

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
ESCOLA NORMAL SUPERIOR  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**GEOVANE FELIPE OLIVEIRA DE OLIVEIRA**

**TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA ALUNOS  
COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE GEOMETRIA EUCLIDIANA**

**MANAUS, FEVEREIRO**

**2024**

**TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DO  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE DO  
ESTADO DO AMAZONAS**

Ata de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática da Escola Normal Superior-UEA de GEOVANE FELIPE OLIVEIRA DE OLIVEIRA.

Em 23 de fevereiro de 2024, às 18h20, na Sala Profª Maria Clara Dantas da Escola Normal Superior da UEA na presença da Banca Avaliadora composta pelos professores: Dr. Jorge de Menezes Rodrigues, Ma. Thaís Melo dos Santos e Ma. Gracineide Carvalho de Oliveira o aluno GEOVANE FELIPE OLIVEIRA DE OLIVEIRA apresentou o Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: "TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE GEOMETRIA EUCLIDIANA". A Banca Examinadora deliberou e decidiu pela APROVAÇÃO do referido trabalho, com o conceito 8,9 divulgando o resultado ao aluno e demais presentes.

Manaus, 23 de fevereiro de 2024

Jorge M. R.

Presidente da Banca Avaliadora

Jorge M. R.

Orientador

Thaís Melo dos Santos

Avaliador 1

Gracineide Carvalho de Oliveira

Avaliador 2

Geovane Felipe C. de Oliveira

Aluno



## **DEDICATÓRIA**

Dedico essa pesquisa a Deus que me deu forças nos momentos mais difíceis e nunca me abandonou quando precisei.

## **AGRADECIMENTOS**

Novamente agradeço primeiramente a Deus, “Porque dele e por meio dele, e para ele são todas as coisas. A ele, pois, a glória eternamente. Amém!” (Romanos 11:36).

Agradeço às pessoas que me apoiaram e me ajudaram o máximo que puderam nessa jornada, doando seu próprio tempo, disposição e recursos para isso.

Agradeço ao meu Prof.<sup>o</sup> Dr. Jorge de Menezes Rodrigues, que teve paciência e disposição para me orientar e aconselhar até o final.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Multiplano, Geoplano e Sorobã.....	14
Figura 2 - Material de apresentação das figuras geométricas	21
Figura 3 - Geoplano baixo custo	22
Figura 4 - Participante utilizando a TA	29

## RESUMO

Este trabalho busca contribuir com o ensino da matemática para alunos com deficiência visual abordando o uso de tecnologia assistiva que possa ser usada como recurso didático no ensino da geometria euclidiana, o problema de pesquisa foi: como os materiais de baixo custo pode ser aplicado como tecnologia assistiva para alunos com deficiência visual no ensino de geometria euclidiana? Tendo como objetivo geral analisar a aplicação de Tecnologia Assistiva de baixo custo que auxilie os alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem de geometria euclidiana. A metodologia desenvolveu-se em cunho qualitativo, a escolha dessa metodologia se justifica pela necessidade de investigar e compreender os fenômenos educacionais sob a perspectiva do participante, a fim de identificar suas necessidades em relação ao uso da tecnologia assistiva no ensino da geometria euclidiana. A estratégia de investigação foi a pesquisa exploratória, que por sua vez, foi utilizada para coletar informações sobre as necessidades educacionais do participante e para desenvolver o recurso em tecnologia assistiva de baixo custo. Utilizou-se o estudo de caso pois esta pesquisa foi realizada com um participante cego de 19 anos recém-formado no ensino básico. Ao final do estudo, após a aplicação da Tecnologia Assistiva notou se uma melhora nas percepções e no entendimento do participante com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem da geometria euclidiana

**Palavras-Chave:** Geometria. Tecnologia Assistiva. Deficiência Visual.

INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO 1	11
REVISÃO DE LITERATURA	11
1.1 Tecnologia Assistiva	11
1.2 Deficiência Visual	13
1.3 Geometria Euclidiana	14
CAPÍTULO 2	16
METODOLOGIA DA PESQUISA	16
2.1 A ABORDAGEM E AS ESTRATÉGIAS DE INVESTIGAÇÃO	16
2.2 SUJEITOS DA PESQUISA	17
2.3 CONTEXTO DA PESQUISA	17
2.4 ETAPAS DA PESQUISA/INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	17
2.5 PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DE DADOS	20
CAPÍTULO 3	21
APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	21
3.1 NECESSIDADES EDUCACIONAIS DO PARTICIPANTE DA PESQUISA	21
3.2 APLICAÇÃO DO MATERIAL	24
3.3 IMPRESSÕES DO PARTICIPANTE SOBRE O MATERIAL	28
CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
APÊNDICE A	33
ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	33
APÊNDICE B	34
ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	34



## INTRODUÇÃO

A Tecnologia Assistiva é um recurso didático que vem sendo cada vez mais utilizado nas salas de aula, especialmente no ensino da geometria euclidiana. Trata-se de um instrumento que possibilita que os estudantes com deficiência visual possam realizar atividades de aprendizagem com mais autonomia.

A abordagem permite que os estudantes percebam os objetos e os movimentos geométricos de forma mais clara, facilitando a compreensão dos conceitos e contribuindo para o seu aprendizado. Além disso, a tecnologia assistiva também auxilia os estudantes a se comunicarem melhor com os professores e os colegas, possibilitando uma maior integração na sala de aula. É, portanto, um recurso fundamental para o ensino da geometria euclidiana, pois permite que todos os estudantes tenham acesso ao mesmo conteúdo, sem distinção.

Diante disso, elaboramos o seguinte problema científico: como os materiais de baixo custo podem ser aplicados como tecnologia assistiva para alunos com deficiência visual no ensino de geometria euclidiana?

Essa pesquisa teve a finalidade elaborar tecnologia assistiva que pudesse contribuir com a formação educacional de alunos com deficiência visual no ensino de Geometria, possibilitando a independência do aluno ao aprender e auxiliando o professor ao ensinar. Utilizando materiais de baixo custo, busca a acessibilidade do aluno com deficiência visual e a educação de qualidade no ensino da matemática, para promover inclusão social e equidade entre os alunos. Também visa entender suas limitações e necessidades e contribuir para essa comunidade através da educação.

Para que pudéssemos contribuir com as necessidades educacionais do participante cego elaboramos o objetivo geral desta pesquisa que foi analisar a aplicação de uma Tecnologia Assistiva de baixo custo que auxilie os alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem de geometria euclidiana. Diante o objetivo geral elaboramos os seguintes objetivos específicos: identificar as necessidades educacionais de alunos com deficiência visual; elaborar recurso em tecnologia assistiva de baixo custo baseado nas necessidades educacionais de alunos com deficiência visual; compreender as impressões do participante sobre a Tecnologia Assistiva.

