

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

**Felipe de Souza Araujo**

**A TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE GEOMETRIA PARA  
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO BÁSICO**

**MANAUS, ABRIL  
2022**

Felipe de Souza Araujo

**A TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE GEOMETRIA PARA  
ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO BÁSICO**

Trabalho de Conclusão do Curso elaborado junto às disciplinas TCC I e TCC II do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Amazonas para a obtenção do grau de licenciado em Matemática.

Orientador(a): Dr. Jorge de Menezes Rodrigues.

MANAUS, MAIO

2022

## TERMO DE APROVAÇÃO

Ata de Defesa do Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática da Escola Normal Superior-UEA de Felipe de Souza Araújo.

Aos **xx** dias do mês de **xxxx** de 2022, às **xx** horas, via meet no link [meet.google.com/wne-jdoc-qgd](https://meet.google.com/wne-jdoc-qgd) na presença da Banca Examinadora composta pelos professores: **Nome do Orientador**, **Nome do Avaliador 1** e **Nome do Avaliador 2**, o aluno **NOME DO ALUNO** apresentou o Trabalho de Conclusão do Curso: A TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE GEOMETRIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO BÁSICO como requisito curricular do Curso de Licenciatura em Matemática. A Banca Examinadora deliberou e decidiu pela \_\_\_\_\_ do referido trabalho, com o conceito \_\_\_\_ divulgando o resultado ao aluno e demais presentes.

\_\_\_\_\_  
Presidente da Banca Examinadora

\_\_\_\_\_  
Orientador (a)

\_\_\_\_\_  
Avaliador 1

\_\_\_\_\_  
Avaliador 2

\_\_\_\_\_  
Aluno

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a Deus, que me presenteia com a anergia da vida, que me dá forças e coragem para atingir os meus objetivos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, porque tenho fé em sua palavra “Entrega o teu caminho ao Senhor; confia nele, e ele tudo fará” (Salmos, 37:5).

A minha querida, amada e guerreira mãe Neia, por ter me ajudado com os afazeres do lar, sempre presente em todos os momentos da minha vida, me dando colo e forças para viver. Além disso, pela dedicação, compreensão, ajuda e amor.

Aos meus colegas acadêmicos, por todo auxílio e caminhada nesses 4 anos e meio de graduação.

E, em especial, a meu orientador Prof.º Drº Jorge de Menezes Rodrigues, pela confiança, paciência, dedicação, compreensão, durante toda a realização deste trabalho.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Observação em sala de aula.....	29
Figura 2: Observação em sala de aula.....	30
Figura 3: Apresentação do material.....	15
Figura 4: Atividade 1 com a aluna “A” .....	16
Figura 5: Atividade de simetria.....	20
Figura 6: Atividade de translação .....	20
Figura 7: Atividade 2.....	228
Figura 8: Quadrado .....	39
Figura 9: Retângulo .....	23
Figura 10: Triângulo .....	41
Figura 11: Quadrado, retângulo e triângulo.....	26
Figura 12: Pentágono.....	26
Figura 13: Hexágono .....	26
Figura 14: Construção dos polígonos.....	27
Figura 15: Atividade concluída pela aluna “A” .....	44

## RESUMO

Esta pesquisa, de abordagem qualitativa, apresenta como tema a Tecnologia Assistiva no ensino de geometria para alunos com deficiência visual no ensino básico. Busca-se, por meio dessa, evidenciar as contribuições que as Tecnologias Assistivas trazem para o ensino e aprendizagem do conteúdo matemático de geometria plana para esses alunos, de forma a favorecer sua autonomia na realização de atividades comuns nas turmas de ensino regular. A revisão de literatura, nesta investigação, considerou estudos relacionados ao tema ensino de geometria e a inclusão escolar, utilizando Tecnologias Assistivas. Na intervenção pedagógica foram abordados conceitos matemáticos em Geometria: Retas, pontos, plano, vértices e construção de formas geométricas, com uma aluna do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal, e outra do 1º ano do Ensino Médio, da Secretaria de Estado de Educação do Amazonas (SEDUC), ambas da cidade de Manaus, que contavam com duas alunas com deficiência visual. Para o desenvolvimento das atividades, elaborou-se o material didático adaptados, para auxiliar alunos cegos. Após a aplicação das atividades, foi possível observar a contribuição do uso da Tecnologia Assistiva para o ensino de geometria, em especial, a plana as alunas com deficiência visual, permitindo a elas a compreensão e aprendizagem de conceitos matemáticos.

