionalmente com área de conhecimento de Matemática em sala de aula?.....	57
Gráfico 14- Os livros didáticos acolhem o seu planejamento para ministrar os conteúdos de geometria?.....	58
Gráfico 15- Quais são os obstáculos que você (docente) encontra ao ministrar o conteúdo de geometria?.....	60
Gráficos 16 e 17: Qual sua percepção (discente) sobre o seu aprendizado durante as aulas remotas, com utilização de recursos tecnológicos?	
Gráfico 16- Respostas dos Discentes.....	61
Gráfico 17- Respostas dos Docentes.....	62

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Resposta dos docentes sobre os materiais (recursos usados em aula).....	43
Tabela 2- Resposta dos discentes sobre os materiais (recursos usados em aula).....	44
Tabelas 3 e 4: Mostram quais os conteúdos de geometria que já foram estudados até o momento atual.	
Tabela 3- Respostas dos Discentes.....	50
Tabela 4- Respostas dos Docentes.....	51
Tabela 5- Quais as formas geométricas que você (discente) consegue visualizar com mais facilidade no seu dia a dia.....	54

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Icosaedro (Bola de futebol) .....	52
---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

A.E.C – Antes da Era Comum

BNCC – Base Nacional Comum Curricular.

CNE – Conselho Nacional de Educação.

IFMA – Instituto Federal do Maranhão.

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

LDB – Lei de diretrizes e Base da Educação.

PROFMAT- Programa de Mestrado Profissional em Matemática.

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica.

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação.

UESPI – Universidade Estadual do Piauí.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Tema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Problema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>15</b>
1.3.1 Objetivo Geral .....	15
1.3.2 Objetivos Específicos.....	15-16
<b>1.4 Justificativa.....</b>	<b>16-17</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>18-21</b>
<b>2.1 Aspectos Históricos do Ensino da Geometria.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 BNCC e o Ensino da Geometria no ensino Médio.....</b>	<b>21-25</b>
<b>2.3 Procedimentos de Ensino para Geometria.....</b>	<b>25-26</b>
2.3.1 Etnomatemática.....	27-30
2.3.2 Resolução de Problemas.....	30-31
2.3.3 Tecnologia da Informação e Comunicação.....	31
2.3.4 Modelagem Matemática.....	32
2.3.5 Investigação Matemática.....	32-33
2.3.6 História da Matemática.....	33-34
<b>2.4 Aplicabilidade da Geometria no dia a dia.....</b>	<b>34-36</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>37</b>
<b>3.1 Caracterização da pesquisa.....</b>	<b>37-38</b>
<b>3.2 Campo empírico da pesquisa.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 Sujeitos/participantes da pesquisa.....</b>	<b>38</b>
<b>3.4 Técnicas/instrumentos de produção de dados .....</b>	<b>38</b>
<b>3.5 Procedimentos de análise de dados.....</b>	<b>39</b>
<b>4 RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO.....</b>	<b>40-63</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>64-65</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>67-70</b>
<b>7. APÊNDICES.....</b>	<b>70-79</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino de formas geométricas na matemática, no 1º ano do Ensino Médio, é um tema debatido entre pesquisadores e professores no contexto do Ensino Médio. Pode-se afirmar que existe uma grande inquietação entre matemáticos e professores em relação ao ensino desse conteúdo. A procura de novas práticas pedagógicas para desempenhar o ensino da geometria com propriedade tem sido importante em trabalho de pesquisa em todo o mundo.

As formas geométricas colaboraram no processo de transformação do pensamento humano, deixando a invenção de inúmeros instrumentos que ajudaram para a supremacia da natureza e favoreceram as atividades do dia a dia. Diante desta discussão, é possível identificar que a geometria, assim como a matemática no geral, surgiu em decorrência da necessidade humana de desenvolver mecanismos para estruturar a realidade ao seu redor, permitindo o seu desenvolvimento técnico e científico ao longo do tempo (RANCAN, 2011).

A geometria proporciona o estudo de medidas e propriedades, de formas e espaços, entendimentos que conduzem a sua representação no currículo da disciplina de matemática, principalmente no Ensino Médio.

A geometria é conhecida como um ramo da matemática que se preocupa com as questões das formas, tamanhos e com as posições relativas das figuras, bem como, com as suas respectivas propriedades no espaço.

No campo da BNCC (2018), a matemática estabelece o ensino da geometria, baseado nas competências e habilidades destacados no documento para garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real.

Ainda no campo das habilidades, a BNCC (2018, p.517) define que:

Em relação ao pensamento geométrico, eles desenvolvem habilidades para interpretar e representar a localização e deslocamento de uma figura no plano cartesiano, identificar transformações isométricas e produzir ampliações e reduções de figuras, além disso, são solicitados a formular e resolver

problemas em contextos diversos aplicando os conceitos de congruência e semelhança (BRASIL, 2018, p.517).

Nesse sentido, a referida pesquisa mostra a geometria um campo fértil para atingir tais habilidades, tendo em vista sua relevância no mundo científico e, principalmente, a relativa simplicidade para exploração de seus conceitos básicos nesse nível de ensino. Além disso, propõe atividades que possam ser desenvolvidas no Ensino Médio, com a intenção de novas práticas e investigações matemáticas.

### **1.1. Tema**

As formas geométricas como conteúdo da matemática entre os alunos do ensino 1º ano do Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon.

### **1.2. Problema**

Quais os desafios de professores a partir das dificuldades encontradas pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus Timon, na resolução de situações problemas que envolvem as formas geométricas?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo Geral**

Analisar os desafios dos professores a partir das dificuldades do processo ensino e aprendizagem dos conteúdos das formas geométricas em turmas de 1º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus Timon.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- a) Descrever as atividades propostas pelos professores, com destaque para as

formas geométricas;

b) Reconhecer as dificuldades dos alunos no desenvolvimento de situações problemas envolvendo as formas geométricas;

c) Identificar os desafios dos professores frente às dificuldades dos alunos no desenvolvimento de situações problemas envolvendo formas geométricas.

#### **1.4. Justificativa**

A geometria proporciona o estudo de medidas e propriedades, de formas e espaço, entendimentos que conduzem a sua representação no currículo da disciplina de Matemática, principalmente no Ensino Médio. A geometria é conhecida como um ramo da matemática que se preocupa com as questões das formas, tamanhos e com as posições relativas das figuras, bem como, com as suas respectivas propriedades no espaço.

Como professor de matemática, este pesquisador tem identificado, ao longo 34 anos de magistério, grandes dificuldades no ensino e aprendizagem de geometria. E isso se refere principalmente à capacidade de visualizar, representar ou descrever objetos planos ou espaciais; estimar e comparar distâncias, áreas e volumes, além das técnicas de medição.

É necessário, portanto, aceitar o desafio sobre o saber matemático dos alunos no contexto do conteúdo curricular da geometria, para que a solução não se restrinja à adoção de procedimentos automáticos de cálculos e para que se utilize formas potencializadoras de habilidades que valorizem o raciocínio lógico matemático no contexto da aprendizagem da geometria.

Assim, pretende-se analisar os desafios dos professores a partir das dificuldades do processo ensino e aprendizagem das formas geométricas em turmas de 1º ano do Ensino Médio, de uma escola pública federal, assim como, descrever e reconhecer as dificuldades dos alunos, identificar os desafios e dificuldades e as potencialidades dos professores no ensino da geometria.

Pode-se afirmar que cada aluno aprende, e aprende do seu jeito. Por isso, a referida pesquisa “Estudo das formas geométricas no Ensino Médio em uma escola pública federal” tem a intenção de propiciar um ambiente de criação para o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à boa aprendizagem da geometria nessa etapa de ensino.

Nesse contexto, esta dissertação justifica-se no sentido de potencializar e analisar as evidências da importância de se pesquisar no campo da matemática a relevância do ensino da geometria como conteúdo no Ensino Médio no sistema educacional brasileiro.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Aspectos Históricos do Ensino da Geometria

A procedência da geometria está exatamente relacionada a determinados hábitos ligados ao plantio, movimento dos astros, construções, e cálculo das superfícies, áreas e volumes. Logo, seu aprendizado teve começo na Antiguidade, com os povos babilônicos e egípcios, em meados do século XX a.C. Admite-se que a disciplina tem começo no Egito, através da edificação das pirâmides e outras obras de arquitetura, pois estas não teriam sido edificadas sem os próprios princípios geométricos (EVES, 2004).

Alguns investigadores consentem que, na Mesopotâmia, os problemas geométricos foram usados como um meio de propiciar exemplos com o objetivo da aplicabilidade de um estabelecido tipo de problema algébrico (SOARES, 2013). A “geometria” dos egípcios e babilônicos era basicamente uma geometria métrica, ou seja, preocupada em encontrar comprimentos, áreas e volumes. Para esse fim, eram usadas algumas propriedades de sólidos geométricos e figuras planas e, sem que saibamos como chegaram a respostas.

Neste contexto, Roque e Carvalho, (2012, p.45) afirmam que:

Como ainda hoje acontece na Matemática escolar, os exemplos de problemas egípcios e babilônicos às vezes são bem artificiais, modelos simplificados de situações reais, propostos para exercitar ou verificar as habilidades de cálculo dos escribas (ROQUE e CARVALHO, 2012. p.45).

Tudo leva a acreditar que essa cultura estava acostumada com o cálculo de áreas de algumas figuras planas (triângulos retângulos e isósceles, provavelmente de um triângulo qualquer, trapézio retângulo e retângulo), e de cálculo de volume (provavelmente prisma reto de base trapezoidal e paralelepípedo reto-retângulo).

De acordo com Mlodinow (2005), o recolhimento de impostos possivelmente tenha sido a principal causa do progresso da geometria, porque o governo definia os impostos da terra fundamentado na área de superfície das propriedades e na altura

da enchente do ano. Aqueles que não aceitavam pagar poderiam ser maltratados pelos agentes, até que se efetuasse o pagamento.

Poucos historiadores creem que no século V a.C, em Atenas, a geometria era ensinada, apesar de não se saber como. Podemos deduzir, das poucas evidências, uma intensa prática geométrica na primeira metade do século IV. a.E.C (ROQUE; CARVALHO, 2012.p.63).

Desse modo, a aplicação da geometria foi se espalhando e desde as primeiras civilizações entende-se que o universo é feito de sequências e padrões e que as perspectivas se encontram em constante modificação (EVES, 2004).

As pessoas iniciaram essa aplicabilidade a partir do fazer de amarrações, a contar e ordenar o espaço onde residiam e, assim, apareceu um mundo totalmente novo e que não era conhecido, hoje denominado de matemática. Isto demonstra que as informações matemáticas e geométricas contemporâneas são produtos dos afazeres de distintos indivíduos por todo o período.

Vidal e Eustáquio (2014) afirmam que a matemática é a mais certa linguagem criada pelos homens com o objetivo de detalhar a natureza, isso iniciou com as pessoas vivendo próximas dos rios.

Ainda afirmam os autores que alguns desses rios lidavam com cheias constantes que alagavam suas margens, enchendo-as de resíduos e destruindo as medições feitas pelos sujeitos que ali moravam. Conhecendo isso, o homem aperfeiçoou seus métodos de medida e separação, o que ampliou o aperfeiçoamento da geometria até os tempos atuais.

Através do avanço da geometria, tantas outras realizações ocorreram, como a construção das pirâmides, da Torre Eiffel, do Farol de Alexandria, do Colosso de Rhodes, de grandes catedrais, entre outras. Da mesma forma, têm-se produtos da matemática/geometria, no celular, nos meios de transporte, nos automóveis, na computação, nos melhoramentos das engenharias civil, na agrimensura e entre outras coisas.

O período e o desenvolvimento da tecnologia da informação apresentaram importantes ferramentas de manuseio de imagens, atualizadas, por exemplo, na área de engenharia em imagens que fomentaram a habilidade de cogitar e ilustrar; na área médica, em análises fundamentados em imagens. Dessa maneira, o ensino da geometria se revela bastante significativo.

Basta enxergar ao redor para notar inúmeras figuras geométricas, irregulares e regulares, expandidas em grande porção de imagens utilizadas. Segundo Vidal e Eustáquio (2014), a partir dos princípios até os momentos atuais, é capaz de constatar grandes mudanças acontecidas com casas, objetos, estruturas e modelos, com arquiteturas novas e ousadas, iniciando e testando todas as formas da geometria clássica.

Segundo Eves (2004), Thales de Mileto é apontado como principiante da geometria. Apesar de que não se conheçam tantos pormenores de sua vida, devido à falta de apontamentos valiosos, os documentos de matemáticos gregos atribuem a Thales o esclarecimento de determinados resultados geométricos comuns, por exemplo, que o ângulo inscrito em um semicírculo é um ângulo reto. No entanto, a geometria atingiu o seu contorno inteiramente adiantado graças à obra de Euclides de Alexandria.

Euclides de Alexandria foi docente, matemático idealista e inventor da reconhecida geometria euclidiana: o espaço geométrico, simétrico, imutável e euclidiano, que se sustentou intacto no conhecimento matemático medieval e renascentista.

Apenas nos momentos atuais, puderam ser estabelecidas amostras de geometrias distintas de Euclides. Euclides escreveu treze volumes denominados “Os Elementos” (PINHO; BATISTA; CARVALHO, 2005).

Pode-se afirmar que Euclides colaborou consideravelmente para as pesquisas matemáticas (GARBI, 2006). Ele foi o pioneiro da matemática a exibir a geometria como ciência natural dedutiva e lógica. Este matemático não somente divulgou muitas

leis geométricas, mas também divulgou os seguintes postulados: pode-se traçar uma única reta ligando quaisquer dois pontos; pode-se continuar (de uma maneira única) qualquer reta finita continuamente em uma reta; pode-se traçar um círculo com qualquer centro e com qualquer raio; todos os ângulos retos são iguais e se uma reta, ao cortar outras duas, forma ângulos internos, no mesmo lado, cuja soma é menor do que dois ângulos retos, então, estas duas retas encontrar-se-ão no lado onde estão os ângulos cuja soma é menor do que dois ângulos retos.

A matemática, na Grécia, com Euclides, parece ter alcançado uma configuração específica, portanto passa-se a utilizar pronunciamentos geométricos comuns que não abrangem apenas métodos de medida.

Os *Elementos* de Euclides representam, neste contexto, o resultado dos esforços de formalização da Matemática para apresentar uma geometria consistente e unificada, válida para grandezas qualquer, fossem elas comensuráveis ou incommensuráveis (ROQUE; CARVALHO, 2012. p. 64).

A teoria dele era fundamentada em proposições basilares e, a partir das suas informações, obtidas em um extenso período, estabelece-se o conceito de lugar geométrico.

## **2.2. BNCC e o Ensino de Geometria no Ensino Médio**

A BNCC (Base Nacional Comum Curricular) do Ensino Médio foi homologada pelo Ministério da Educação em 14 de dezembro de 2018, durante sessão extraordinária do Conselho Nacional de Educação (CNE). Com isso, a Base Nacional Comum Curricular da Educação Básica, que já tem as fases da Educação Infantil e Ensino Fundamental, homologadas desde dezembro de 2017, está completa (BRASIL, 2018).