Este trabalho foi dividido em três capítulos, no capítulo 1 temos a revisão de literatura para embasar a pesquisa em relação às tecnologias assistivas, deficiência visual e a geometria euclidiana. No capítulo 2 temos a metodologia da pesquisa que descreve a abordagem metodológica de pesquisa qualitativa, com o instrumento técnico utilizado que foi o estudo de caso e em seguida no capítulo 3 temos a análise de dados que se dividiu na entrevista com o participante, teste diagnóstico, elaboração do material, aplicação do material e as impressões do participante sobre o material.

## CAPÍTULO 1

### REVISÃO DE LITERATURA

O processo de ensino da Matemática pode se mostrar complexo, demandando paciência e dedicação tanto do professor quanto do aluno. É preciso construir gradualmente o conhecimento, apresentando conteúdos e subtemas de maneira progressiva para que a internalização seja efetiva e o aprendizado consolidado. Quando se trata de alunos com deficiência, essas demandas se tornam ainda mais desafiadoras. Nesse contexto, é essencial que a escola e o professor estejam devidamente capacitados para lidar com essa situação, desde a adaptação do ambiente de ensino até a oferta de cursos de formação para os profissionais envolvidos. A Tecnologia Assistiva se apresenta como uma ferramenta fundamental nesse processo, permitindo suprir as necessidades dos alunos com deficiência e oferecer condições mais igualitárias de aprendizado.

#### 1.1 Tecnologia Assistiva

A Tecnologia Assistiva é um conjunto de recursos e equipamentos que visam auxiliar pessoas com deficiências ou limitações físicas, sensoriais ou cognitivas a desempenharem atividades cotidianas de forma mais independente e eficiente. Essa tecnologia pode incluir desde dispositivos simples, como lupas e ampliadores de tela, até dispositivos mais complexos, como próteses e sistemas de comunicação alternativa.

A importância da Tecnologia Assistiva está relacionada à sua capacidade de permitir que pessoas com deficiências tenham maior autonomia, independência e qualidade de vida. Por meio desses recursos, essas pessoas podem superar suas limitações e realizar atividades que antes lhes eram impossíveis ou muito difíceis de realizar, como se comunicar, se locomover ou estudar.

A Tecnologia Assistiva através dos seus recursos dão alternativas para as pessoas que necessitam delas proporcionando a elas bem-estar, condição, conforto, comodidade, satisfação, liberdade e saúde. Galvão a caracteriza como:

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (GALVÃO FILHO et al., 2009, p. 26).

A Tecnologia Assistiva é fundamental para a inclusão, uma área que tem o desafio de trazer equidade as pessoas que a utilizam, estando presente no meio em que vivemos, são recursos que podem ter alto custo de desenvolvimento a ser objetos simples, que auxiliam pessoas que tem limitações físicas, podendo ser geradas pela idade, doenças, acidentes ou deficiências que vem desde o nascimento. Assim como diz Manzini.

Os recursos de tecnologia assistiva estão muito próximos do nosso dia-a-dia. Ora eles nos causam impacto devido à tecnologia que apresentam, ora passam quase despercebidos. Para exemplificar, podemos chamar de tecnologia assistiva uma bengala, utilizada por nossos avós para proporcionar conforto e segurança no momento de caminhar, bem como um aparelho de amplificação utilizado por uma pessoa com surdez moderada ou mesmo veículo adaptado para uma pessoa com deficiência. (MANZINI, 2005, p. 82)

Se faz necessários os recursos em Tecnologia Assistiva no auxílio de pessoas com deficiência visual, os recursos mais comuns nesse tipo de deficiência são bengalas, auxílios ópticos, lentes, lupas e tele lupas, softwares leitores de tela, leitores de texto, ampliadores de tela, hardwares com impressoras braille, entre outros. No ensino da Matemática pode se destacar o Multiplano, Geoplano e Sorobã, com o auxílio do professor para passar conhecimentos matemáticos através desses recursos o aluno com deficiência visual tem a capacidade de adquirir plenos conhecimentos matemáticos de acordo com o assunto dado.

O Multiplano surgiu como ferramenta que auxilia alunos cegos e de baixa visão na compreensão da matemática, através do tato os alunos podem entender de melhor maneira assuntos matemáticos que inicialmente exigiam a compreensão visual do aluno. O criador desse recurso foi o professor universitário Rubens Ferreto que estava apenas com objetivo de verdadeiramente ensinar Cálculo Diferencial Integral a um aluno cego de sua turma, entretendo viu o potencial de sua ferramenta e a aperfeiçoou e hoje ela pode ser comprada via internet.

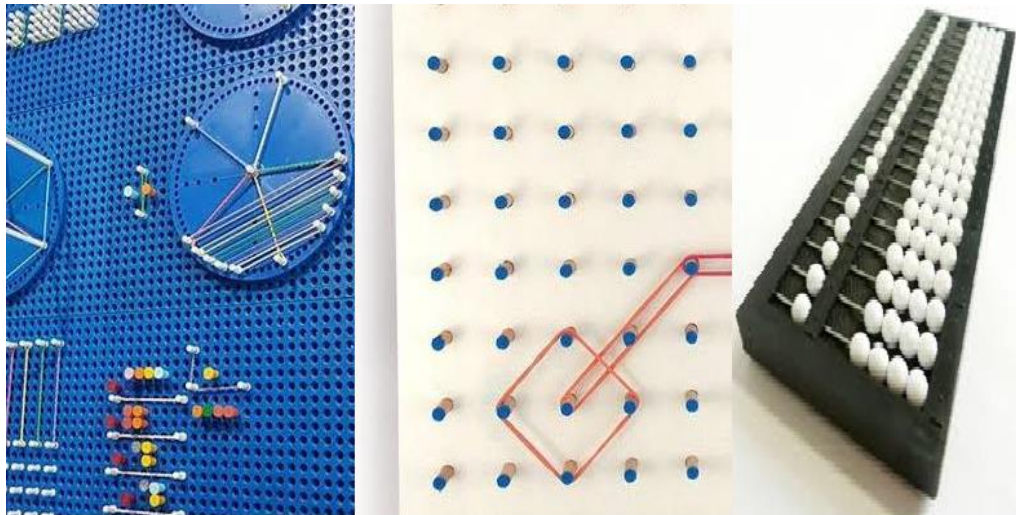


Figura 1: Multiplano, Geoplano e Sorobã

Sorobã originou-se do ábaco japonês que era usado como instrumento para fazer cálculos, o sorobã é hoje conhecido como um recurso que auxilia alunos com deficiência visual a entender as operações básicas desenvolvendo conceitos de valor posicional e cálculo mental, vale destacar que o sorobã não é uma calculadora que dá as respostas dos cálculos, o cálculo ainda é de responsabilidade de quem está calculando, ele é apenas um artifício usado para orientação e organização do cálculo, assim como usar papel e caneta para armar e organizar as contas.