**Palavras-Chave:** Inclusão escolar. Tecnologia Assistiva. Geometria plana. Deficiência visual.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>CAPÍTULO 1: REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
1.1 A deficiência visual .....	12
1.2 Ensino de geometria e a inclusão de alunos com deficiência visual ..	15
1.3 A Tecnologia Assistiva aplicada na educação.....	16
<b>CAPÍTULO 2: METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	20
2.1 A abordagem e as estratégias de investigação .....	20
2.2 Sujeitos da pesquisa .....	22
2.3 Contexto da pesquisa .....	23
2.4 Etapas da pesquisa/instrumentos de coleta de dados .....	23
2.5 Procedimentos para a análise de dados .....	25
<b>CAPITULO 3: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	26
3.1 As dificuldades da escola .....	26
3.1.2 As dificuldades do professor .....	27
3.1.3 As dificuldades das alunas.....	30
3.2 As contribuições dos materiais de tecnologia assistiva .....	33
3.2.1 Atividade 1: Distinguir uma reta ou semirreta, ponto e plano .....	33
3.2.2 Atividade 2: Conceitos de iniciais de geometria: Simetria, translação, eixo e figuras no plano .....	35
3.2.3 Atividades 3: Tipos de formas geométricas e polígonos .....	37
3.2.4 Atividades 4: Construções de formas geométricas com materiais adaptados .....	42
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	45
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	47
<b>APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido</b> .....	53
<b>APÊNDICE B – Carta de apresentação do aluno de TCC</b> .....	56
<b>APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido aos responsáveis</b> .....	58
<b>APÊNDICE D - Roteiro para entrevista com o gestor</b> .....	60
<b>APÊNDICE E - Roteiro de entrevista para os professores</b> .....	61



**APÊNDICE F - Roteiro de entrevista para as alunas com deficiência visual**

..... 62

## INTRODUÇÃO

A realidade que encontramos hoje nas escolas de ensino regular é que estão inseridos com maior frequência alunos com deficiência visual. O acesso desses discentes objetiva para minimizar a exclusão, valorizando a diversidade humana e garantindo o acesso de todos ao conhecimento. Nesse sentido, a matemática é vista como um conhecimento de difícil acesso para alunos com deficiência visual. A matemática vai além dos números e cálculos. É necessário despertar no aluno o desejo de aprender, fazendo com que ele perceba o fato de que a matemática faz parte do seu cotidiano. O professor precisa respeitar as particularidades de cada aluno, sejam elas de cunho social, étnico ou físico. Assim, deve estar preparado para trabalhar com a diversidade, dando oportunidade de crescimento a todos os educandos.

Em decorrência da proposta curricular do ensino médio das escolas municipais e estaduais do município do estado do Amazonas, este projeto de pesquisa delimita-se ao estudo das contribuições e limitações de uma proposta com uso da Tecnologia Assistiva (TA) para o ensino e aprendizagem de geometria plana, em especial, quanto aos conceitos: Ponto, reta, ângulos, polígonos e áreas para alunos com deficiência visual do 8º ano do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio.

De forma geral, as dificuldades em torno da educação para alunos com deficiência visual têm sido frequentes na sociedade brasileira, defendendo o princípio de respeito às diferenças, pela garantia de democratização e acesso de todos à escolarização. A partir disso, começou a ser questionado sobre como desenvolver a prática pedagógica com alunos de necessidades educativas especiais no espaço escolar, particularmente ao ensino da Geometria Plana, ao mesmo tempo em que são criados suportes tecnológicos para facilitar e minimizar as dificuldades dos mesmos.