Assim, a BNCC entende que, no Brasil, o Ensino Médio além de ser a última fase da Educação Básica é, igualmente, um direito de todo cidadão. Entretanto, o bloco representa um obstáculo na garantia do direito à educação, seja pelo desempenho escasso dos estudantes no Ensino Médio, como pelo excesso de

elementos curriculares ou pela distância estabelecida nas escolas, entre o conhecimento juvenil e o firmamento do trabalho. Por isso, conforme providência da BNCC, é fundamental procurar a universalização do ensino.

Desse modo, a BNCC do Ensino Médio é um documento preparado no modo de um conjunto de direções que conduzem os currículos das escolas de redes privadas e públicas de ensino de todo Brasil. A BNCC (2018) traz as informações importantes, as capacidades e os ensinamentos pretendidos para os jovens e adolescentes em cada fase da Educação Básica.

É interessante, inclusive, olhar de que modo a geometria é observada nas cartas educacionais. Para isso, será mostrado um recorte da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) relacionado a esse assunto, que é chamado unidade temática nessa carta.

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes (BRASIL, 2018, p.527)

Assim, é interessante compreender de que jeito o discente entende os modelos geométricos, não só na sala de aula, como também no seu dia a dia. Esse é um ponto de vista adotado por muitos estudiosos como Lorenzato (1995, p.5), que colabora com destino à discussão desse assunto, garantindo que:

[...] sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem habilidade, dificilmente conseguirão resolver as situações da vida que forem geometrizadas; também não poderão utilizar da Geometria como um fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se incompleta” (LORENZATO, 1995, p. 5).

Dessa forma, a BNCC é resultado de enorme processo de argumentação e concordância com distintos profissionais do campo educativo e com a sociedade brasileira. Trata-se de um documento em elaboração, no qual, estão sendo feitas ainda modificações. No momento atual, a BNCC tem finalidade de propiciar uma educação de qualidade, desde que seja contínuo nas escolas.

Na BNCC, o protagonismo e a autoria estimulada no Ensino Fundamental traduzem-se, no Ensino Médio, como suporte para a construção e viabilização do projeto de vida dos estudantes, eixo central em torno do qual a escola pode organizar suas práticas (BRASIL,2018, p.472).

É interessante levar em consideração as conveniências, posses e preferências dos discentes. A BNCC é um documento que sugere ensinamentos, e refere distintos modos e modelos de ensinar e estabelece competências e habilidades aos docentes e discentes para trabalhar vários conteúdos da matemática e, em especial, para a geometria, objeto de estudo desta pesquisa.

Assim, a BNCC desempenha papel importante, pois revela os aprendizados fundamentais que todos os discentes devem ampliar e relatar, dessa forma, o equilíbrio educativo sobre a qual as modalidades devem ser apontadas e atendidas, desse modo, os métodos e redes de ensino e as instituições escolares precisam se organizar com certo foco na equidade, que pressupõe identificar que as dificuldades dos discentes neste processo são distintas.

A definição das competências e habilidades para o Ensino Médio articula-se aos aprendizados importantes definidos para o Ensino Fundamental, com o objetivo de estabelecer, investigar e aumentar a formação integral dos discentes, atendendo às aplicações dessa fase e colaborando para que cada um deles possa desenvolver e fazer seus projetos de vida, em concordância com os princípios da justiça, da ética e da cidadania.

Na BNCC, geometria engloba o aprendizado de um enorme conjunto de conceitos e procedimentos necessários a fim de solucionar problemas do mundo físico e de distintas áreas do conhecimento (BRASIL, 2018).

Compreender posição e mudanças no espaço, modelos e ligações entre elementos de figuras planas e espaciais pode fazer progredir o entendimento geométrico dos discentes. Essa forma de planejar é fundamental para encontrar propriedades, efetuar conjecturas e realizar argumentos concludentes.

No que se refere a Grandezas e Medidas, os estudantes constroem e ampliam a noção de medida, pelo estudo de diferentes grandezas, e obtêm expressões para o cálculo da medida da área de superfícies planas e da medida do volume de alguns sólidos geométricos (BRASIL, 2018, p.517).

No Ensino Médio, o estudo da geometria deve resgatar, melhorar e estruturar as informações aprendidas anteriormente, de maneira a facilitar aos discentes o entendimento da estrutura lógica da Geometria Euclidiana. Entre os conteúdos de geometria plana temos: Ângulo, Polígono, Teorema de Tales, Teorema da Bissetriz de um ângulo interno de um triângulo, Semelhança de triângulos, Relações métricas no triângulo retângulo, Circunferência e Áreas das figuras planas.

Esses conceitos precisam conter ênfase nessa etapa do ensino, de maneira que os discentes estejam capacitados para conhecer as qualidades indispensáveis e satisfatórias para obter semelhanças de triângulos, ângulos, polígonos, teorema de Tales, teorema da bissetriz de um ângulo interno de um triângulo, relações métricas no triângulo retângulo, circunferência, áreas das figuras planas e nos sólidos geométricos como nos poliedros (prisma e pirâmide) e os corpos redondos (cilindro, cone e esfera). E que saibam aplicar essa informação para conseguir comprovações simples, colaborando para o desenvolvimento de um tipo de entendimento respeitável para a matemática, o raciocínio hipotético-dedutivo.

Dessa maneira, a geometria não fica limitada a uma mera execução de fórmulas de cálculo de área e de volume, nem às práticas numéricas imediatas de teoremas

sobre relações de proporcionalidade em posições relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras.

### **2.3. Procedimentos de Ensino para Geometria**

Apreciar o método de ensino e de aprendizagem da matemática na expectativa da educação matemática é admirável, já que destaca um comprometimento com a habilidade criadora do discente.

O método de ensino e de aprendizagem da matemática deve ser atraente e agradável. Por esse motivo, a atuação do docente se torna árdua, uma vez que necessita receber as probabilidades dos discentes e motivar o conhecimento científico. Entretanto, é papel do docente procurar alternativas didáticas adequadas de atrair a atenção, estimular o empenho e apreciar o ensinamento, exibindo a vantagem dos princípios matemáticos em uma inclusão de teoria e prática.

Uma obrigação progressivamente respeitável na Educação Básica é o confim que o conhecimento científico precisa ter com o conhecimento empírico dos discentes, porque assim podem-se firmar determinadas probabilidades de aplicações e, dessa maneira, cooperar para o empenho e o desejo pela matemática.

A prática pedagógica de um professor depende do ponto de vista que ele tem do ensino e da aprendizagem da matemática. Se ele acredita que a matemática é uma ciência exata e infalível, certamente exercerá uma prática distinta daquela que acredita que a matemática é uma ciência em construção (FILHO; MARTINS, 2009. p.5).

Um dos propósitos da matemática é seu jeito prático, ou melhor, ela aceita determinar problemas do dia a dia das pessoas e ajudá-las a praticar sua cidadania. Contudo, a matemática não precisa resumir-se aos problemas da vida prática, podendo também colaborar para o aumento do raciocínio, da lógica, da coerência, excedendo os conhecimentos práticos dessa área de informação.

A informação da matemática compõe-se em preparar métodos que proporcionam o discente dar significado e sentido às ideias matemáticas. Com isso,

supera o ensino baseado apenas em desenvolver habilidades, como calcular ou fixar conceitos pela memorização ou listas de exercícios (PARANÁ, 2008).

Existe uma ação incessante para impedir a reprodução mecânica de conceitos e procurar que os discentes aliem o raciocínio, o uso da lógica, à análise das condições para a resolução das mais distintas problematizações que abrangem cálculos de algum gênero ou condição, aplicações de fórmulas ou conceitos matemáticos no contexto da geometria.

A geometria auxilia o discente a compreender e avaliar as formas que existem à sua volta, auxiliando-o a alistar ideias geométricas com números e medidas. Ao executar esses ensinamentos, na sala de aula, os discentes se preocupam de maneira espontânea e natural.

Os estudantes de hoje carregam consigo uma noção de que a geometria é inútil, mas ao estudar a geometria o indivíduo é movido a manter a sua atenção, e a aprender assuntos mais importantes com maior facilidade e rapidez, dando a ele oportunidade de desenvolver o raciocínio lógico-dedutivo, além de despertar a criatividade, independentemente da área a que vá dedicar como futuro profissional (SILVA, 2016. p. 12).

Ainda de acordo com Silva (2016), se as aulas ilustrativas mostram toda a beleza e exuberância da geometria, relacionando-a com meio em que se vive, com certeza, o educando terá uma nova visão de tudo aquilo que está ao seu redor.

Filho e Martins (2009) sugerem algumas alternativas para maximizar o aprendizado dos discentes no ensino da matemática, que incluem: Etnomatemática, Resolução de Problemas, As Tecnologia da Informação e Comunicação, Modelagem Matemática, Investigação Matemática, História da Matemática. Todas essas respondem à necessidade de um ensino mais preocupado com o discente, procurando elementos que defendam o aprendizado do discente e aumentem sua competência de estudar, procurar informações e raciocinar.

### 2.3.1. Etnomatemática

A etnomatemática almeja fazer com que a matemática esteja também aproximada do contexto cultural, social e histórico do discente, buscando chegar aos conteúdos trabalhados no colégio com aqueles conceitos matemáticos simples, estabelecidos a partir da realidade dos discentes. A experiência exercida pelos discentes faz com que eles comprovem a ação, definam a teoria e constituam os resultados e pensamentos sobre como resolver as situações-problemas propostas.

A etnomatemática anda sendo bastante pronunciada na última década, e é classificada como uma das metodologias mais empregadas em sala de aula. Para D'Ambrósio (2002), a etnomatemática procura entender e explicar as diversas maneiras com que o conhecimento matemático é contextualizado no meio social, nas diferentes culturas, ao longo da história da humanidade.

Nesse segmento, a etnomatemática tem propósito de explicar a matemática iniciando de problemas derivados do meio cultural em que os discentes estão fixados. Também, a relação entre discente e docente ficará mais motivada nas trocas de informação entre eles.

Silva (2016) afirma que conhecer a geometria é essencial para os indivíduos interagirem em seu meio. Contudo, os docentes das séries iniciais devem apreciar os princípios básicos da geometria e as distintas atitudes de propiciar situações adequadas ao seu aprendizado.

A geometria, da mesma forma, é bastante interessante para a explicação e correlação do homem com a superfície em que habita, já que pode ser respeitada separadamente a parte da matemática mais intuitiva, real e relacionada com a realidade. Assim, a geometria é uma das partes da matemática que pode instigar o empenho pelo conhecimento dessa ciência, pois pode mostrar a realidade que envolve o discente, oferecendo oportunidade de ampliar agilidades criativas.

Portanto, o estudo da geometria precisa ficar organizado em uma perspectiva também de espaço que reconheça os aspectos culturais e sociais e colabore com

modificações no ensino e aprendizado, compreendendo que essa ciência está presente nos procedimentos do ser humano, como algo natural e indagando o aprendizado matemático de maneira também humanizada e concreta.

Para D'Ambrósio (2010), a etnomatemática busca esclarecer, ao longo da história da humanidade, o saber/fazer. Sua concepção histórica também traz ciclos que são necessários ao conhecimento: geração, organização intelectual, organização social e difusão de conhecimento.

Esse mesmo autor sugere o conteúdo Etnomatemática, que se fundamenta em grupos favoráveis a toda civilização, conhecendo que, como exclusivo da natureza humana a compensação de estímulos de supervivência e superioridade, totalmente incorporadas, como em uma junção de simbiose.

A utilização de materiais reais em geometria possibilita ao discente uma maior clareza das peças geométricas, colaborando dessa forma para o procedimento de ensino e de aprendizado. Segundo Silva (2016) apud Moura (1991), os materiais manipuláveis surgem em sala de aula, muitas vezes, como um salva-vidas da aprendizagem.

Portanto, esses recursos não podem ser exclusivamente uma experiência de acerto, porém devem ser ações pensadas, inseridas e planejadas com seriedade. Os materiais educativos manuseáveis possibilitam aos discentes socialização e convívio em sala de aula e contribuem com o entendimento dos espaços geométricos, promovendo a assimilação do assunto.

[...] o material concreto tem fundamental importância, pois, a partir de sua utilização adequada, os alunos ampliam sua concepção sobre o que é, como é, e para que aprender matemática, vencendo mitos e preconceitos negativos, favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias e modelos (LORENZATO, 1995).

A utilização de componentes atuais em nosso cotidiano é de amplo auxílio na organização do entendimento matemático. Em geometria espacial, esses

componentes são de indispensável relevância para o discente no caminho do real para o abstrato.

O excelente estilo de estudar a figurar o espaço tridimensional é montando peças que significam os princípios espaciais. Na criação de poliedros, os discentes têm possibilidades de olhar e empregar bastantes relações espaciais. Recursos visuais interessantes também estimulam o pensamento criativo (SILVA, 2016).

O trabalho com sólidos geométricos contribui para o aluno desenvolver o sentido de organização e orientação espacial, na medida em que ele observa os objetos de diferentes maneiras, em diferentes posições e os organiza de diferentes formas (SILVA, 2016, apud DANTE, 2009).

A atividade de confeccionar sólidos geométricos permite ao aluno manipular o objeto e, quando o aluno recorta um desenho numa folha de papel e através de dobraduras e colagem monta um sólido geométrico, pode fazer uma comparação entre a figura bidimensional e o tridimensional (SILVA, 2016).

A instalação de sólidos com a utilização de canudos de refrigerante ou palitos ainda é uma tarefa de extrema relevância, porque além de permitir que o discente faça estruturas e brinque com a geometria espacial, ainda torna mais simples o entendimento de vértices e arestas, pouco reparados em tarefas com papel.

A ação de estruturação e manipulação das peças proporciona aos discentes a utilização de um novo tamanho e colabora para a superação dos problemas efetivos na mudança da geometria plana para espacial.

Sendo assim, quando o discente apresenta dificuldades de aprendizagem em geometria, é dever do professor, da família e da escola ajudá-lo a superar esse problema, evitando rótulos, pois dificuldade de aprendizagem de geometria pode atingir qualquer indivíduo que esteja no processo escolar (SILVA, 2016).

Dessa maneira, a escola e a família precisam ficar presentes em todos os procedimentos educativos que contenham como fundamental finalidade o discente.

Nessa relação, a participação do professor é necessária e é importante que ele saiba o seu papel na escola, conheça seus discentes e esteja atento às dificuldades, evitando que elas se transformem em um problema (SILVA, 2016).

### **2.3.2. Resolução de Problemas**

Colaborar com resolução de situação-problema é colocar em aplicação uma metodologia que ajuda a elaboração de procedimentos, atitudes e conceitos relacionados com a geometria. Esta metodologia continuamente apresenta um certo tipo de impedimento que estimula a procura de respostas, o qual tem por consequência a produção de conhecimento.