O geoplano foi criado pelo Dr. Caleb Gattegno (1911-1988), um grande educador egípcio que obteve licenciatura em física, química e matemática, produzindo diversas obras relevantes para a área da educação relevantes mundialmente. CORREÂ define o geoplano como:

O geoplano é um recurso para explorar figuras e formas geométricas planas e suas relações com o contexto. Com o geoplano, podem ser abordados vários conceitos de medida, de localização, de vértice, de aresta, de lado, de simetria, área, perímetro, ampliação e redução de figuras. (CORREÂ, 2017, p. 01).

O geoplano inicialmente é usado na educação infantil para desenvolver habilidade de raciocínio lógico das crianças, incentivando-as a fazer suas próprias concepções geométricas, fugindo da aula tradicional. Com as devidas adaptações também pode ser usada na educação especial como um recurso no ensino da matemática de pessoas com deficiência visual.

## 1.2 Deficiência Visual

A deficiência visual é uma condição que afeta a capacidade de uma pessoa enxergar. Ela pode ter várias causas, incluindo problemas congênitos, doenças adquiridas ao longo da vida ou lesões. Existem diferentes tipos de deficiência visual, cada um com características e impactos específicos.

A cegueira é uma forma grave de deficiência visual, caracterizada pela completa falta de visão. Algumas pessoas podem ser legalmente consideradas cegas, mesmo que tenham alguma percepção de luz ou sombra. A baixa visão é outro tipo de deficiência visual, que se refere a uma perda de visão que afeta a capacidade de uma pessoa realizar atividades diárias. Pessoas com baixa visão podem ser capazes de perceber luz, formas ou cores, mas com limitações significativas.

Existem também outras condições relacionadas à deficiência visual, como a acromatopsia, caracterizada pela incapacidade de enxergar cores, e o daltonismo, uma deficiência que afeta a percepção de cores. A degeneração macular, o glaucoma e a retinopatia diabética são doenças que podem levar a perda gradual da visão. Segundo o Ministério da saúde é considerado com baixa visão ou cegueira.

§ 2º Considera-se baixa visão ou visão subnormal, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20º no melhor olho com a melhor correção óptica (categorias 1 e 2 de graus de comprometimento visual do CID 10) e considera-se cegueira quando esses valores encontram-se abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10º (categorias 3, 4 e 5 do CID 10). (PORTARIA Nº 3.128, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2008)

O último relatório sobre visão da Organização Mundial de Saúde (OMS), relatou que no mundo é estimado que aproximadamente 1.3 bilhão de pessoas tenham algum tipo de deficiência visual, destes 1.3 bilhão de pessoas: 188.5 milhões de indivíduos tem deficiência visual moderada, 217 milhões têm deficiência visual moderada a grave e 36 milhões são cegas.

No âmbito escolar se faz necessário a sensibilidade do professor para interpretar a realidade de cada sala de aula, o professor deve apresentar os conteúdos levando em consideração que cada aluno individualmente pode

apresentar diferentes dificuldades independente do aluno ter alguma deficiência visual ou não, assim como diz Barbosa.

Buscar os recursos mais adequados para trabalhar com alunos portadores de deficiência visual é tarefa que exige do professor enxergar além da deficiência, lembrando que há peculiaridades no desenvolvimento de todas as crianças, tendo elas deficiência ou não. A criatividade foi e continua sendo um elemento indispensável para o homem superar problemas e desafios gerados pelo seu ambiente físico e social. É encarada como uma construção do indivíduo em suas interações com as propriedades do objeto. O trabalho voltado para a criatividade auxilia muito o processo ensino-aprendizagem de Geometria. (BARBOSA, 2003, p 19).

A matemática é um dos assuntos que mais causa dificuldades para os deficientes visuais. Isso se deve, em grande parte, às imagens e formas que são utilizadas para representar os cálculos. Por isso, é importante que o professor de matemática tenha uma atenção especial a esse público, buscando adaptar as aulas e utilizar recursos que facilitem o aprendizado. O professor também deve estar atento às necessidades específicas dos alunos, como a dificuldade para se localizar no espaço ou para interpretar os símbolos matemáticos.

A Geometria entre outros aspectos exige do aluno uma boa visualização, criatividade e noções primitivas que criamos desde pequeno à medida que se tem as primeiras percepções com os nossos sentidos, esses pré requisitos são necessários para a compreensão do conteúdo, ao ensinar alguém com deficiência visual o professor deve buscar juntos a escola soluções simples e criativas para garantir a absorção do aluno sobre o assunto dado.

### **1.3 Geometria Euclidiana**

A Geometria é uma disciplina matemática que se concentra no estudo das formas, estruturas e relações espaciais. Originada do grego "Geometrein", que significa "medir a terra", a Geometria tem sido uma área de estudo crucial para a humanidade desde a antiguidade.

A Geometria é dividida em três grandes áreas: Geometria Analítica, Geometria Espacial e Geometria Plana (ou euclidiana). A Geometria Analítica foi desenvolvida por René Descartes, que criou o sistema de coordenadas cartesianas para unir a Geometria com a Álgebra. A Geometria Espacial, por sua

vez, é uma área que se concentra em sólidos de três dimensões, e foi estudada por Arquimedes, entre outros.

No entanto, neste trabalho, daremos enfoque à Geometria Plana (ou euclidiana), que é a área da Geometria que se concentra em figuras planas, como pontos, retas e planos. Essa área tem suas raízes nos trabalhos de Euclides, um matemático grego que viveu no século III a.C. Ele escreveu "Os Elementos", uma obra monumental que ainda é considerada uma das mais importantes da história da matemática.

A Geometria Euclidiana se baseia em um conjunto de axiomas intuitivos, que incluem noções como ponto, reta e plano. A partir desses axiomas, Euclides demonstrou e provou diversos teoremas, estabelecendo as bases da Geometria Euclidiana. Embora outros matemáticos tenham feito algumas proposições antes, foi Euclides quem compilou e provou essas proposições pela primeira vez.

A Geometria Euclidiana também conhecida como Geometria Plana é fundamental no processo de desenvolvimento do aluno, internalizar conceitos, teoremas e ter noção de certos axiomas, contribuem para sua formação escolar e pessoal, dando base para ele resolver problemas apresentados pelo professor como também problemas que surgem no nosso do dia a dia. É o que afirma Helena.

É fundamental desenvolver o pensamento geométrico nos alunos. Poder contar com a intuição geométrica do plano e do espaço para aplicar a situações mais complexas. O pensamento geométrico é uma visão global de uma questão matemática, condensando em uma imagem diversas informações simultaneamente. A intuição geométrica desenvolve-se através da resolução de problemas, em que os alunos são estimulados a observar, refletir, raciocinar, experimentar, enganar-se, superar os erros. (HELENA, M. 2020, p. 10)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) descreve diversas habilidades em Geometria que devem ser desenvolvidas com os alunos durante todo o ensino fundamental. Desde as séries iniciais que vão de noções de direita e esquerda, a capacidade de descrever objetos localizados no espaço, relacionar figuras geométricas espaciais (cone, cilindro, esfera e blocos retangulares) até determinar o ponto médio de um segmento de reta e a distância entre dois pontos quaisquer, dadas as coordenadas desses pontos no plano cartesiano, sem o uso de fórmulas, e utilizar esse conhecimento para calcular, por exemplo, medidas de perímetros e áreas de figuras planas construídas no plano.