Neste contexto, as dificuldades dos professores de matemática em não terem formação na área de educação inclusiva, bem como as dificuldades que

um aluno cego<sup>1</sup> apresenta ao entrar numa sala onde não tem recursos didáticos para o ensino de matemática, houve a necessidade e interesse em realizar essa pesquisa, mediante ao cenário que ocorre nas escolas. Tendo uma perspectiva do ensino inclusivo, chegamos ao seguinte problema científico: Quais as contribuições dos recursos de tecnologia assistiva nas aulas de geometria plana para alunos cegos?

No âmbito escolar, alguns fatores evidenciam o problema do tema pesquisado. As Tecnologias Assistivas representam o conjunto de recursos e serviços que objetivam minimizar as dificuldades e ampliar as habilidades funcionais de alunos com deficiência. No entanto, muitos educadores desconhecem esses recursos e não conseguem relacioná-los à sua prática pedagógica com os alunos com deficiência visual.

Além disso, se tratando do ensino da geometria com alunos cegos, as dificuldades são ainda maiores, os discentes muitas vezes têm suas oportunidades de aprendizagem reduzidas ou até mesmo negligenciadas. Somam-se a isso, o preconceito sofrido no cotidiano social, ocasionando a exclusão dos mesmos e o tratamento pejorativo que afetam o processo de autoafirmação pessoal. As pessoas cegas, se não tratadas com atenção e respeito pela sociedade e sistema educacional, se tornam vítimas de isolamento, preconceito e ficam vulneráveis à exclusão social, impedindo o desenvolvimento de suas habilidades de leitura e escrita.

Nesse sentido, podemos observar que os recursos das Tecnologias Assistivas têm por finalidade auxiliar as pessoas com necessidades educativas especiais, inclusive alunos deficientes visuais, a fim de promover uma inserção mais proveitosa nas atividades do cotidiano. Diante disso, pretende-se propor ações referentes a estudos de metodologias práticas que contemplem as necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual nas aulas de geometria plana, através da aplicação dos recursos em TA, proporcionando mudanças necessárias nas práticas pedagógicas aplicadas nas escolas inclusivas. Nesse sentido, algumas perguntas nortearam o presente trabalho:

---

<sup>1</sup> a partir da Convenção Internacional das Pessoas com Deficiência ONU (2006), o termo passa de portador para pessoa com deficiência, de deficiente visual para pessoa com deficiência visual bem como pessoa cega ou com baixa visão.

- Quais as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos cegos para apreenderem os conceitos abstratos da geometria plana?
- Como explorar os sentidos remanescentes dos alunos cegos, tornando as Tecnologias Assistivas da geometria plana acessíveis e concretas para que haja aprendizagem significativa?

Diante do exposto, este estudo se propôs a responder o seguinte objetivo geral: Analisar as contribuições dos recursos em tecnologia assistiva no processo de ensino e aprendizagem de geometria plana para alunos com deficiência visual no ensino básico.

Para alcançar este objetivo geral, foram necessários os seguintes objetivos específicos:

- Investigar as necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual no ensino de geometria;
  - Pesquisar recursos em TA para as aulas de geometria plana;
  - Construir recurso em TA direcionadas ao ensino de geometria;
  - Investigar as necessidades educacionais dos professores para o ensino dos alunos cegos.

Para alcançar os objetivos propostos, além do capítulo introdutório a ser realizada, o presente estudo desenvolve marco teórico em três capítulos. O Capítulo I refere-se revisão de literatura, explicando a deficiência visual de alunos nas escolas de ensino regular em uma breve história dessa trajetória, com aspectos legais da inclusão e a inclusão nos bancos escolares e a Tecnologia Assistiva (TA) aplicada na educação. Apresenta-se no Capítulo II, a metodologia da pesquisa, enfatizando a abordagem e as estratégias de investigação o ensino de geometria. No Capítulo III destaca-se a apresentação e análise dos resultados, mostrando a TA como ferramenta para auxiliar alunos com deficiência visual e como a TA pode ser utilizada no ensino e aprendizagem de conceitos geométricos.