Sendo assim, Dante (2003, p.20) afirma que:

Situações-problema são questões de aplicações que apontam situações reais do cotidiano e que exigem o uso da Matemática para serem resolvidos.... Por intermédio ou de técnicas, conceitos e procedimentos matemáticos busca-se matematizar uma situação real, organizando os dados em tabelas, traçando gráficos, fazendo operações, entre outros. Geralmente, são problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados. Podem ser demonstrados em forma de projetos e serem desenvolvidos usando conhecimentos e princípios de outras áreas que não a Matemática, desde que a resposta se relacione a algo que desperte interesse (2003, p.20).

Enquanto o ensino e aprendizagem se entregam por método da resolução de problema, os discentes descobrem respostas para várias questões, sejam elas questões da vida diária ou escolares. Para a resolução de uma situação-problema, antes de se aplicar princípios matemáticos, deve-se ler, compreender e interpretar. Dessa forma, pode-se afirmar que o impedimento de solucionar situações-problemas não é ligado somente à disciplina de matemática, trata-se, contudo, de um impedimento interdisciplinar.

Grandes conquistas sempre resolvem grandes problemas, porém há sempre uma pequena descoberta na resolução de qualquer problema. O problema pode ser até desprezioso, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Essas experiências,

numa idade suscetível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no caráter (POLYA, 1986).

Muitos motivos levam o discente a enfrentar obstáculos ao interpretar textos ou problemas. Isso ocorre especialmente por conta de uma ausência do hábito da leitura. Dessa maneira, é preciso estimular a leitura e aproveitar-se dela amplamente para obter respostas satisfatórias na resolução de situações-problemas.

### **2.3.3. Tecnologia da Informação e comunicação**

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são as formas tecnológicas usadas a favor da informação e como modo de proporcionar a comunicação, inserindo telefones, redes, computadores entre outros. No ambiente escolar, os professores podem utilizar esses inovadores recursos tecnológicos em suas metodologias de ensino (IMBERNÓN, 2019).

A rapidez das novas tecnologias, adquiridas tão ligeiramente pelos discentes, demanda da educação um ensinamento com mais criatividade, incentivando o benefício pelo aprendizado. Já existem aplicativos de celular *polygeom cal*, *geometry*, *geogebra*, *geometria*, entre outros. Estes exemplos devem transformar o ensino das formas geométricas em algo mais prazeroso, eficaz e interativo. Além do mais, a utilização de aplicativos suspende o modelo do ensino tradicional, o que parece ser a preferência dos discentes na atualidade e apresenta fácil acesso a esses recursos. O novo cenário, que se vale das tecnologias da informação e comunicação para educar, necessita de uma estratégia de gestão que inclua aspectos antes não avaliados na busca da qualidade educacional (CASTILHO, 2015).

Portanto, as ações educacionais empregadas agora nas escolas não são suficientes para as exigências do aprendizado dos discentes, que precisam de uma independência na procura de notícias e idealização de pensamento. Essa alteração se produz pelas aceleradas modificações tecnológicas que acontecem com indivíduo atual. Dessa maneira, não se deve mais ensinar com método tradicional, nem correr o risco de estar ultrapassado, oferecendo técnicas e recursos que já não funcionam.

#### **2.3.4. Modelagem Matemática**

A Modelagem Matemática é conhecida como uma metodologia do ensino que viabiliza o discente tratar de assuntos matemáticos a começar com fatos de sua existência. Dessa maneira, esse tipo de metodologia é inserido como um fator para se compreender a matemática em condições atuais das mais distintas áreas de conhecimento e do movimento humano.

No entender de Bassanezi (2015), a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

O oposto da orientação comum de ensino, a modelagem leva o discente a ser o agente fundamental na metodologia de criação de sua aprendizagem, movendo-o a tratar das respostas do “problema”. Nesse desempenho, o docente é capaz de atuar como orientador/coordenador da metodologia do ensino, auxiliando os discentes a separar e ajeitar informações; a elaborar problemas e hipóteses; a criar recursos de respostas; a movimentar conhecimentos já alcançados; e a levantar assuntos para exibir suas “descobertas”.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) afirmam que o que se quer com a modelagem é ensinar matemática de uma maneira que os discentes, a partir das ações para esse ensino, também criem mecanismos de reflexão e de ação. Assim, não permanece mais um currículo indiferente, não contextualizado.

É possível dizer que a modelagem é um método de ensino atual e adaptável, também que é um meio para ampliação dos interesses dos discentes pelo estudo e uma forma de ajudar em seus aprendizados. Entretanto, para esse fim, é recomendado que o docente fique isento a fim de conquistar prováveis passagens que podem elevar o método de ensino no qual se socorre à modelagem matemática.

#### **2.3.5. Investigação Matemática**

A Investigação Matemática é outra metodologia descoberta ao lecionar e compreender matemática, obedecendo à informação já alcançada pelo discente no seu dia a dia. Essa metodologia também possibilita o acesso a diversas áreas do

conhecimento, que podem contribuir para a construção de uma sociedade mais justa (SANTO e OLIVEIRA, 2017).

Nessa metodologia, o docente tem a esperança que o discente progrida trabalhando em grupo, aproveitando meios distintos de investigação e alcançando resultados igualmente distintos de assuntos já vistos no decorrer das aulas. Esse discente vai imergir demasiadamente nas práticas e selecionar o método que será usado para a sua solução. Dessa maneira, o discente consegue descobrir que a matemática é criativa e dinâmica, com muitas eficiências e métodos de solução.

Para Santo e Oliveira (2017), a Investigação Matemática favorece a socialização, a integração e a troca de ideias e cria um ambiente adequado, estimulador, criativo, no qual o discente tem liberdade de expor seus pensamentos e resoluções aos colegas e ao professor. Esse tipo de metodologia retrata uma suspensão com as aulas tradicionais de Matemática.

### **2.3.6. História da Matemática**

A História da Matemática tem a função de contextualizar os conceitos, despertando no aluno a consciência histórica a partir do conhecimento do passado (SANTO e SILVA, 2004) e servindo como elemento motivador no processo de ensino e de aprendizagem da matemática. Entretanto, o docente necessita ter cuidado para não a usar só como um assunto decorativo no meio do currículo.

Segundo Baroni e Nobre (1999), a História da Matemática ainda precisa de um desenvolvimento metodológico para que funcione como suporte didático para a contextualização de conteúdo, com procedimentos mais claros em relação à atuação do professor na abordagem dos conteúdos curriculares.

A História da Matemática cessa o “status” de matéria exata e a ideia de que é uma matéria difícil de estudar, pois indica que os assuntos ainda estão em progressão e podem vir ampliados de novos fundamentos. Isso pode contribuir para a formação de discentes críticos em relação à construção do conhecimento humano e conscientes das condições sócio-históricas para a evolução dos conteúdos (PERREIRA, 2002).

O entendimento da História da matemática proporciona um melhoramento de ensino e de aprendizagem e consente que os discentes enxerguem a matéria com outros olhares, auxiliando-os a ter maior alegria ao estudá-la e ao compreendê-la.

#### **2.4. Aplicabilidade da Geometria no dia a dia**

A geometria é algo que se encontra atualizada em quase todo mundo, independentemente de muitas vezes passar plenamente como despercebida pelos povos. Considere-se a questão: Como encarar o mundo sem o ensino da geometria? Evidentemente, o homem, ou melhor, o ser humano, não teria a habilidade de erguer estruturas sólidas, fazer desenhos e avaliar dados (por meio de gráficos, por exemplos).

Ao falar em geometria, poucas vezes, a idealização que surge à imaginação é distinguir e compreender as formas geométricas básicas, por exemplo: triângulo, quadrado, retângulo, círculo, entre outras. No entanto, o ponto inicial com noção de geometria que o discente consegue no seu contexto social é através de percepção e observação do espaço.

A noção de espaço no aluno avança em três etapas essenciais: o espaço vivido, percebido e concebido. O espaço vivido está ligado ao espaço físico em que o aluno vive através do seu movimento e deslocamento e é aprendido através de atividades que permitam organizarem seu espaço. O percebido que se fala aqui é o qual o aluno não depende mais apenas do aspecto físico para que possa lembrar dele, já o espaço concebido “surge quando existe a capacidade de estabelecer relações espaciais entre elementos somente através de suas representações, como é o caso de figuras geométricas” (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2000, p. 16).

A união desses espaços desenvolve as habilidades que compõem a percepção espacial, ligadas ao controle do esquema corporal e às relações de posição, tamanho e forma de objetos (SMOLE, DINIZ e CÂNDIDO, 2000). Por intermédio dessas opiniões se realiza o acréscimo e a percepção do espaço do discente, fazendo com que o sujeito entenda melhor o ambiente ao seu redor.

No momento atual, é comum que o ensino da geometria nas escolas se comece de maneira distinta, iniciando pelos sólidos geométricos, e só depois inclui as figuras

planas, que são trabalhadas isoladamente. Isso não é bom, já que os princípios têm que ser trabalhados de forma conjunta, orientando os discentes a resolver problemas práticos do dia a dia.

É dever do estudo da Geometria possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. A geometria também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. Esse estudo apresenta dois aspectos – a Geometria que leva à trigonometria e a Geometria para o cálculo de comprimentos, áreas e volumes (BRASIL, 2018, p. 528).

A geometria encontra-se visivelmente presente no dia a dia. É simples compreender, continuamente, princípios de congruência, simetria, semelhança, paralelismo, e fatores de medição como volume e área. Esses tópicos, às vezes, são transmitidos e assimilados de forma tão espontânea que as pessoas não percebem sua presença no cotidiano. Várias vezes, as pessoas não conhecem a significação de volume ou área de um modo claro, entretanto buscam possuir uma ideia automática sobre isto.

Além do mais, a geometria do mesmo modo serve de ajuda no ensino de diferentes matérias, colaborando, por exemplo, para a análise de gráficos e mapas estatísticos, para os princípios de medidas, tanto na pintura como na arquitetura, para o entendimento da evolução histórica da arte. Ainda, ela auxilia explicar acontecimentos especulativos, possibilitando o diálogo da ideia matemática.

Ao lecionar geometria, menciona-se igualmente a probabilidade de se lidar com *softwares* educacionais, se a escola tiver essa tecnologia disponível. Devido à velocidade com que esses recursos sofrem atualizações, nessa área, a formação do docente é limitada.

Dessa maneira, fica imprescindível procurar ferramentas como *softwares* livres e ajuizar o potencial de um deles para o serviço pedagógico. Os *softwares* educacionais de simulação e/ou modelagem, a resolução de problema, as tecnologias

da informação e comunicação fazem com que as aulas sejam mais dinamizadas, instigando os discentes a examinar ideias e princípios geométricos, antes impraticáveis de ser construído com lápis e papel, e possibilitando situações para ser descoberto e estabelecendo relações geométricas.

### 3. METODOLOGIA

Para realização da referida pesquisa foi necessário a escolha de um aporte teórico metodológico que possibilitasse ao pesquisador iluminar o que se fosse encontrar no campo da pesquisa no sentido de responder sua pergunta norteadora e atingir os objetivos propostos para a pesquisa. Neste contexto, quanto à metodologia, propôs-se o delineamento metodológico que vem a seguir, o qual fundamentou a referida pesquisa.

#### 3.1. Caracterização da pesquisa

A referida pesquisa se caracteriza como uma pesquisa de campo de natureza descritiva, de abordagem qualitativa o que obedecerá aos pré-requisitos de um **estudo de caso**, por deixar realizar um estudo intenso e exaustivo dos fatos do objeto investigado, proporcionando um amplo entendimento da realidade dos fenômenos. A pesquisa foi realizada por meio de questionários com os discentes do 1º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Timon e docentes da área do ensino de matemática no 1º ano na instituição.

O estudo de caso que permite delineamento desta pesquisa, segundo Santos (2011), “é o estudo que analisa com profundidade um ou poucos fatos, com vista à obtenção de um grande conhecimento com riqueza de detalhes do objeto estudado.

Corroborando ainda com o autor, Yin (2001, p.33) afirma que:

Um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (2001, p.33).

O estudo desenvolvido apresenta um caráter de pesquisa explicativa, ou seja, possui como propósito a designação dos fatores que demonstram ou que colaboram para o acontecimento de um fenômeno. Segundo descreve Gil (1999), a pesquisa explicativa é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, pois tenta explicar a razão e as relações de causa e efeito dos fenômenos.

Para a realização da pesquisa foi feita inicialmente uma investigação bibliográfica sobre o tema, a partir de formas geométricas para justificar os objetivos almejados nesta pesquisa de dissertação.

### **3.2. Campo empírico da pesquisa**

A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Timon, localizado na Avenida Luís Firmino de Sousa, 3907, Mutirão, CEP 65635-468, na cidade de Timon (MA), com duas turmas do 1º ano do Ensino Médio. O ano em que começou a atividade de ensino do IFMA- Campus Timon foi em 2011. O IFMA - Campus Timon participou do SAEB de 2021, porém, não foi localizado o resultado (Pelas pesquisas da instituição não foi divulgado) e na avaliação do IDEB (2017) a instituição atingiu a meta. No momento da realização desta pesquisa no ano de 2022, a instituição atende 824 alunos. Matutino: 254 (Integrado); Vespertino: 267 (Integrado); Noturno: 62 (Subsequente), 74 (Proeja), 62 (licenciatura); Integral: 65 (Licenciatura) e 40 (Pós-graduação-especialização).

### **3.3. Sujeitos/participantes da pesquisa**

Para a realização desta primeira etapa da pesquisa, foi realizado visita ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - Campus Timon para solicitar autorização da direção e dos coordenadores, apresentar o objetivo do trabalho. Após a autorização, foi realizada a segunda etapa com visita agendada para aplicação do questionário com professores e alunos do 1º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Ensino e Tecnológico, localizado no campus de Timon, no estado do Maranhão.

### **3.4. Técnicas/instrumentos de produção de dados**

A produção e coleta de dados foi realizada com 5 docentes e 70 discentes, por aplicação por meio de um questionário semiestruturado sobre o procedimento do ensino das formas geométricas na estrutura curricular do 1º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia com 7 questões objetivas e 3 subjetivas para os professores e 10 questões objetivas e 2 subjetivas para os alunos.

### 3.5. Procedimentos de análise de dados

Os questionários aplicados com os sujeitos participantes aqui definidos nesta pesquisa, a saber: docentes que ministram a disciplina Matemática, o conteúdo Geometria e discentes matriculados no 1ª ano do Ensino Médio, foram convertidos para análise dos dados.