O ensino da Geometria é uma área que tem se expandido para incluir alunos com diferentes necessidades educacionais. Para deficientes visuais, por exemplo, a Geometria pode ser ensinada através de ferramentas como desenhos em alto relevo, modelos táteis e softwares com recursos de áudio descrição. Essas ferramentas permitem que os alunos possam explorar as figuras geométricas através do tato e do som, o que torna a aprendizagem mais acessível e inclusiva. Além disso, o ensino da Geometria para deficientes visuais também requer abordagens pedagógicas específicas e metodologias adaptadas para atender às necessidades individuais de cada aluno. Com a tecnologia e a inovação, a Geometria se torna cada vez mais acessível para todos, independentemente de suas habilidades físicas ou sensoriais.

## CAPÍTULO 2

### METODOLOGIA DA PESQUISA

#### 2.1 A ABORDAGEM E AS ESTRATÉGIAS DE INVESTIGAÇÃO

Nesta pesquisa foi utilizado a abordagem metodológica de pesquisa qualitativa, assim será possível com a seleção de poucos alunos avaliar aspectos mais abstratos do seu aprendizado e utilizar a percepção do aluno para compreender as vantagens e desvantagens do material utilizado. Segundo Sampieri, Collado e Lucio.

O enfoque qualitativo é selecionado quando buscamos compreender a perspectiva dos participantes (indivíduos ou grupos pequenos de pessoas que serão pesquisadas) sobre os fenômenos que os rodeiam, aprofundar em suas experiências, pontos de vistas, opiniões e significados, isto é, a forma como os participantes percebem subjetivamente sua realidade (SAMPIERI, COLLADO e LUCIO, 2013, p. 378).

A estratégia de investigação que foi usada com base nesse estudo será a pesquisa exploratória, pois deve-se entender quais são as necessidades dos indivíduos do estudo e a partir disso desenvolver e adaptar o recurso utilizado para maximizar impactos positivos na sua aplicação.

O procedimento técnico utilizado será o estudo de caso, nele se tornará possível compreender aspectos mais sensíveis e particulares de alunos com deficiência visual contribuindo para pesquisas mais gerais sobre o aprendizado desses alunos. Gil destaca alguns propósitos do estudo de caso:

a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; b) preservar o caráter unitário do objeto estudado; c) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação; d) formular hipóteses ou desenvolver teorias; e e) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos. (GIL, 2002, p. 54)

Com base na escolha da abordagem metodológica de pesquisa qualitativa e na estratégia de investigação de estudo de caso exploratório, espera-se obter resultados significativos acerca do aprendizado de um aluno com deficiência visual e da efetividade do material didático utilizado. Assim, é importante destacar que a análise dos dados coletados será realizada por meio da análise de entrevistas com o participante, observação direta do uso do material e análise

documental. Espera-se, com isso, contribuir para o aprimoramento da educação inclusiva e do desenvolvimento de recursos didáticos mais acessíveis e eficazes para alunos com deficiência visual.

## **2.2 SUJEITOS DA PESQUISA**

O sujeito da pesquisa foi um participante de 19 anos recém-formado no ensino básico de uma Escola Estadual do Ensino Médio que é diretamente subordinada à SEDUC, localizada na zona leste da cidade de Manaus. O presente trabalho ocorreu no período de fevereiro de 2023, a escola em questão cedeu espaço para realização da aplicação da pesquisa.

Foi feita a busca de um participante cego que pudesse contribuir com suas percepções sobre o material didático utilizado na aplicação do projeto. importante destacar que o participante selecionado teve sua participação voluntária e foi informado sobre todos os aspectos da pesquisa.

O participante da pesquisa relatou seus conhecimentos e percepções sobre as figuras geométricas, suas dificuldades ao aprender o assunto e em seguida teve acesso ao recurso em Tecnologia Assistiva – TA que tinha o objetivo de contribuir com seu entendimento em Geometria.

## **2.3 CONTEXTO DA PESQUISA**

No desenvolvimento deste estudo, adotou-se uma abordagem que incorporou entrevistas, permitindo ao participante expressar sua trajetória escolar, abordando as experiências no ensino fundamental e médio, bem como as interações significativas com colegas e professores. O participante compartilhou suas percepções acerca das leis de inclusão, oferecendo uma visão ampla sobre a dinâmica inclusiva em seu percurso educacional.

Além disso, a contextualização da geometria no contexto sociocultural foi considerada essencial na pesquisa. Esta etapa buscou lançar luz sobre a relevância da geometria no cenário global, explorando seu papel e função na sociedade atual. O entendimento da geometria foi expandido para além da esfera escolar, incorporando uma abordagem mais abrangente de sua aplicabilidade no cotidiano.

A pesquisa também se destacou pela elaboração de uma Tecnologia Assistiva (TA) que, embora tenha sido concebida para proporcionar suporte ao ensino da geometria, não se limitou a esse propósito. A TA foi projetada considerando uma abordagem mais abrangente, incorporando diversos recursos disponíveis para transmitir eficazmente os conceitos geométricos ao participante, integrando entrevistas, a contextualização sociocultural da geometria, e a concepção da TA. Este enfoque visa proporcionar uma compreensão aprofundada das experiências do participante e da aplicabilidade dos recursos desenvolvidos no contexto educacional inclusivo.

## **2.4 ETAPAS DA PESQUISA/INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS**

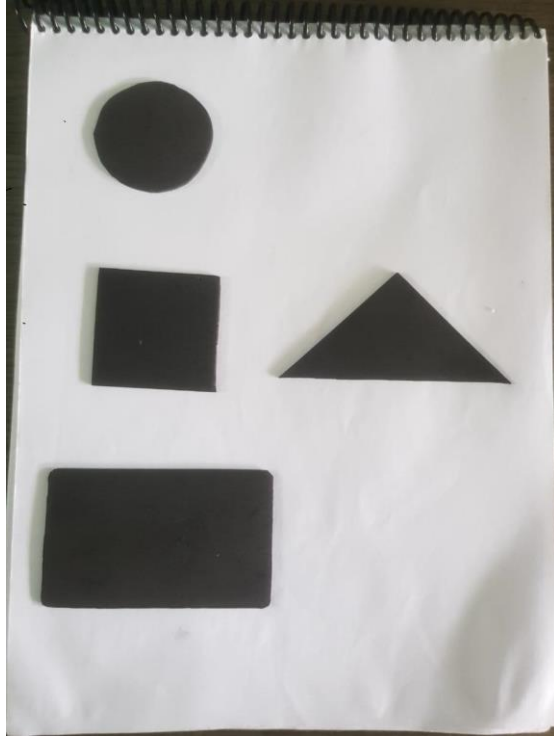
Para o desenvolvimento da pesquisa verificamos as necessidades educacionais que o participante tinha, saber como foi sua vivência na escola, quais foram suas necessidades dentro de sala de aula, sua relação com os professores e com seus colegas, e como a escola lidava com sua deficiência.