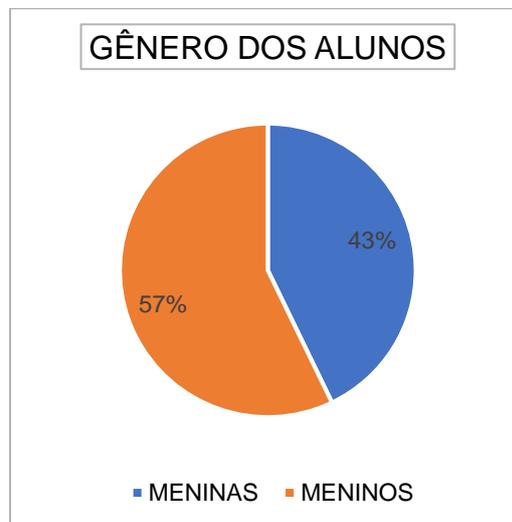
Para a análise, levantamento de dados e criação de informação gráfica foi utilizado o programa *Excel*, que permitiu ao pesquisador gerar diferentes dados estatísticos para a visualização dos resultados, análise e discussões dos dados a partir das informações do questionário aplicado entre docentes e discentes.

#### 4. RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO

De acordo com os dados coletados na execução deste trabalho, por intermédio da descrição com perguntas objetivas e bem claras para o entendimento da pesquisa de campo, assim como as informações obtidas através dos questionários, confirmam a presente pesquisa. Assim, para começo dos questionamentos, foi confirmado o gênero dos discentes, 40 são do gênero masculino e 30 do gênero feminino.

Os dados divulgados, no gráfico 1 abaixo, indicam que os discentes do gênero masculino aparecem em superioridade numérica em relação aos discentes do gênero feminino, assim 57% são meninos e 43% são meninas. Portanto, fica confirmado que há supremacia de gênero masculino nestas turmas do 1º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus Timon.

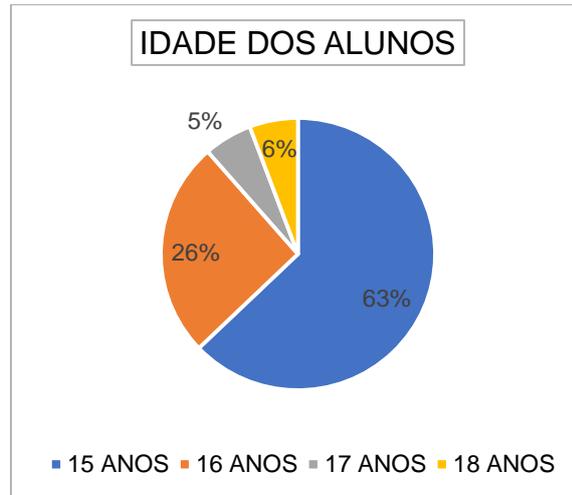
Gráfico 1 – Gênero dos discentes.



Fonte: Próprio autor (2022)

Da mesma forma, foi analisado se a idade dos discentes estava de acordo com a idade correta para o acompanhamento das turmas do 1º ano, conforme indica o gráfico 2.

Gráfico 2 – Idade dos discentes.



Fonte: Próprio autor (2022).

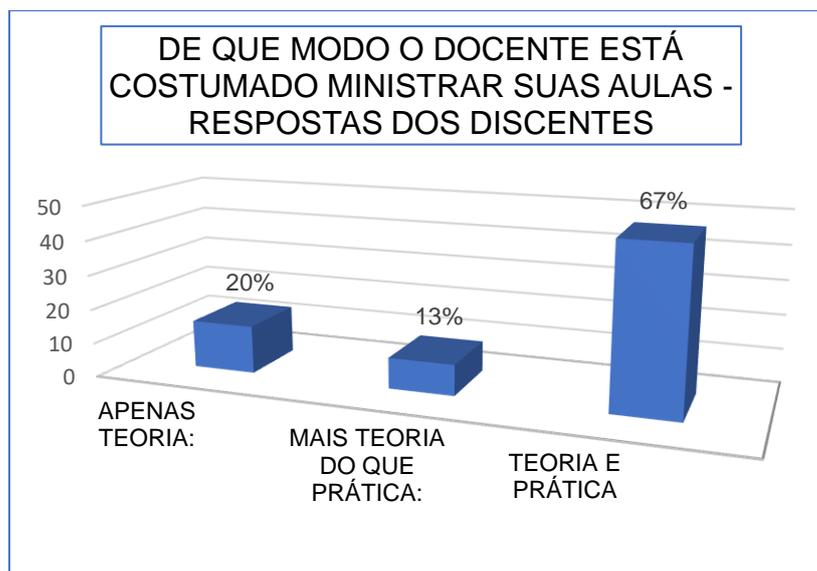
No que se refere à idade, 63 %dos discentes têm 15 anos, 26% dos discentes têm 16 anos, 5% dos discentes têm 17 anos e 6% dos discentes têm 18 anos. Portanto, significa dizer que os discentes com a idade de 15 anos são maioria nas turmas do 1º ano do Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon.

Segundo os dados coletados, fica confirmado que todos discentes ainda são jovens e que alteração série/idade não é muito exorbitante. No entanto, somente 63% dos discentes encontram-se na idade ideal para o 1º ano do Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus de Timon num total de 70 discentes, em concordância com a LDB – Lei de diretrizes e Bases da Educação, em seu artigo 35: o Ensino Médio, etapa final da Educação Básica, com duração de três anos (BRASIL, 1996).

Gráficos 3 e 4: De que modo o docente está costumado ministrar suas aulas?

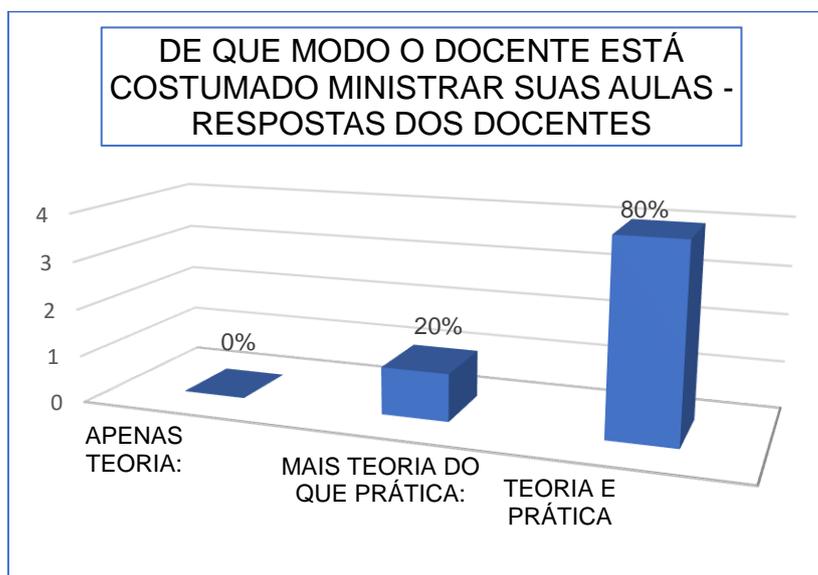
Os gráficos 3 e 4 mostram os resultados sobre de que modo o docente está costumado ministrar suas aulas. No gráfico 3, têm-se o percentual das respostas dos discentes e no gráfico 4, têm-se o percentual das respostas dos docentes.

Gráfico 3 – Respostas dos discentes



Fonte: Próprio autor (2022)

Gráfico 4 – Respostas dos docentes



Fonte: Próprio autor (2022)

No momento em que foram questionados com relação ao docente de que modo está acostumado ministrar suas aulas, 67% dos discentes disseram que o docente está acostumado a exercitar teoria e prática, 13% preferiram a alternativa mais teórica do que prática, e 20% disseram que o docente está habituado apenas com teoria. 80% dos docentes responderam que frequentemente correlacionam “prática e teoria” em

suas aulas, 20% dos docentes afirmaram que trabalham “mais teoria do que prática” e a alternativa “apenas teoria” não obteve pontuação nesse quesito da pesquisa.

O resultado da maior parte dos discentes foi ao encontro do resultado dos docentes que responderam 80% que corresponde prática e teoria, no momento que confirmaram que o docente a cada instante se atenta em correlacionar conhecimento teórico com o conhecimento prático. De acordo com Pimenta (2008), a teoria investigaria a prática sobre o qual retroage mediante os conhecimentos adquiridos.

Ainda assim, a prática consiste no ponto principal de partida do conhecimento, o embasamento da teoria e, por consequência dessa, vem a ser prática direcionada conscientemente.

Tabelas 1 e 2: Quais os materiais (recursos) que o docente é costumado a usar para ministrar as aulas de geometria?

Conforme as tabelas 1 e 2, com os dados coletados da pesquisa tem-se a resposta dos docentes e a resposta dos discentes respectivamente.

Tabela 1 – Resposta dos docentes sobre os materiais (recursos usados em aula).

Quais os materiais que o docente costuma usar para ministrar aulas de geometria? (Resposta dos docentes)	Quantidade
Data Show	2
Materiais Concretos	2
Jogos de Celular	1
Apenas Livros	3
Pincel e Quadro	3
Todas as Opções	2

Fonte: Próprio autor (2022)

Tabela 2 – Resposta dos discentes sobre os materiais (recursos usados em aula).

Quais os materiais que o docente costuma usar para ministrar aulas de geometria? (Resposta dos discentes)	Quantidade
Data Show	33
Materiais Concretos	5
Jogos de Celular	1
Apenas Livros	9
Pincel e Quadro	46
Todas as Opções	3

Fonte: Próprio autor (2022).

De acordo com os dados coletados da pesquisa, quanto aos docentes, mais da metade, ou seja, 03 (três) dos 05 (cinco), falaram que costumam aplicar somente a metodologia expositiva, ou seja, a tradicional de quadro e pincel, 03 (três) docentes disseram que usam apenas livros, 02 (dois) responderam que usam data show para ministrar suas aulas, 02 (dois) afirmaram usar materiais concretos, 02 (dois) docentes marcaram todas as opções e 01 (um) docente confirmou que usa jogos no celular (aplicativos) como recurso didático para suas aulas.

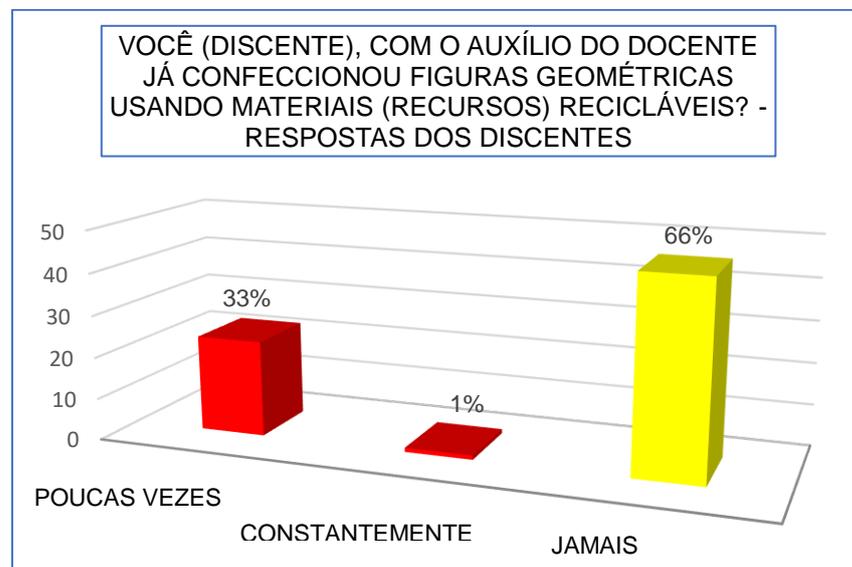
Em relação aos dados coletados da pesquisa, quase todos os discentes, ou seja, 46 (quarenta e seis) discentes responderam que o docente ainda usa a metodologia expositiva, ou seja, a tradicional de quadro e pincel, 09 (nove) discentes disseram apenas livros, 03 (três) discentes optaram por todas as opções, apenas 05 (cinco) discentes responderam que eram usados materiais concretos, 33 (trinta e três) discentes assinalaram data show e só 01 (um) discente optou por jogos no celular (aplicativos).

Verifica-se que a maior parte dos discentes e dos docentes apontou que os materiais (recursos) mais usados são pincel e quadro. Ainda pode ser verificado que os recursos tecnológicos pouco são usados pelos docentes para ministrar suas aulas, isto é bastante preocupante. O cenário que se vale das tecnologias da informação e comunicação para educar necessita de uma estratégia de gestão que abranja aspectos antes não avaliados na busca da qualidade educacional (CASTILHO, 2015).

Gráficos 5 e 6: Você (discente), com o auxílio do docente, já confeccionou figuras geométricas usando materiais (recursos) recicláveis?

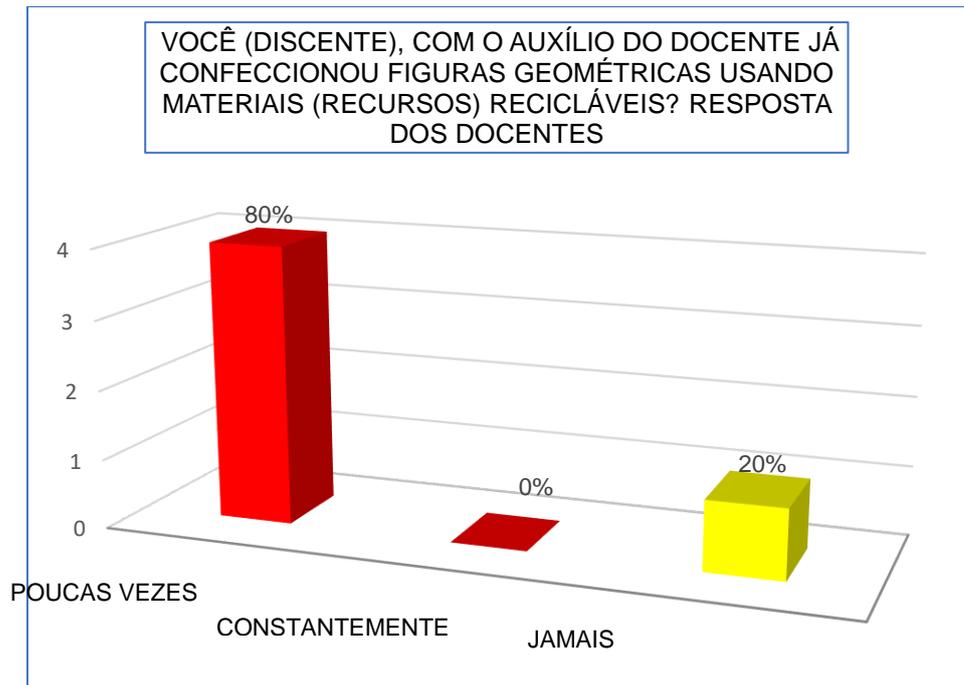
Conforme os dados coletados na pesquisa têm-se os gráficos 5 e 6 relacionados com a pergunta: você (discente), com o auxílio do docente, já confeccionou figuras geométricas usando materiais (recursos) recicláveis, assim obtiveram-se as respostas dos discentes e docentes respectivamente.