Foi aplicado a técnica de entrevista semiestruturada, conforme o Apêndice A, com o objetivo de aferir as percepções do participante sobre o material desenvolvido e a avaliar seu aprendizado, o registro foi feito por meio de fotos, áudios e anotações em todas as etapas de aplicação do projeto.

Na entrevista foram apresentadas figuras geométricas de EVA coladas em uma folha de papel (Figura 1), o participante respondeu o que era cada figura e se ele poderia dizer quais eram suas características matemáticas e qual era sua serventia para sociedade.

O material utilizado para a apresentação das figuras geométricas, foram recursos de baixo custo: EVA, folha de papel e cola. O EVA foi cortado no formato das figuras geométricas planas mais comuns: círculo, quadrado, triângulo e retângulo. Foi construído dessa forma para que o participante através do sentido do tato pudesse explorar a figura através do relevo que se forma entre o papel e o EVA, assim como mostrado na imagem abaixo.

Figura 2 - Material de apresentação das figuras geométricas



Fonte: acervo do autor

A partir dos dados coletados nas duas primeiras etapas foi feito um levantamento a respeito de materiais de baixo custo que poderiam ser utilizados para fazer uma TA e que pudessem desenvolver a noção geométrica, o entendimento matemático e sua importância para a humanidade.

Após isso construiu-se o material didático, o material escolhido foi o Geoplano. Corrêa (2017), define o Geoplano como:

O Geoplano é um recurso para explorar figuras e formas geométricas planas e suas relações com o contexto. Com o Geoplano, podem ser abordados vários conceitos de medida, de localização, de vértice, de aresta, de lado, de simetria, área, perímetro, ampliação e redução de figuras. (CORRÊA, 2017, p. 01)

Foram utilizados materiais acessíveis e baixo custo, com objetivo de ser de fácil confecção e aplicação. Os materiais utilizados foram: isopor, EVA, Elásticos para Cabelo e Pinos. Foi cortado o isopor em um formato quadrado de lado 22 cm, logo após a parte de cima do material foi forrada com EVA para maior durabilidade e resistência da peça, e em seguida foi feito marcações no isopor e inserido os pinos nas marcações.

Figura 3 - Geoplano baixo custo



Fonte: Acervo do autor

O elástico de cabelo tinha como objetivo de formar as figuras planas na superfície do material, houve um cuidado para deixar espaço o suficiente entre os pinos para melhor manuseio do participante. Desta forma foi preparada uma TA acessível que pudesse ser usada como material didático no ensino de Geometria Euclidiana.

Em seguida foi elaborada uma aula que contextualizava o Geoplano com os conceitos geométricos do passado, utilizados atualmente, e sua importância no mundo moderno, dando sentido ao material utilizado.

## 2.5 PROCEDIMENTOS PARA A ANÁLISE DE DADOS

Para o tratamento dos dados coletados foram utilizados o método da análise de conteúdo de *Lorence Bardin*.

Através dessa técnica, os dados coletados passaram pela etapa de organização, transcrição das entrevistas e seleção das falas correspondentes, os objetivos da pesquisa, para então, fazer a sistematização dos dados e cruzamento das falas dos entrevistados com a fala dos autores abordados.

## CAPÍTULO 3

### APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Essa pesquisa foi desenvolvida para analisar a aplicação de uma Tecnologia Assistiva de baixo custo que auxilie os alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem de geometria euclidiana. Nesse contexto, a pesquisa entende que as necessidades educacionais do participante que é cego e a partir das necessidades educacionais e do conhecimento prévio dele confeccionar um material concreto chamado Geoplano, ao final depois de ter aplicado o material com o participante, o pesquisador pontua as impressões dele. Para essa análise foram escolhidas três categorias: necessidades educacionais do participante da pesquisa, aplicação do material e impressões do participante sobre o material.

#### 3.1 NECESSIDADES EDUCACIONAIS DO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Em entrevista com o participante este relatou sua vivência no ensino básico descrevendo sua experiência no ensino médio que foi prejudicada devido a pandemia de COVID-19, dificultando seu aprendizado pois todas as práticas foram remotas o que requereu adaptações dos professores e alunos de toda a rede de ensino do país. Entretanto parte dos professores não estavam capacitados para tal mudança como afirma Pantoja Corrêa e Brandemberg (2020),

[...]boa parte dos professores brasileiros não se encontra, efetivamente, capacitada para desenvolver atividades que integram as tecnologias digitais ao processo de ensino e aprendizagem, seja por não estar inclusa no currículo das disciplinas estudadas na graduação, seja por falta de investimentos ou mesmo incentivos na formação continuada nas políticas educacionais. (p.39)

O Ensino Fundamental do participante foi feito em 3 escolas, iniciando em uma escola pública da zona oeste de Manaus especializada em educação especial oferecendo atendimento para alunos com deficiência visual, logo após veio a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com deficiência, **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**, que visa assegurar e a promover, em igualdade de condições com as demais pessoas o exercício dos direitos e liberdades

fundamentais por pessoas com deficiência, visando a sua inclusão social e cidadania, assim como afirma o Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania.

Fazendo o participante mudar para uma escola pública da zona leste de Manaus onde o participante fez do seu quarto ao oitavo ano do ensino fundamental, e seu nono ano foi em outra escola estadual da zona leste de Manaus. Entender a vivência escolar do participante através da pesquisa qualitativa é fundamental para desenvolvermos a pesquisa, de acordo com Lüdke e André (2013).

A pesquisa qualitativa permite ao pesquisador descrever e interpretar as múltiplas dimensões do mundo social, incluindo os significados, os valores, as crenças e as práticas dos sujeitos envolvidos. (p. 35)

A importância de aplicar uma entrevista inicial para saber quais são os conhecimentos prévios dos alunos a respeito de um tema é enorme. Isso porque, através da entrevista, é possível identificar as possíveis dificuldades e os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao tema em questão. Dessa forma, é possível traçar estratégias de ensino mais eficientes e adequadas à realidade de cada aluno.

A entrevista inicial (Apêndice A), com o participante foi essencial para avaliar seus conhecimentos de geometria, quais eram seus conhecimentos matemáticos e quais eram suas necessidades educacionais. Em resposta à questão 1 o participante respondeu:

**Questão 1:** Você acha que tem facilidade de aprender os assuntos de Geometria dados em sala de aula?

**Participante:** “Acho que mais ou menos, geralmente tenho dificuldade em aprender”

De acordo com Ferronato (2002),

O deficiente visual nem sempre teve a oportunidade de ter acesso a uma educação escolarizada que atendesse às suas necessidades básicas de aprendizagem. Por muito tempo ele ficou privado desse serviço social pelo fato de as pessoas desconhecerem as causas e as conseqüências da sua limitação.(p.36)

Esse fato fica evidente quando o aluno cita que alguns de seus professores de matemática durante sua vivência escolar não pareciam ser capacitados para lidar com pessoas com deficiência visual, mostrando-se indiferente à presença de uma pessoa cega em sala de aula.



**Participante:** “Tive professores que não se importavam muito em me ensinar, eu ficava no meu canto e ele no dele... no final eu tinha a nota pra passar”

Casos como esse são comuns em pesquisas com alunos sem acuidade visual como destaca Fernandez e Healy (2007), num estudo com alunos sem acuidade visual e professores de uma escola em São Paulo,

Na verdade, nós não encontramos professores que afirmem estarem preparados para receber em classe um aluno com necessidades educacionais especiais. Eles reconhecem que a inclusão é um processo que exige aperfeiçoamento constante, no entanto, declaram que não receberam formação para trabalhar com educandos portadores de necessidades educacionais especiais, seja em sua formação inicial ou continuada.(p.15)

Em contrapartida, o participante também citou que outros professores de matemática o ajudavam e utilizavam-se de materiais simples e os tornava em materiais didáticos para ensinar matemática.

**Participante:** “Tive um professor que se esforçou pra me ensinar, usava tudo que estava ao alcance para me ensinar “coisas do dia a dia” como um barbante ou usava a mesa para dar um exemplo...”, “me ensinava no contraturno da aula”

Fernandez e Healy (2007), também destacam em seu estudo que o desempenho dos alunos está diretamente ligado a relação com os mediadores, ou seja, assim como em alunos videntes o desempenho de alunos com deficiência visual também está ligado a relação professor-aluno, sendo essa fundamental para a construção do conhecimento.

Na pergunta quatro se notou que o participante conhecia as principais formas da geometria euclidiana, entretanto o participante não soube dizer o que é aresta, vértice, como se calcula a área dessas figuras.

**Questão 4:** “Você pode me dizer como calcular área, e sabe me dizer onde se localiza o vértice as arestas de cada figura geométrica apresentada?”

**Participante:** “Não sei, acho que a aresta é a quina e o vértice o lado.”

Sobre o conhecimento do aluno Ferronato (2002) diz:

“O aluno não é naturalmente um matemático e, por isso mesmo, deve ser levado a desenvolver sua capacidade de estabelecer relações, lidar com grandezas, calcular, abstrair, encaminhar raciocínios e procedimentos lógicos,

que exigem “mediação semiótica” (FABRO, 1996 apud FERRONATO, 2002, p.47)

Na hora de desenvolver essa capacidade ocorreu déficits porque o aluno não é matemático e é preciso ensiná-lo, no entanto, ocorreu uma falha nisto, pois notamos que o participante tem algum conhecimento matemático, mas de forma equivocada o que apareceu de forma nítida é sua resposta.

A partir dessas informações iniciais sobre seus conhecimentos na questão cinco foi perguntado ao participante da pesquisa se ele tinha conhecimento sobre o Plano Cartesiano, o participante relatou o que sabia,

**Participante:** “Um plano onde tem duas retas uma cortando a outra... x e y, e tem pontos que é usado para fazer gráficos”.

Nesta fala já notamos seus conhecimentos prévios e sua assertividade aos conceitos aprendidos. É um conhecimento que já sabe estar correto então não será necessário intervenção.

Conforme esses dados foram sendo coletados se tornou possível utilizar o que o participante já sabia para elaboração de um material que pudesse ajudá-lo no seu aprendizado em geometria.

### 3.2 APLICAÇÃO DO MATERIAL

Foi feita uma pesquisa a respeito da forma que seria ensinado geometria ao participante da pesquisa, com base nas informações coletadas sobre o histórico dele e através da entrevista inicial se constatou que o mesmo tinha certo conhecimento sobre o Plano Cartesiano, chegou-se a conclusão que o recurso em TA deveria ser baseado no Geoplano, pois nele se tem fortes elementos que podem ser associados ao Plano Cartesiano e como o nome já sugere a Geometria Plana.

A aplicação do Material foi auxiliada pela contextualização da Geometria, alguns aspectos históricos matemáticos foram enfatizados, com o objetivo de dar maior sentido a aula e a percepção do participante sobre a matemática. A aplicação do Material foi auxiliada pela contextualização da Geometria, alguns aspectos históricos matemáticos foram enfatizados, com o objetivo de dar maior sentido a aula e a percepção do participante sobre a matemática, visto que a História da Matemática,

possibilita ao professor uma explicação melhor dos conteúdos, pois conhecendo bem essa história, eles terão subsídios suficientes para responder às perguntas surgidas em sala de aula, dando aos alunos sólidas noções do significado e aplicações do assunto, tornando a Matemática mais agradável e cheia de porquês a descobrir (MENDES, 2009, p. 6).

Foi correlacionada a geometria aos importantes nomes da história que formularam axiomas, postulados e teorias. Alguns dos nomes destacados foram Arquimedes, Descartes, Tales de Mileto e Euclides que é considerado o pai da geometria. Ao longo da aula e da aplicação do material foram inseridas as descobertas e feitos desses geômetras, com o propósito de dar significação ao assunto estudado, instigar a curiosidade e levar ao participante a pensar.

Como por exemplo: René Descartes que criou o sistema de coordenadas. Assim foi possível fazer uma relação sobre os conhecimentos prévios do participante sobre o Plano Cartesiano com o criador do sistema.

Sobre a importância de se utilizar os conhecimentos prévios do aluno Iachel (2011) diz: “O ensino a partir de concepções espontâneas não pressupõe somente detectá-las, mas também, e principalmente, usá-las como um auxílio na construção do conhecimento [...]” (SCARINCI; PACCA, 2005 apud IACHEL, 2011, p.9). Por isso foi necessário saber o que o participante já sabia para que então se trabalhasse em cima disso para aprimorar e desenvolver novos conhecimentos.

Além disso houve a contextualização com os dias de hoje trazendo a importância desse sistema para o desenvolvimento de sistemas de mapas e o Global Positioning System (GPS), sendo utilizados tanto em sistemas de Defesa Militar dos Países como nos celulares que usamos no nosso dia a dia.