Gráfico 5 – Respostas dos discentes



Fonte: Próprio autor (2022)

Gráfico 6 – Respostas dos docentes



Fonte: Próprio autor (2022)

Quando os discentes foram perguntados se já tinham confeccionado figuras geométricas usando materiais (recursos) recicláveis, com auxílio do docente, os resultados foram muito impressionantes. Somente 1% dos discentes disseram que constantemente confeccionam, 66% sustentaram que jamais confeccionaram figuras geométricas usando materiais (recursos) recicláveis, e 33% responderam que poucas vezes tiveram essa prática com materiais (recursos) recicláveis.

Com relação a esse mesmo assunto, nenhum docente respondeu o item afirmando usar o referido recurso constantemente, ou seja, não auxiliaram seus discentes a confeccionarem figuras geométricas com materiais (recursos) recicláveis, 80% dos docentes confirmaram que poucas vezes confeccionaram figuras geométricas usando materiais (recursos) recicláveis e 20% dos docentes responderam que jamais auxiliaram os seus discentes a confeccionarem figuras geométricas usando materiais (recursos) recicláveis.

Dessa maneira, houve convergência entre os resultados dos docentes e dos discentes. A maior parte dos discentes confirmaram que jamais confeccionaram figuras geométricas com auxílio de seu docente, a maior parte dos docentes

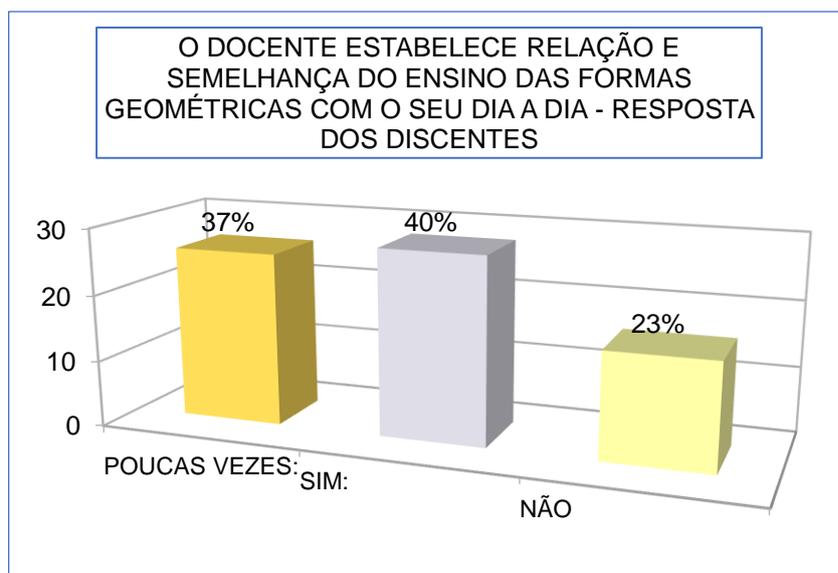
confirmaram que poucas vezes auxiliam seus discentes na confecção das figuras geométricas.

Ressaltando que somente usar materiais concretos, ou seja, reais, não significa aprendizado no ensino de matemática e no assunto de geometria. Além de manipular os materiais, é imprescindível que seja feita uma reflexão sobre os processos e os produtos, porque o mais importante do ensino e aprendizado da geometria é atividade mental que deve ser desenvolvida pelos discentes, segundo aconselham Silva e Martins (2000).

Gráficos 7 e 8: O docente estabelece relação e semelhança do ensino das formas geométricas com dia a dia dos discentes?

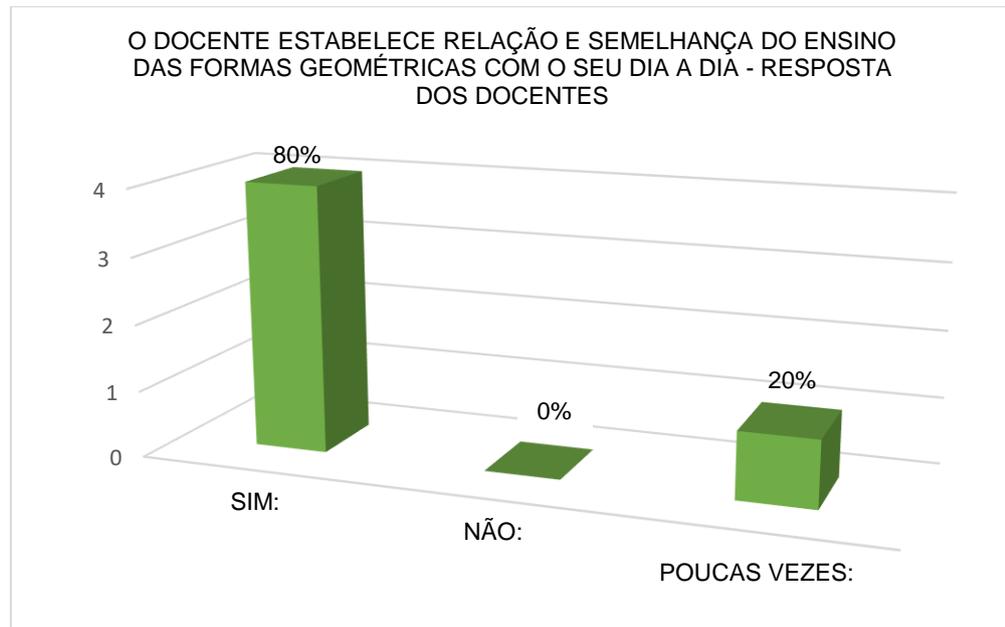
De acordo com os dados coletados na pesquisa, têm-se as respostas dos discente e dos docentes nos gráficos 7 e 8 respectivamente, nos quais se pergunta ao docente se este estabelece relação e semelhança do ensino das formas geométricas com dia a dia dos discentes.

Gráfico 7 – Respostas dos discentes



Fonte: Próprio autor (2022)

Gráfico 8- Respostas dos docentes



Fonte: Próprio autor (2022)

O docente estabelece relação e semelhança do ensino das formas geométricas com o dia a dia dos discentes no decorrer do ensino de geometria (gráfico 7), 28 discentes (40%) disseram que o docente faz, sim, esta relação e semelhança, 16 discentes (23%) disseram que os docentes não fazem a relação e semelhança do assunto com dia a dia dos discentes no decorrer das aulas e 26 discentes (37%) disseram que o docente faz poucas vezes essa relação e semelhança.

De acordo com a pergunta anterior, a maior parte dos docentes (gráfico 8), ou seja, 80%, disseram que fazem, sim, relação e semelhança das formas geométricas com o dia a dia de seus discentes, e somente 20% responderam que poucas vezes fazem a relação e semelhança das formas geométricas com o dia a dia de seus discentes. Não obteve resposta o item “não” dessa pergunta.

Verifica-se que, de acordo com os docentes e a maior parte dos discentes questionados, os docentes estão acostumados a fazer a relação e semelhança entre objetos do dia a dia e o ensino da geometria. Esse procedimento vai ao encontro da opinião de Silva e Martins (2000), que afirmam que os materiais manipuláveis são significativos no ensino da geometria:

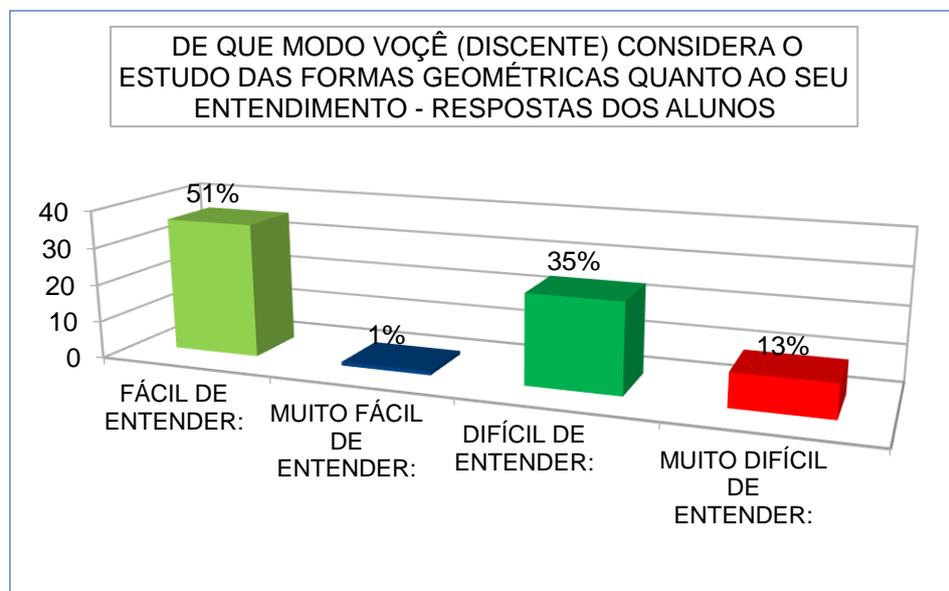
[...] os objetos do dia a dia são fundamentais se pensamos em ajudar adolescentes na passagem do concreto para o abstrato, na medida em que eles apelam a vários sentidos e são usados pelos discentes como uma espécie de suporte físico numa situação de aprendizagem. (SILVA E MARTINS, 2000, p.4).

Assim sendo, é verificado que os docentes estão usando as metodologias resolução de problemas e etnomatemática com objetivo de que o ensino e o aprendizado dos discentes tornem-se mais interessantes.

Gráfico 9: De que modo você (discente) considera o estudo das formas geométricas quanto o seu entendimento?

O gráfico 9 está relacionado com os dados coletados na pesquisa, quando é perguntado de que modo você (discente) considera o estudo das formas geométricas quanto o seu entendimento.

Gráfico 9 – Respostas dos discentes



Fonte: Próprio autor (2022)

Com respeito ao entendimento dos discentes, o ensino das formas geométricas foi considerado como: difícil de entender por 35% dos discentes, ou melhor, 24 discentes; muito difícil de entender por 13%, ou melhor, 9 discentes; fácil de entender

por 51%, obedecendo a 36 discentes; e muito fácil de entender por 1% do discente, ou melhor, 1 discente do total dos 70 discentes.

As informações confirmam que houve uma superioridade técnica entre fácil entender em relação a difícil de entender, visto que praticamente cinquenta e dois por cento dos discentes defendem a ideia de que o assunto é fácil entender ou muito fácil de entender, enquanto a outra parte, ou melhor, quarenta e oito por cento diz que é difícil de entender ou muito difícil de entender.

Tabelas 3 e 4: Quais os conteúdos de geometria que já foram estudados até o momento atual?

As tabelas 3 e 4 mostram quais os conteúdos de geometria que já foram estudados até o momento atual segundo a coleta de dados da pesquisa, portanto tabela 3 respostas dos discentes e a tabela 4 respostas dos docentes.

Tabela 3 – Respostas dos discentes

Quais conteúdos de Geometria que você (discente) já estudou até o momento atual? (Resposta dos discentes)	Quantidade
Área	6
Volume	5
Perímetro	4
Polígonos	1
Ângulos	12
Reta	14
Todas as opções	47

Fonte: Próprio autor (2022)

Tabela 4- Respostas dos docentes

Quais conteúdos de Geometria que você (discente) já estudou até o momento atual? (Resposta dos docentes)	Quantidade
Área	2
Volume	1
Perímetro	1
Polígonos	2
Ângulos	3
Reta	3
Todas as opções	4

Fonte: Próprio autor (2022)

Note-se que todos discentes que participaram do questionário revelaram que já tinham estudado esses conteúdos geométricos apresentados na Tabela 3. Observe-se que, nessa questão, os discentes poderiam assinalar mais de uma opção.

Portanto, os dados coletados foram distribuídos da seguinte forma: 6 (seis) discentes disseram que já tinham estudado sobre área; 5 (cinco) discentes assinalaram a opção volume; 4 (quatro) discentes confirmaram que já tinham estudado perímetro; 1 (um) discente disse já ter estudo sobre polígonos; 12 (doze) discentes marcaram a opção ângulos; 14 (quatorze) confirmaram que tinham estudado reta e 47 (quarenta e sete) discentes assinalaram todas as opções.

De acordo com o que está apresentado na tabela 4, os docentes, da mesma forma, confirmaram que já tinham ministrado esses conteúdos geométricos. Os dados coletados foram distribuídos da seguinte forma: 2 (dois) docentes confirmaram que já tinham trabalhado área; 1(um) docente assinalou a opção volume; 1 (um) docente disse que já tinha trabalhado perímetro; 2 (dois) docentes responderam que já tinham trabalhado polígonos; 3 (três) confirmaram que já tinham trabalhado ângulos; 3 (três), do mesmo modo, responderam que já tinham trabalhado reta; e somente 4 (quatro) docentes assinalaram todas as opções.

Conforme a BNCC, no Ensino Médio os discentes devem reconhecer comprimento, perímetro, polígonos, área, volume, prisma, pirâmide, cilindro, cone, esfera e abertura de ângulo como grandezas associadas a figuras geométricas e alcançar resolver problemas envolvendo essas grandezas com a utilização das

unidades de medida padronizadas mais usuais (BRASIL, 2018). Nessa etapa do ensino, os discentes precisam ter noções de fundamentos de cálculo de áreas e volumes das figuras geométricas.

A questão seguinte necessitou de ajuda de uma figura, que está no grupo dos sólidos geométricos espaciais, conhecida com o nome de icosaedro, conforme é apresentado a figura 1.

Na figura 1 abaixo, quais as formas geométricas você (discente) pode identificar?

Figura 1 – icosaedro (Bola de Futebol)



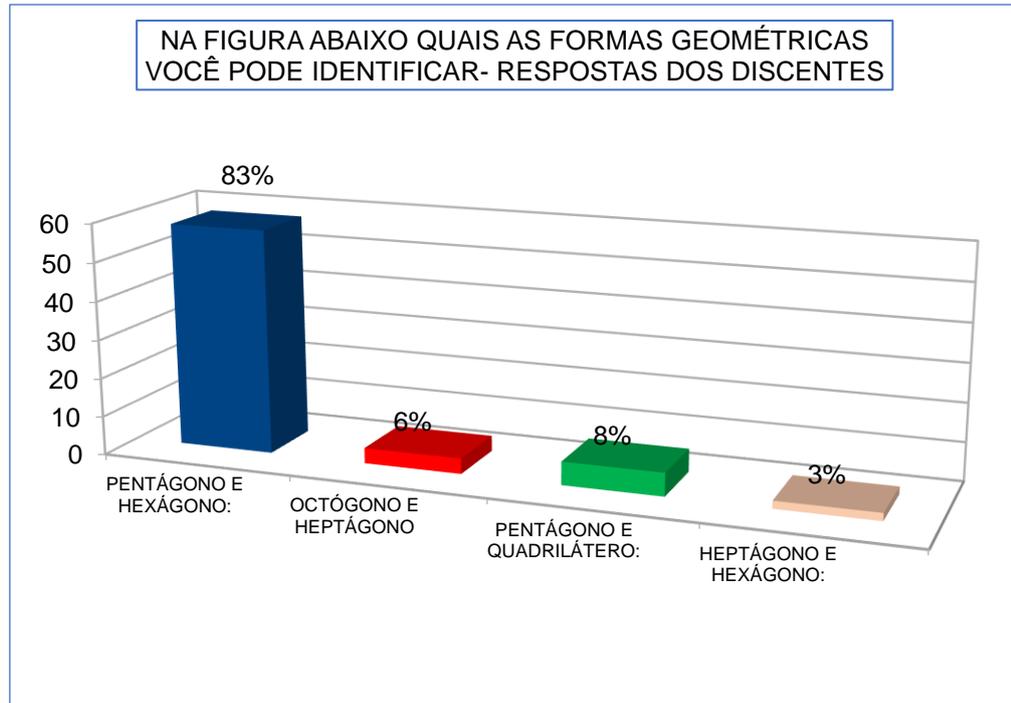
Fonte: Internet

Quando perguntados sobre as formas geométricas, os discentes responderam em relação a figura acima: 6% dos discentes reconheceram que era octógono e heptágono, ou seja, 4 discentes; 8% dos discentes confirmaram que era pentágono e quadrilátero, ou seja, 6 discentes; 83% dos discentes afirmaram que era pentágono e hexágono, ou seja, 58 discentes e 3% dos discentes disseram que era hexágono e heptágono, ou seja, 2 discentes. Portanto, os 58 discentes que correspondem 83% do total, afirmaram com supremacia em relação aos outros que era pentágono e hexágono.