Inicialmente foi dado ao participante o material didático para que através do tato ele se familiarizar explorando o seu formato, texturas e características, logo após foi introduzindo as primeiras noções geométricas, como ponto, reta e plano. Foi ressaltado ao participante que algumas dessas noções não tem definição, apenas sabemos o que são através das nossas experiências anteriores. Foi pedido ao participante que representasse uma reta no Geoplano, a partir dessa reta foi explicado conceitos como paralelismo, transversalidade, ortogonalidade, arestas, vértices e formações de ângulo.

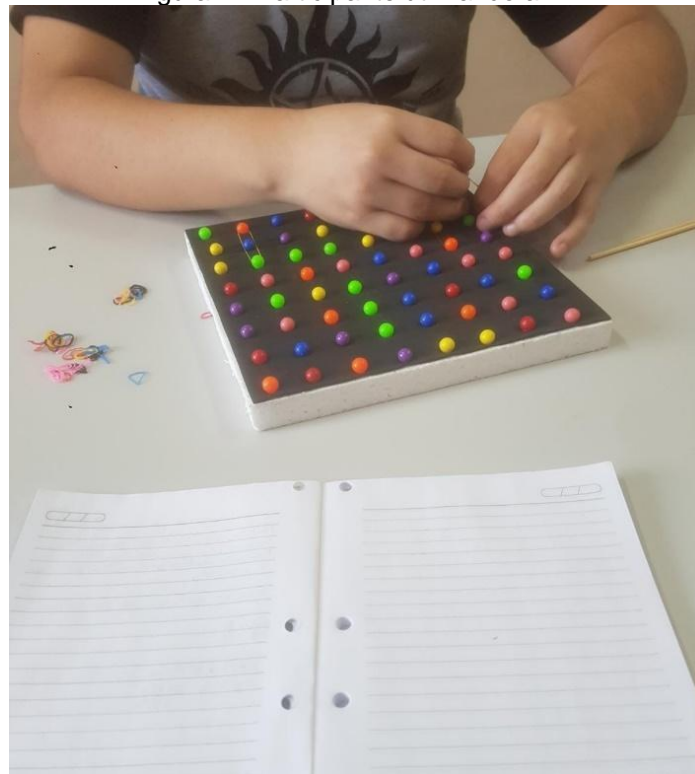
É importante ressaltar que a aula não se prendeu apenas a TA, foi usado objetos ao alcance para explicação de conceitos como a mesa em que

estávamos trabalhando e também foi usado o próprio corpo do participante. Exemplo foi pedido ao participante que usasse seus braços para representar retas paralelas e depois retas transversais.

A utilização de recursos disponíveis no meio na qual o aluno com deficiência visual está inserido é importante pois possibilitam ao aluno acesso a conteúdo de grande apelo visual respeitando suas especificidades, estimulando seu principal sentido por meio de texturas, do alto relevo e contribuem de forma positiva para os processos de ensino aprendizagem como destacado por Bernado, Garcez e Santos (2019).

Portanto, a geometria vai além de números, ensinar o participante cego a visualizar através do tato os conceitos geométricos é fundamental para sua compreensão.

Figura 4 - Participante utilizando a TA



Fonte: Acervo do autor

Também foi ensinado ao participante cálculo de áreas de figuras planas conhecidas, usando os elásticos e o Geoplano de baixo custo, primeiramente era pedido ao participante que construísse a forma desses objetos, e em seguida era explicado que o cálculo de área de uma figura plana era de dimensão dois, por esse motivo a respostas eram dadas em por exemplo em  $m^2$ ,  $cm^2$  ou  $mm^2$ ,

logo após essas explicações era contextualizado ao participante como e porque a humanidade precisa saber desses cálculos.

Como por exemplo, a dificuldade que é por meios manuais calcular a área de formas não bem definidas, assim utilizando-se dos cálculos que já sabemos para calcularmos outras formas. E que hoje existem programas que fazem isso para nós de forma mais prática e precisa.

Conforme destaca Bernardo; Garcez e Santos (2019), ao ressaltar a importância da contextualização da utilização da TA.

Não obstante, destacamos também a importância de um momento, pós-material, destinado a formalização dos conteúdos, trabalhando conceitos, definições e simbologia matemática inerente ao estudo (p. 16).

Além disso, faz-se importante utilizar a TA acompanhada de uma problematização, sendo fundamental propor questionamentos que possibilitem discussões e aprofundamento das ideias do conteúdo trabalhado.

### 3.3 IMPRESSÕES DO PARTICIPANTE SOBRE O MATERIAL

Logo após as aulas foi feita uma nova entrevista (Apêndice B), perguntado ao participante suas impressões, o que podia ser melhorado e ajustado, sobre a TA, o participante relatou não ter sentido dificuldade com o material.

**Participante:** “Foi tranquilo de usar, professor”.

Apesar do relato durante as aulas notou-se que em alguns momentos o participante se frustrou ao não conseguir completar determinada tarefa demonstrando certa dificuldade em manusear o elástico junto aos pinos. Essa experiência mostra o que pode ser melhorado em possíveis aulas com outros alunos cegos.

Também foi perguntado ao participante se ouve ruídos na comunicação entre professor aluno ou seja um obstáculo epistemológico e se o método utilizado para o ensinar geometria foi eficaz.

Bachelard denomina de obstáculo epistemológico: entaves que impedem o aluno de compreender o conhecimento científico. A aprendizagem de um novo conhecimento é um processo de mudança de cultura, sendo necessário, para tal, que suplantemos os obstáculos epistemológicos existentes nos conhecimentos prévios do aluno. (LOPES, 1993).

O participante diz ter conseguido compreender alguns conceitos que para ele antes só eram fórmulas, deu o exemplo da área do quadrado e triângulo.

**Participante:** “O quadrado é lado vezes lado... o triângulo é lado vezes lado dividido por dois, porque o triângulo é a metade de um quadrado”.

Na entrevista pós-aplicação foram feitos questionamentos sobre o assunto da aula ao participante da pesquisa para averiguar se tinha absorvido alguns conceitos que poderiam ser usados na sua comunicação com outras pessoas. Como na quarta pergunta do questionário pós-aplicação.

**Questão 4:** “Você pode me dizer qual é a importância de nós sabermos o que é face e aresta, calcular área ou a importância da geometria no geral?”

**Participante:** “saber a área de figuras conhecidas é importante porque a partir delas podemos calcular outras formas, como o senhor disse de separar uma forma em pequenos quadrados e depois somar a área de todos esses quadrados... Eu acho que eu posso usar esses conceitos (aresta e vértice) para descrever as coisas com mais precisão”

O participante disse ter entendido a diferença entre vértice e aresta, o que era ortogonalidade, transversais e paralelas. E que esses termos poderiam ser aderidos ao seu vocabulário em eventuais descrições de formas e objetos.

Por mais que o professor, os companheiros de classe e os materiais didáticos possam, e devam, contribuir para que a aprendizagem se realize, nada pode substituir a atuação do próprio aluno na tarefa de construir significados sobre os conteúdos da aprendizagem. É ele quem vai modificar, enriquecer e, portanto, construir novos e mais potentes instrumentos de ação e interpretação (BRASIL, 1998a, p.72)

A entrevista final mostrou que o participante da pesquisa teve suas ideias e percepções sobre a geometria plana melhoradas após a aplicação da TA, entretanto a TA não tem o poder de ensinar o participante sozinho, mas faz parte de um conjunto do material didático, professor e aluno.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É essencial para professores de matemática entender as dificuldades, limitações e as necessidades educacionais de seus alunos, não só com alunos com deficiência visual, mas alunos que não tem nenhum tipo de limitação física ou neurológica, esse entendimento só pode ser adquirido através da capacitação dos professores, com a experiência em sala de aula e principalmente com o interesse e a busca do professor por métodos e materiais de ensino que possam abranger o ensino da matemática ao máximo de alunos possíveis.

Desenvolver os próprios materiais de trabalho possibilita ao professor entender os processos de ensino e a expandir suas formas de ensinar os conteúdos matemáticos, também facilita ao professor a entender onde sua aula pode ser aperfeiçoada e seu material corrigido. Ressaltou-se que não é preciso ir tão longe no momento de desenvolvermos TAs para aplicação de aulas, bastando primeiramente olharmos à nossa volta e utilizarmos recursos acessíveis no nosso dia a dia.

Assim sendo é responsabilidade do professor se colocar no lugar do aluno, refletir quais são os pontos de dificuldade que podem surgir e exercitar a reflexão de como o aluno percebe os assuntos que são passados com os materiais utilizados.

Esta pesquisa pode servir de base para futuras pesquisas mais elaboradas, sendo importante ressaltar que esse projeto foi um estudo de caso qualitativo, assim sendo, ela pode apresentar resultados diferentes em turmas diferentes, pois o aluno sendo cego ou não, cada indivíduo é único, com seus próprios pensamentos ideias e dificuldades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Paula Marcia. **O Ensino da Geometria. Monografia de Pós-Graduação**, Rio de Janeiro: ISEP, 2003.

BERNARDO, Fábio Garcia; GARCEZ, Wagner Rohr; DOS SANTOS, Rodrigo Cardoso. Recursos e metodologias indispensáveis ao ensino de matemática para alunos com deficiência visual. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, 2019.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Tecnológica.** Biodiesel. 2006. Disponível em [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/cartilha\\_biodiesel.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/cartilha_biodiesel.pdf). Acesso em 25 de janeiro de 2011 e 10 de março de 2015.

CORRÊA. A. **EXPLORANDO O GEOPLANO NA EDUCAÇÃO INFANTIL.** UNIJUI. 2017.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. **Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática.** Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática – UNION, Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática – FISEM, v. 10, p. 59-76, 2007

FERRONATO, Rubens. **A construção de instrumento de inclusão no ensino de matemática. Dissertação.** Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2002.

GALVÃO FILHO, T. A. et al. **Conceituação e estudo de normas.** In: BRASIL, Tecnologia Assistiva. Brasília: CAT/SEDH/PR, 2009, p. 13-39.

GIL, A. **COMO ELABORAR PROJETOS DE PESQUISA.** et al. 4 edição, São Paulo, Editora ATLAS S.A 2002.

HELENA, M. **GEOMETRIAS EUCLIDIANA E NÃO EUCLIDIANAS: ASPECTOS HISTÓRICOS E REFLEXÕES SOBRE SEU ENSINO** in: IX SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DO RIO DE JANEIRO, 2020.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Livros didáticos: obstáculos verbalistas e substancialistas ao aprendizado da ciência química.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. v. 74, n. 177, p. 309-334. Brasília, 1993.

MANZINI, E. J. **Tecnologia assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados.** In: Ensaio pedagógicos: construindo escolas inclusivas. Brasília: SEESP/MEC, p. 82-86, 2005.

MELCHOR, Maria Celina. **O sucesso escolar através da avaliação e da recuperação.** Novo Hamburgo: s.ed., 1998.

MENDES. Iran Abreu; BRITO, Arlete de Jesus; CARVALHO, Dione Lucchesi; MIGUEL, antônio; **História da Matemática em atividades didáticas;** Editora Livraria da Física, 2009

MIACHEL, G. O CONHECIMENTO PRÉVIO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE AS ESTRELAS. **Revista Latino-Americana de Educação em**



**Astronomia**, São Carlos (SP), n. 12, p. 7–29, 2011. DOI: 10.37156/RELEA/2011.12.007. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/161>. Acesso em: 6 mar. 2023.

**MINISTÉRIO DA SAÚDE. PORTARIA Nº 3.128, DE 24 DE DEZEMBRO DE 2008**

Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania, **Regulamentação de artigos da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/navegue-por-temas/pessoa-com-deficiencia/acoes-e-programas/regulamentacao-de-artigos-da-lei-brasileira-de-inclusao-da-pessoa-com-deficiencia#:~:text=A%20Lei%20Brasileira%20de%20Inclus%C3%A3o,visando%20a%20sua%20inclus%C3%A3o%20social>

PANTOJA CORRÊA, J. N.; BRANDEMBERG, J. C. Tecnologias digitais da informação e comunicação no ensino de matemática em tempos de pandemia: desafios e possibilidades. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 22, p. 34–54, 2020. DOI: 10.30938/bocehm.v8i22.4176. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4176>. Acesso em: 6 mar. 2023.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C.F.; LUCIO M.P.B. **Metodologia de Pesquisa** 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

## APÊNDICE A

### ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

#### Entrevista antes da aplicação do material.

1. Você acha que tem facilidade de aprender os assuntos de Geometria dados em sala de aula?
2. Os seus professores de Matemática usam algum material didático para facilitar seu aprendizado?
3. (O entrevistador apresenta figuras geométricas para o participante tocar e explorar). Você pode me dizer que figuras geométricas são essas?
4. Você pode me dizer como calcular área, e sabe me dizer onde se localiza o vértice as arestas de cada apresentado?
5. Você pode me dizer qual é a importância de nos sabermos o que é face e aresta ou o porquê de calcularmos a área ou da própria geometria?

## **APÊNDICE B**

### **ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA**

#### **Entrevista após aplicação do material.**

1. Você acha que essas aulas que nós tivemos fez com que você entendesse um pouco mais de geometria?
2. O material que foi usado com você facilitou ou dificultou seu aprendizado?
3. Você pode me dizer como calcular área, e sabe me dizer onde se localiza os vértices as arestas e como calcular a área de cada figura apresentada?
4. Você pode me dizer qual é a importância de nós sabermos o que é face e aresta, calcular área ou a importância da geometria no geral?
5. Você pode me dizer se em algum dos assuntos matemáticos apresentados o material não foi de grande ajuda no seu aprendizado?
6. Você tem alguma sugestão de melhorias que podem ser feitas nesse material ou na forma que ele foi apresentado?