Gráfico 10: As formas geométricas que o discente identifica no dia a dia na figura abaixo.

De acordo com os dados coletados na pesquisa, pentágono e hexágono, octógono e heptágono, pentágono e quadrilátero, heptágono e hexágono são as formas geométricas identificada pelos discentes no dia a dia.

Gráfico 10 – Respostas dos discentes



Fonte: Próprio autor (2022)

Percebe-se que 83% dos discentes que responderam o questionário foram ao encontro da veracidade apresentada na figura acima. Entretanto, 17% dos discentes, aproximadamente 12 discentes, não responderam de acordo com a figura, isto revela que as metodologias de ensino usadas em aula ainda não foram capazes de sua integralidade.

Tabela 5: Quais as formas geométricas que você (discente) consegue visualizar com mais facilidade no seu dia a dia?

Conforme os dados coletados na pesquisa, as formas geométricas que os discentes conseguem visualizar com mais facilidade no dia a dia estão organizadas na tabela 5.

Tabela 5 – Respostas dos discentes

Quais formas geométricas que você (discente) consegue visualizar com mais facilidade no seu dia a dia	Quantidade
Triângulo	18
Retângulo	21
Quadrado	58
Paralelepípedo	14
Trapézio	4
Prisma	5
Cone	16
Esfera	22
Cilindro	14
Pirâmide	13

Fonte: Próprio autor (2022)

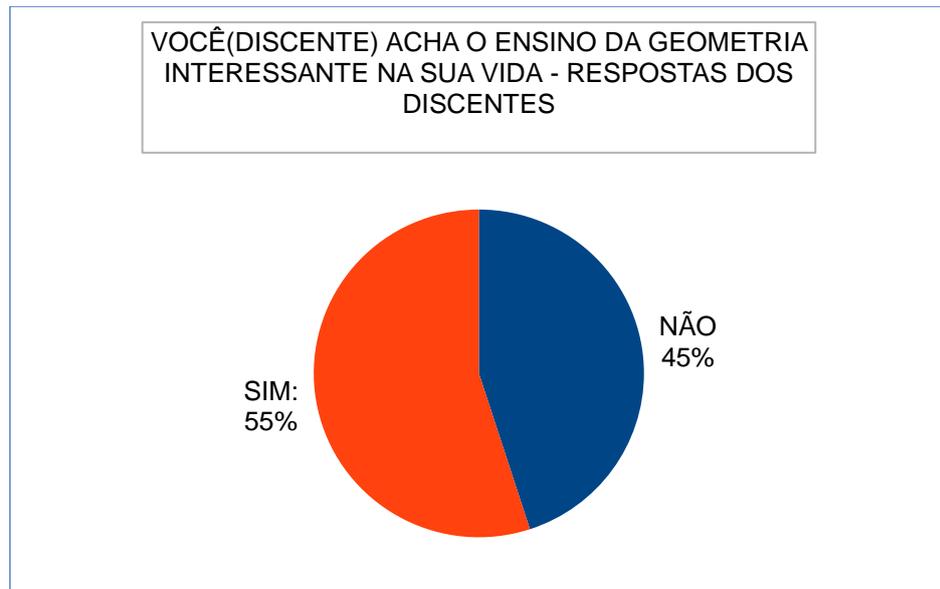
Os discentes deram como respostas a respeito das formas geométricas que conseguem visualizar com mais facilidade no dia a dia: 18 (dezoito) discentes disseram triângulo; 21 (vinte um) discentes retângulo; 58 (cinquenta e oito) discentes quadrado; 14 (quatorze) discentes paralelepípedo; 4 (quatro) discentes trapézio; 5 (cinco) discentes prisma; 16 (dezesseis) discentes cone; 22 (vinte e dois) discentes esfera; 14 (quatorze) discentes cilindro e 13 (treze) discentes pirâmide, observando que, nessa questão, os discentes seriam capazes de assinalar mais de uma opção.

No momento em que se verifica em torno de um objeto, pode-se analisar inúmeras formas geométricas irregulares e regulares. Desde os conceitos básicos da Geometria Euclidiana até os dias atuais, é possível verificar as grandes mudanças ocorridas na geometria dos objetos, das artes, das casas, com arquiteturas novas e arrojadas que aparecem provocando todas as formas da geometria clássica (VIDAL E EUSTÁQUIO, 2014).

Gráfico 11: Você (discente) acha o ensino da geometria interessante na sua vida?

De acordo com os dados coletados na pesquisa, o gráfico 11 mostra as respostas dos discentes relacionadas com a pergunta desejada.

Gráfico11- Respostas dos discentes



Fonte: próprio autor (2022)

De acordo com o que é mostrado no gráfico 11, a maior parte dos discentes que fizeram o questionário, aproximadamente 55% deles, disseram que o ensino da geometria é, sim, bastante interessante em suas vidas. No entanto, 45% deles acham que a geometria não é interessante, é como alguma coisa dispensável em suas vidas.

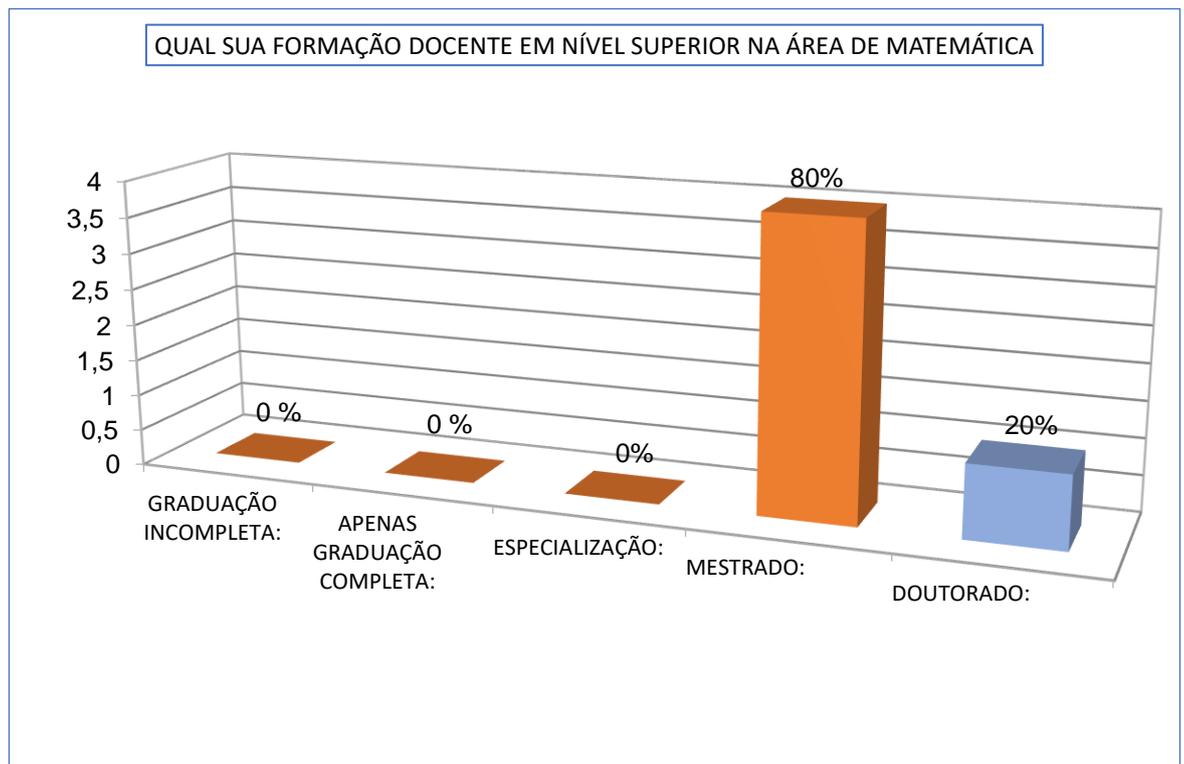
Entende-se que a compreensão básica da geometria é interessante para as pessoas se comunicarem no seu meio, e essa compreensão alcança definições de geometria, suas particularidades e relacionamentos simples, que precisam ser inseridos no Ensino Médio, para que na continuidade dos estudos os discentes sejam capazes de alcançar de modo significativo seus embasamentos. Os docentes dessas séries precisam conhecer as ideias fundamentais da geometria e as distintas maneiras de propiciar contextos favoráveis que levem os discentes à aprendizagem (PASSOS, 2000).

Observando o questionário, os docentes foram indagados sobre a sua formação em nível superior, o período em que trabalham profissionalmente com área de conhecimento de matemática em sala de aula, assim como de que maneira os livros didáticos acolhem o seu planejamento para ministrar os conteúdos de geometria e sobre os obstáculos encontrados ao ministrar o conteúdo de geometria, conforme verificado abaixo.

Gráfico 12: Qual a formação do docente em nível superior na área de matemática?

Com relação à formação do docente em nível superior na área de matemática fica demonstrado, conforme os elementos das coletas de dados da pesquisa.

Gráfico 12 – Resposta sobre a formação do docente



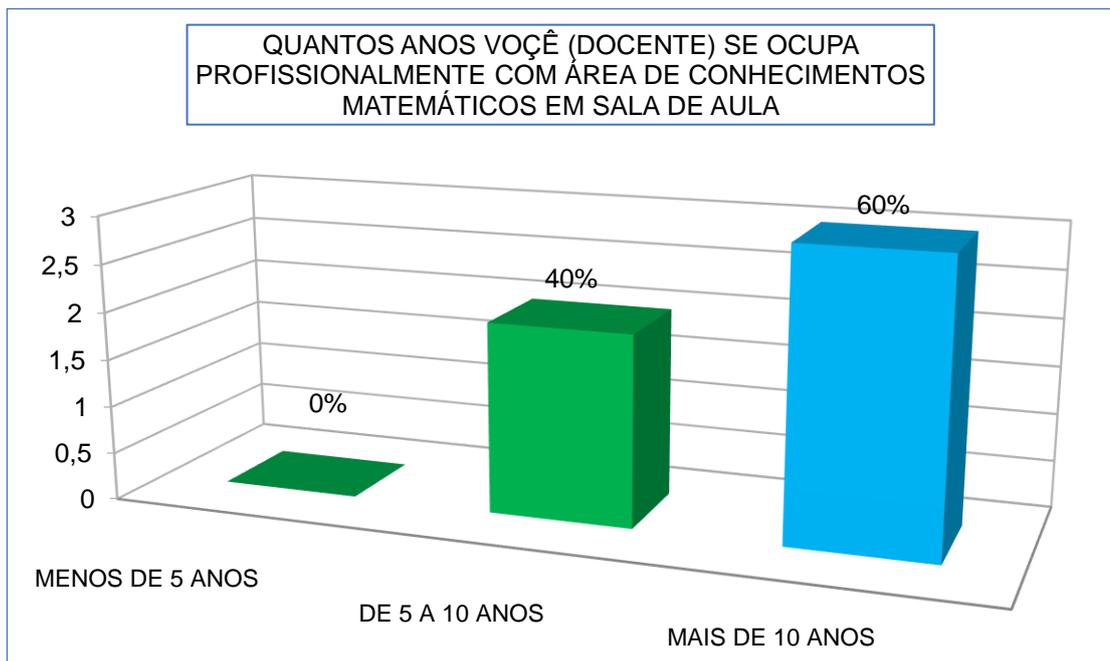
Fonte: Próprio autor (2022)

No que se refere à formação dos docentes, a porcentagem que mais se sobressai é de docentes com mestrado, com 80%. Em seguida, vem a porcentagem do docente com doutorado com 20%. Graduação incompleta, graduação completa e especialização não conseguiram pontuação nesta pesquisa. Sendo assim, embora haja desvalorização social no momento em que se fala da questão educacional, nota-se que, no geral, os docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon contam com um bom nível de qualificação.

Gráfico 13: Quantos anos você (docente) se ocupa profissionalmente com área de conhecimento de matemática em sala de aula?

Conforme os dados coletados na pesquisa, pode-se observar há quantos anos o docente atua profissionalmente com área de conhecimento de matemática em sala de aula. A pesquisa feita no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon mostra, através do gráfico 13, o tempo de atuação de cada docente.

Gráfico 13 – Respostas dos docentes



Fonte: Próprio autor (2022)

Os docentes ao serem perguntados sobre o tempo que atuam com a matemática em sala de aula, 60% deles, ou seja, 3 docentes responderam que atuam com essa disciplina há mais de 10 anos, 40% deles, ou seja, 2 docentes disseram que atuam com essa disciplina de 5 a 10 anos. Tempo de atuação menor que 5 anos não foi contemplado nesta pesquisa.

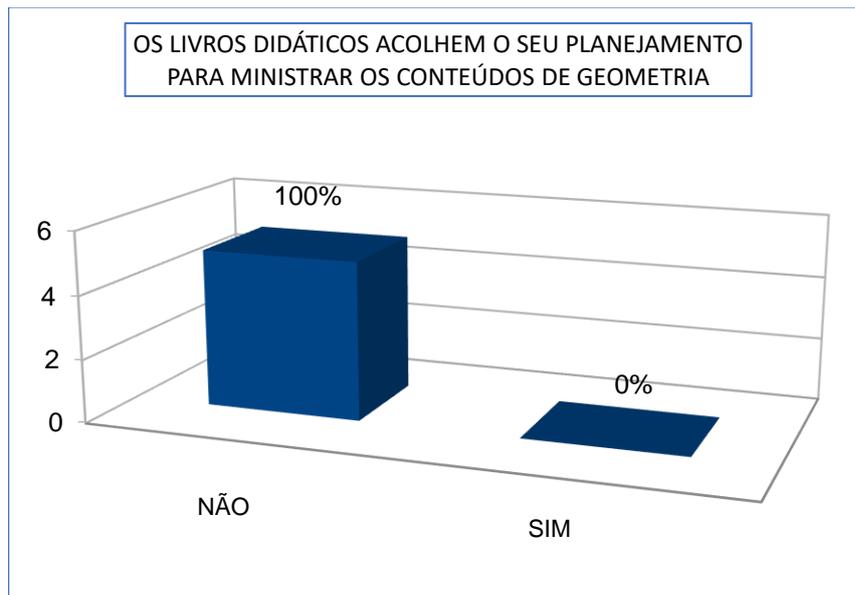
Através desse gráfico, nota-se que os docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon possuem muita experiência nessa área.

Portanto, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon, por contar com professores experientes, somente tem a ganhar, uma vez que esses docentes trazem consigo uma experiência metodológica que auxiliará os discentes no método de ensino e aprendizado. Perrenoud (2000) observa em docentes mais experientes a competência valiosa de perceber os múltiplos processos que acontecem ao mesmo tempo em sua turma.

Gráfico 14: Os livros didáticos acolhem o seu planejamento para ministrar os conteúdos de geometria?

De acordo com os dados coletados na pesquisa, responde-se à questão “os livros didáticos acolhem o seu planejamento para ministrar os conteúdos de geometria”.

Gráfico 14 – Respostas dos docentes



Fonte: Próprio autor (2022)

Acerca da questão sobre se os livros didáticos acolheram o planejamento para ministrar os conteúdos de geometria, 100% dos docentes disseram que “não”, ou seja, os 5 docentes responderam de forma negativa e, por conseguinte, o “sim” não pontuou nesta pesquisa.

Portanto, a maioria dos livros didáticos disponibilizados apresentam os conteúdos de geometria de forma resumida e com muitos conteúdos ausentes, por isso, é preciso material complementar de geometria.

O livro é o material didático mais usado pelo discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon na sua formação, o livro didático é também considerado o principal instrumento mediador da formação do conhecimento. Para o discente, no seu método de aprendizado, o livro didático é analisado como um material de informação que apresenta um corpo de conhecimentos.

O Ministério da Educação afirma, em uma de suas publicações que:

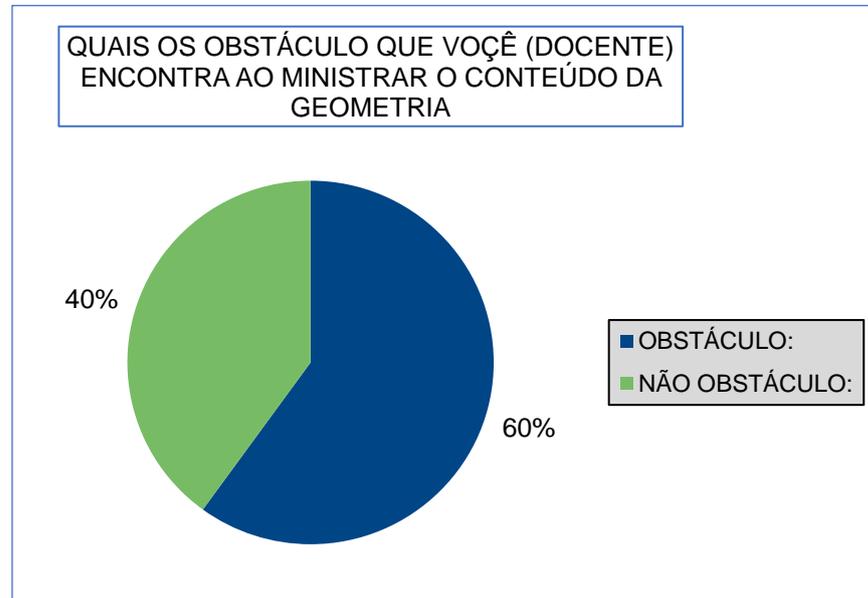
[...] o livro didático brasileiro, ainda hoje, é uma das principais formas de documentação e consulta empregados por docentes e discentes. Nessa condição, ele às vezes termina por influenciar o trabalho pedagógico e o dia a dia da sala de aula (BRASIL, 2018).

Observe que isso confirma, novamente, que a metodologia mais usada em sala de aula parte do método clássico, através da explanação dos conteúdos e usando o livro para a resolução de atividades propostas.

Gráfico 15: Quais são os obstáculos que você (docente) encontra ao ministrar o conteúdo de geometria?

Os dados coletados na pesquisa mostram quais são os obstáculos que o docente encontra ao ministrar o conteúdo de geometria.

Gráfico 15 – Resposta dos docentes



Fonte: Próprio autor (2022)

No que se refere ao gráfico acima, veja que 60% dos docentes disseram que existem diversos obstáculos para o ensino da geometria, dentre eles destacamos a dificuldade que os discentes têm de ver/perceber determinados aspectos nas figuras geométricas que são imprescindíveis para a resolução dos problemas de geometria.

Daí a necessidade de se trabalhar com diversos recursos didáticos disponíveis, por exemplos, os materiais concretos (ou reais) e os *softwares*. Um obstáculo encontrado ao ministrar o conteúdo de geometria é a ausência de material para auxiliar no aprendizado e a falta de laboratório de matemática no campus, com uma estrutura de materiais que possibilite deixar o conteúdo mais interessante para o aprendizado. Ainda assim, 40% dos docentes responderam não haver obstáculo.

Os discentes chegam no Ensino Médio com pouca e, às vezes, nenhuma base sobre geometria. Isso dificulta um pouco o trabalho para ministrar o conteúdo de geometria. Por isso, ausência de material para auxiliar prejudica o aprendizado do conteúdo de geometria.

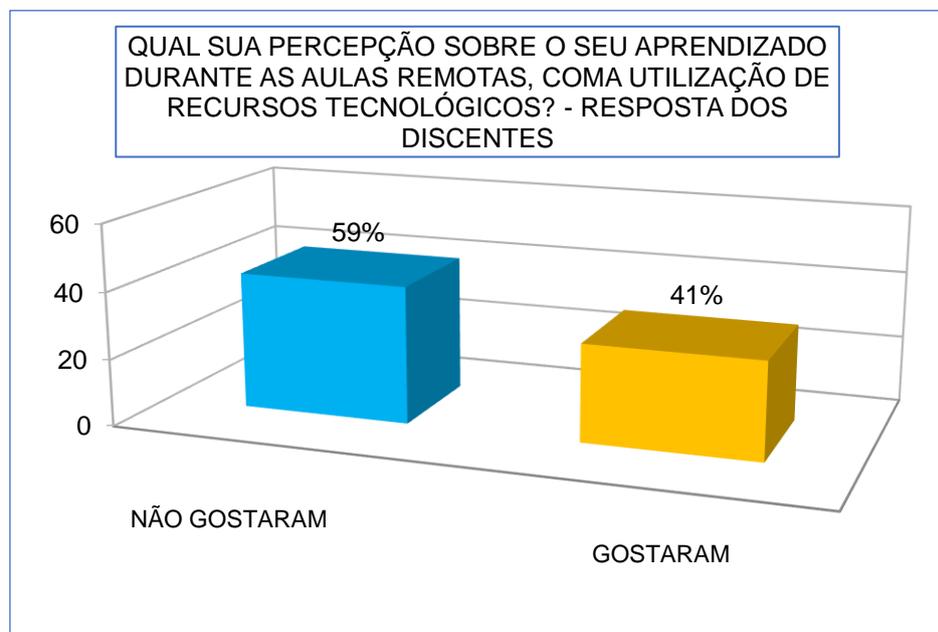
Os materiais para auxiliar as atividades docentes são importantes para docentes e discentes no método de ensino e aprendizado. Os docentes usam os livros didáticos e também precisam dos livros paradidáticos, materiais concretos (ou reais), *softwares* e vídeos que possam colaborar com as finalidades educacionais. Também outro motivo que atrapalha o ensino e o aprendizado é o desinteresse dos discentes.

Há muitos discentes que vão ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon por uma obrigação estabelecida pelos pais, isto torna o método de ensino e aprendizado mais trabalhoso.

Gráficos 16 e 17: Qual a sua percepção (discente) sobre o seu aprendizado durante as aulas remotas, com a utilização de recursos tecnológicos?

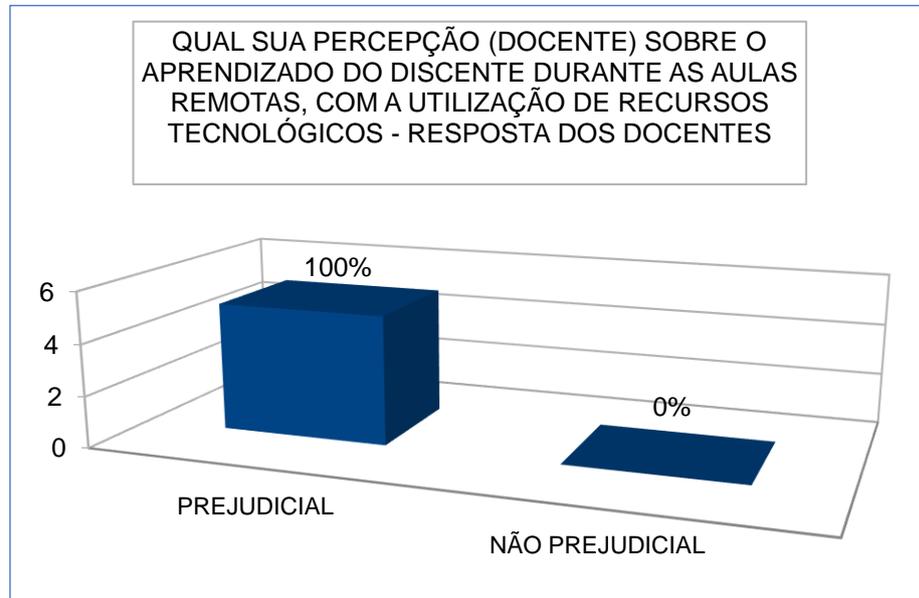
Os dados coletados na pesquisa mostram qual é a percepção do discente e do docente sobre o aprendizado dos discentes, utilizando os recursos tecnológicos, conforme o gráfico 16 com as respostas dos discentes e o gráfico 17 com as respostas dos docentes.

Gráfico 16 - Respostas dos discentes



Fonte: Próprio autor (2022)

Gráfico 17- Respostas dos docentes



Fonte: Próprio autor (2022)

Quando questionados sobre a percepção e o seu aprendizado durante as aulas remotas usando recursos tecnológicos, 41% dos discentes responderam que gostaram, ou seja, 29 discentes e 59% dos discentes disseram que não gostaram, ou seja, 41 discentes.

Durante as aulas remotas o aprendizado foi comprometido por conta de dificuldade dos discentes em manter a concentração durante as aulas e por falta de equipamentos adequados para assistir as aulas, pois a maioria dos discentes só tinha o celular para poder acompanhar as aulas. Já 100% dos docentes afirmaram que as aulas remotas foram prejudiciais e a opção de resposta “não prejudicial” não foi citada.

Os recursos tecnológicos contribuíram para que as aulas remotas acontecessem no período pandêmico. Entretanto, não foram suficientes para substituir a interação entre docentes e discentes e entre os próprios discentes que ocorrem nas aulas presenciais.

Muitas dúvidas que surgem durante as aulas podem e devem ser sanadas/dissolvidas por meios dessa interação, através do jogo de linguagem praticado por docentes e discentes em sala de aula, como forma de traduzir a linguagem matemática para a linguagem cotidiana, praticada pelos docentes e discentes.

As aulas remotas dificultam o ensino aprendizagem de matemática, por isso o aprendizado de matemática foi muito prejudicado, mesmo com todo esforço e dedicação dos docentes, nesta que normalmente já é considerada pelos discentes como uma matéria difícil.

Assim, o contato presencial melhora o processo de tirar dúvidas e interagir durante as aulas. Por outro lado, alguns discentes gostaram do modelo de aula remota e disseram conseguir aprender mais que nas presenciais.

Portanto, nesse quesito, a falta de interação, ocasionada pela necessidade de afastamento devido à pandemia Covid 19, apesar da contribuição dos recursos tecnológicos dada às aulas remotas, não permitiu que muitas dúvidas fossem sanadas/dissolvidas, prejudicando, de certa forma, o aprendizado dos discentes.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa desenvolvida tratou de um tema relevante para a formação educacional dos alunos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Campus Timon.

A pesquisa apresentada neste trabalho foi capaz de analisar o ensino e aprendizagem das formas geométricas nessa instituição, observando a metodologia aplicada do ensino das formas geométricas, analisando as atividades que abrangem formas geométricas no dia a dia dos discentes, e determinando se os discentes são capazes de distinguir as formas geométricas na prática.

O problema que se apontou foi a necessidade de averiguar quais as dificuldades encontradas pelos discentes do 1º ano do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon ao solucionar problemas que abrangem as formas geométricas.

O referencial teórico apontou que há várias metodologias para exercitar a geometria em sala de aula de forma mais interessante e eficiente, como: etnomatemática; resolução de problemas; as tecnologias da informação e comunicação (TIC); modelagem matemática; investigação matemática; história da matemática e aplicabilidade da geometria no dia a dia.

No desenvolvimento desta pesquisa de campo com docentes e discentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon, os resultados apontaram a situação do ensino e aprendizagem das formas geométricas, mencionando as limitações dos profissionais que trabalham nessa área de conhecimento, as dificuldades encontradas por eles, e a perspectiva de solucioná-las e colaborar na construção de um conhecimento eficaz.

Nessa percepção, o estudo foi capaz de possibilitar a compreensão de que as dificuldades encontradas pelos docentes estão correlacionadas à falta de qualificações para lidar com os progressos tecnológicos, à falta de material de apoio e à falta de dedicação dos discentes.

Desse modo, o estudo da matemática ainda é reconhecido por técnicas tradicionais que apreciam a repetição e a memorização.

O uso das tecnologias no âmbito escolar colabora para transformar esse quadro e estimular em cada discente máxima dedicação em aprender. Portanto, isso se dá porque, de certo modo, os discentes gostam bastante das ferramentas de informática.

Conforme foi verificado nesta pesquisa, se a tecnologia for usada de forma apropriada, a aprendizagem se tornará mais agradável e compreensível.

Sendo assim, esta pesquisa procurou colaborar para que docentes, de certo modo, sejam capazes de pensar sobre suas práticas, procurando a cada instante modos mais eficazes, eficientes e efetivos de proporcionar discussões sobre os conhecimentos matemáticos, considerando a realidade do dia a dia dos discentes e procurando gradativamente aprimorar as competências necessárias para a execução de suas práticas.

No aprendizado, os docentes necessitam passar por qualificações, ou seja, cursos de informática para exercer as atividades das formas geométricas usando os recursos tecnológicos e orientar, ministrar, ensinar geometria em sala de aula de maneira mais criativa e eficaz.

Além disso, é preciso apoio ao docente com relação aos materiais usados na execução de suas atividades pedagógicas.

Conforme apresentado para trabalhos futuros, propõe-se que esta pesquisa seja expandida para os demais anos do Ensino Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon, da mesma

forma utilizada nos demais campus desta instituição e no Ensino Médio nas escolas públicas estaduais e privadas do município de Timon – MA.

## 6. REFERÊNCIAS

BARONI, R.L.S.; NOBRE, S. A pesquisa em história da Matemática e suas relações com a Educação Matemática, in BICUDO, M.A.V. (org.) **Pesquisa em Educação Matemática Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, p. 129-136,1999.

BASSANEZI, R.C. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.

BRASIL. Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm)>. Acesso em: 06 out. 2019.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, 2018.

CASTILHO, L.B. **O uso da tecnologia da informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem em cursos superiores**. 2015. 125 f. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Ciências Empresárias (FUMEC), Belo Horizonte. 2015. Disponível em: < Acesso em: 04 de out. 2019.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade**. 2<sup>a</sup> Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 110 p. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

\_\_\_\_\_. Etnomatemática e Educação. In: KNIJNIK, Gelsa. Et all (orgs). **Etnomatemática: currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2010.

DANTE, L.R. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 2003.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Trad. Hygino H. Domingues. 3ª ed. Campinas-SP: Editora UNICAMP, 2004.

FILHO, J.P.P.; MARTINS, T.A.A. etnomatemática e o multiculturalismo no ensino da matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.11, n.2, pp.393-409.

GARBI, G.G. **A Rainha das Ciências**. Um Passeio Histórico pelo Maravilhoso Mundo da Matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a Incerteza**. 7. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, Blumenau, n. 4, p. 3-13. Jan. /jun. 1995.

MEYER, J.F.C.; CALDEIRA, A.D.; MALHEIROS, A.P.S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MLODINOW, L. **A Janela de Euclides**. A História da Geometria: das Linhas Paralelas ao Hiperespaço. São Paulo: Geração. 2005.

PARANÁ, Secretaria de Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática** - Curitiba, 2008.

PASSOS, C.M.B. **Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula**. Tese de doutorado (Universidade Estadual de Campinas — Faculdade de educação), 2000.

PEREIRA, L.H.F. **Teorema de Pitágoras - lembranças e desencontros na matemática**. Passo Fundo: UFP, 2002.

PERRENOUD, F. **Dez novas competências para ensinar**. Tradução Patrícia Chittoni Ramos, Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PIMENTA, S.G. **O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática**. 8. Ed São Paulo: Cortez, (2008).

PINHO, J.L.R.; BATISTA, D.; CARVALHO, F. **Geometria I**. 2. ed. Florianópolis: EAD/UFSC/CED/CFM, 2005. 330 p.

POLYA, G.A. **Arte de Resolver Problemas: Um Novo Aspecto de Método Matemático**. Rio de Janeiro: Editora Inter ciência, 1986.

RANCAN, G. **Origami e tecnologia: investigando possibilidade para ensinar geometria no ensino fundamental**. / Grazielle Rancan. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, PUCRS. Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dra. Lucia Maria Martins Giraffa. — Porto Alegre, 2011.

ROQUE, T.; CARVALHO, J.B.P. **Tópicos de História da Matemática** – Rio de Janeiro: SBM, 2012.

SANTOS, I.E. **Manual de métodos e técnicas de Pesquisa Científica**. 8ª edição, atualizada e ampliada, Editora Impetus. Niterói-RJ:2011

SANTOS, A.E.; SILVA, F.H.S. **A contextualização: uma questão de contexto**. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife, 2004. Ed. da Universidade Federal de Alagoas.

SANTOS, A.O.; OLIVEIRA, G.S. Investigações Matemáticas nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Algumas Indagações e Possibilidades. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, Curitiba, v. 12, n. 32, p.147-168, set. /dez., 2017. Disponível em <<https://seer.utp.br/index.php/a/article/view/697/582>> acessado em 28 de out. de 2019.

SANTOS, D.L.; LAVAL, A. **Uma história concisa da geometria analítica**. In: Ocsana Sônia Danyluk. (Org.). História da Educação Matemática - escrita e reescrita de histórias. Porto Alegre: Sulina, 2012, p. 170-207.

SILVA, R.C. **Feira de formas geométricas**: uma experiência no ensino fundamental. 2016. 72 f.: il. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Matemática. Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Maceió, 2016.

SILVA, A.; MARTINS, S. Falar de Matemática hoje e .... **Millenium - Revista do ISPV**: Instituto Superior Politécnico de Viseu, n. 20, out, 2000. Disponível em: [http://www.ipv.pt/millenium/20\\_ect5.htm](http://www.ipv.pt/millenium/20_ect5.htm). Acesso em: 07 out. 2019.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; CÂNDIDO, P. **Figuras e Formas**. v. 2, Porto Alegre: Artmed, 2000.

SOARES, S.R. **Um estudo histórico do ensino de geometria analítica no curso de matemática da UFJF nas décadas de 1960 e 1970**. 2013. 141 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

VIDAL, M.C.P.; EUSTÁQUIO, R.G. **Fatos Históricos que Valorizam o Ensino da Geometria**. Revista Versão Online, vol.1, ISBN 978-85-8015-080-3, Cadernos PDE, Paraná, 2014. Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portalscadernos/pdepdebuscaproducoes/pde20142014\\_utfpr\\_mat\\_artigo\\_marcia\\_cristina\\_pereira\\_Vidal.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portalscadernos/pdepdebuscaproducoes/pde20142014_utfpr_mat_artigo_marcia_cristina_pereira_Vidal.pdf)>. Acesso em 15 julho 2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## 7. APÊNDICES

### 7.1.QUESTIONÁRIO AOS DISCENTES

✓ Questionário semiestruturado aplicado aos discentes sobre o estudo das formas geométricas.

1). Qual o seu sexo?

a) ( ) F

b) ( ) M

2). Qual sua idade?

3). De que modo o docente costuma ministrar suas aulas?

a) ( ) apenas teoria

b) ( ) mais teórica do que prática

c) ( ) teoria e prática

4). Quais os materiais (recursos) que o docente costuma usar para ministrar aulas de geometria?

a) ( ) data show

b) ( ) materiais concretos

c) ( ) jogos no celular (aplicativos)

d) ( ) apenas livros

e) ( ) pincel e quadro

f) ( ) todas as opções

5). Você (discente), com o auxílio do docente, já confeccionou figuras geométricas usando materiais (recursos) recicláveis?

a) ( ) poucas vezes

b) ( ) constantemente

c) ( ) jamais

6). O docente estabelece relação e semelhança do ensino das formas geométricas com o seu dia a dia?

a) ( ) poucas vezes

b) ( ) sim

c) ( ) não

7). Quais os conteúdos de geometria que você (discente) já estudou até o momento atual? (Poderá ser assinalada mais de uma opção).

- a) ( ) área
- b) ( ) volume
- c) ( ) perímetro
- d) ( ) polígonos
- e) ( ) ângulos
- f) ( ) reta
- g) ( ) todas alternativas

8). De que modo você (discente) considera o estudo das formas geométricas quanto o seu entendimento:

- a) ( ) fácil de entender
- b) ( ) muito fácil de entender
- c) ( ) difícil de entender
- d) ( ) muito difícil de entender

9). Na figura abaixo, quais as formas geométricas você (discente) pode identificar?



293 x 329

- a) ( ) Pentágono e Hexágono
- b) ( ) Octógono e Heptágono
- c) ( ) Pentágono e Quadrilátero
- d) ( ) Heptágono e Hexágono

10). Quais as formas geométricas que você (discente) consegue visualizar com mais facilidade no seu dia a dia?

- a) ( ) Triângulo
- b) ( ) Retângulo
- c) ( ) Quadrado
- d) ( ) Paralelepípedo

- e) ( ) Trapézio
- f) ( ) Prisma
- g) ( ) Cone
- h) ( ) Esfera
- i) ( ) Cilindro
- j) ( ) Pirâmide

11). Qual a sua percepção (discente) sobre o seu aprendizado durante as aulas remotas, com a utilização de recursos tecnológicos?

12). Você (discente) acha o ensino da geometria interessante na sua vida:

- a) ( ) não
- b) ( ) sim

## 7.2.QUESTIONÁRIO AOS DOCENTES

✓ Questionário semiestruturado aplicado aos docentes sobre o estudo das formas geométricas.

1). Qual a sua formação docente em nível superior na área de Matemática?

- a) ( ) Graduação incompleta
- b) ( ) Graduação completa
- c) ( ) Especialização
- d) ( ) Mestrado
- e) ( ) Doutorado

2). Quantos anos você (docente) se ocupa profissionalmente com área de conhecimento de Matemática em sala de aula?

- a) ( ) menos de cinco anos
- b) ( ) de cinco a dez anos
- c) ( ) mais de dez anos

3). Quais os materiais (recursos) você (docente) está acostumado a usar para ministrar as aulas de forma geometria?

- a) ( ) data show
- b) ( ) materiais concretos
- c) ( ) jogos no celular (aplicativos)
- d) ( ) apenas livros

e) ( ) pincel e quadro

f) ( ) todas as opções

4). De que modo você (docente) está acostumado a ministrar suas aulas?

a) ( ) apenas teoria

b) ( ) mais teórica do que prática

c) ( ) teoria e prática

5). Você (docente) estabelece relação e semelhança do ensino das formas geométricas com o dia a dia dos alunos?

a) ( ) poucas vezes

b) ( ) sim

c) ( ) não

6). Você (docente) já confeccionou com seus alunos (discentes) figuras geométricas usando materiais recicláveis?

a) ( ) poucas vezes

b) ( ) constantemente

c) ( ) jamais

7). Quais os conteúdos de geometria que você (docente) já trabalhou até o momento atual? (Poderá ser assinalada mais de uma alternativa).

a) ( ) área

b) ( ) volume

c) ( ) perímetro

d) ( ) polígonos

e) ( ) ângulos

f) ( ) reta

g) ( ) todas alternativas

8). Qual a sua percepção (docente) sobre o aprendizado do discente durante as aulas remotas, com utilização de recursos tecnológicos?

9). Os livros didáticos acolhem o seu planejamento para ministrar os conteúdos de geometria?

10). Quais são os obstáculos que você (docente) encontra ao ministrar o conteúdo de geometria?

### **7.3. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO-DISCENTE**

Fui convidado (a) como voluntário (a) a consentir que meu (minha) filho (a) participe da pesquisa: “Estudo das Formas Geométricas no 1º Ano do Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – (IFMA) – Campus Timon”, sob a responsabilidade do pesquisador Carlos Alberto Bezerra da Silva e sob orientação do professor Dr. Pedro Antônio Soares Júnior. Os objetivos deste trabalho são: a) Analisar os desafios dos professores a partir das dificuldades do processo ensino e aprendizagem dos conteúdos das formas geométricas; b) Descrever as atividades propostas pelos professores, com destaque nas formas geométricas; c) Reconhecer as dificuldades dos alunos no desenvolvimento de situações problemas envolvendo as formas geométricas; d) Identificar os desafios dos professores frente às necessidades dos alunos no desenvolvimento de situações problemas envolvendo formas geométricas.

Os dados da pesquisa advindos das respostas do questionário serão utilizados para atingir os objetivos do presente trabalho e serão guardados em local seguro na Universidade Estadual do Piauí. O acesso ao material coletado será de uso exclusivo da equipe de pesquisa (orientador e orientando), sob hipótese alguma será feito uso comercial ou indevido dos materiais escritos.

As informações provenientes da análise dos conteúdos produzidos das respostas do questionário poderão ser utilizadas pelos pesquisadores em publicações em eventos e periódicos científicos de cunho regional, nacional e internacional e ficarão disponíveis aos sujeitos e à instituição em qualquer tempo.

Desta forma, este documento que hora lhe é entregue, representa o compromisso ético dos pesquisadores citados abaixo, de garantir, no limite de nossas possibilidades, que todo o material registrado seja tratado dentro do mais estrito rigor de conduta ética na pesquisa. Também serei esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. A participação de meu (minha) filho (a) é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou perda de auxílio estudantil.



#### 7.4.TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO-DOCENTE

Fui convidado (a) como voluntário (a) a consentir a participe da pesquisa: “Estudo das formas Geométricas no 1º Ano do Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Timon”, sob a responsabilidade do pesquisador Carlos Alberto Bezerra da Silva e sob orientação do professor Dr. Pedro Antônio Soares Júnior. Os objetivos deste trabalho são: a) Analisar os desafios dos professores a partir das dificuldades do processo ensino e aprendizagem dos conteúdos das formas geométricas; b) Descrever as atividades propostas pelos professores, com destaque nas formas geométricas; c) Reconhecer as dificuldades dos alunos no desenvolvimento de situações problemas envolvendo as formas geométricas; d) Identificar os desafios dos professores frente às dificuldades dos alunos no desenvolvimento de situações problemas envolvendo formas geométricas.

Os dados da pesquisa advindos das respostas do questionário serão utilizados para atingir os objetivos do presente trabalho e serão guardados em local seguro na Universidade Estadual do Piauí. O acesso ao material coletado será de uso exclusivo da equipe de pesquisa (orientador e orientando), sob hipótese alguma será feito uso comercial ou indevido das imagens e materiais escritos.

As informações provenientes da análise dos conteúdos produzidos das respostas do questionário poderão ser utilizadas pelos pesquisadores em publicações em eventos e periódicos científicos de cunho regional, nacional e internacional e ficarão disponíveis aos sujeitos e à instituição em qualquer tempo.

Desta forma, este documento que hora lhe é entregue, representa o compromisso ético dos pesquisadores citados abaixo, de garantir, no limite de nossas possibilidades, que todo o material registrado seja tratado dentro do mais estrito rigor de conduta ética na pesquisa. Também estou esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. A minha participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade.

Nessas condições declaro que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas e que concordo em autorizar a participação nesta pesquisa.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) Docente Participante

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Data

\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Carlos Alberto Bezerra da Silva – Mestrando Data

\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Pedro Antônio Soares Júnior - Professor orientador Data

## 7.5.TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - IFMA

Prezado (a) Senhor (a),

A pesquisa proposta destina-se a desenvolver uma proposta de ensino aprendizagem do uso da matemática o estudo das formas geométricas. A pesquisa é um requisito para receber o grau de mestre de Matemática pelo mestrando Carlos Alberto Bezerra da Silva que está sob orientação da Prof. Dr. Pedro Antônio Soares Júnior, da UESPI – Campo Torquato Neto – CPTN Teresina.

Nesse sentido solicitamos a colaboração para o desenvolvimento de uma proposta de ensino aprendizagem, para futura apresentação posterior dos resultados deste estudo em defesa de Trabalho de Conclusão de Curso, eventos e publicar artigo científico.

Esclarecemos que a participação no estudo é voluntaria e, portanto, os estudantes não são obrigados (as) participarem das atividades propostas pelo pesquisador.

O pesquisador estará à disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) o consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados.

Teresina, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

---

Assinatura do responsável pela escola