## **CAPÍTULO 1**

### **REVISÃO DE LITERATURA**

#### **1.1 A deficiência visual**

A trajetória do movimento político das pessoas com deficiências visuais é ricamente ilustrada ao longo da história através de reivindicações, conquistas e mudanças de paradigmas. Notamos que neste caminhar das reivindicações e conquistas teve de forma intrínseca relacionada ao contexto educacional, entretanto, somente nas últimas quatro décadas, houve um envolvimento mais efetivo das políticas públicas.

A luta pela conquista de direitos está relacionada à incessante busca do ser humano, por uma afirmação em seu meio social, pois a desigualdade deve ser combatida, pois prejudica sempre os que mais necessitam de auxílio em todos os aspectos. Assim, o ingresso dos alunos com deficiência nas classes de ensino regular exige uma organização pedagógica diferenciada, com auxílio de materiais adaptados e profissionais capacitados para atender as especificidades de cada aluno (BRASIL, 2006).

Nesse sentido, na área educacional as barreiras aumentam, pois além da parte arquitetônica que não correspondem às necessidades da pessoa com deficiência, o material didático é limitado ou não existe nas escolas, a formação de professores não corresponde às necessidades educacionais dos alunos, as salas de recursos multifuncionais não atendem à demanda de estudantes da modalidade da educação especial.

A respeito disso, a Lei 10.845/2004, em seu 1º art. Inciso II, relata que as instituições educacionais devem “garantir, progressivamente, a inserção dos alunos portadores de deficiência nas classes comuns de ensino regular” (BRASIL, 2004, p.1), buscando alternativas de ensino e adaptações de acordo com as necessidades de cada discente.

Para os estudantes que não conseguem utilizar alguns materiais durante as suas atividades escolares, tais como caneta, lápis, ou régua, são necessárias 14 adaptações no currículo escolar e nos materiais pedagógicos para a efetivação da prática escolar. Segundo BRASIL (2003), as adaptações asseguraram aos alunos condições apropriadas para a elaboração do

conhecimento. Essas adequações devem ter flexibilidade e dinamicidade, de modo que cada aluno desenvolva um aprendizado ativo e de qualidade.

Para Silva e Pinto (2010), além da inadequação das escolas para receberem seus discentes com deficiência e o despreparo dos professores na sua formação, as instituições de educação não possuem infraestrutura física nem materiais adequados para que os estudantes desenvolvam suas habilidades e competências.

Para tanto, o professor deve buscar alternativas que auxiliem esses alunos no processo de apropriação do conhecimento, sendo um dos meios a utilização de materiais adaptados. Para oferecer esse tipo de material, o professor deve conhecer o processo de desenvolvimento e aprendizagem do aluno. Esses recursos só adquirem funcionalidade se estimularem o aluno na construção do conhecimento (BRASIL, 2006).

A investigação das necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual torna-se fundamental para a compreensão dos procedimentos didáticos pedagógicos a serem aplicados no processo de ensino e aprendizagem com o intuito de atendê-los nas instituições educacionais. Regiani e Mól (2013) destacam que o ensino inclusivo em nenhum momento deve ocorrer em um aspecto filantrópico e assistencialista e aponta como função das instituições educacionais apresentarem com clareza as contradições sociais e propor alternativas pedagógicas com uma perspectiva inclusiva.

O trabalho realizado pelo pesquisador russo Lev Sememnovich Vygotsky (1896-1934) apresenta ideias importantes sobre as relações entre aprendizagem e desenvolvimento, além da concepção de aprendizagem, seus mecanismos e processos e interação. A ideia defendida por Vygotsky como a parte social da atividade é a interação do sujeito com outros indivíduos (alunos ou professor – no âmbito escolar). A aprendizagem é uma atividade conjunta que transforma e é mediada por ferramentas que se interpõem entre o sujeito e o objeto das atividades.

O ser humano atribui sentido e significado às coisas por meio da ação e interação mediadas pela linguagem, um sistema simbólico primordial na relação da criança com o mundo que a cerca. O conhecimento não se baseia apenas em enunciados verbais e hipóteses, sendo necessário associar conhecimento e conteúdo às experiências de vida. O convívio e a socialização são muito importantes para que a criança

tenha oportunidade de confrontar suas hipóteses, organizar seu pensamento e tirar conclusões. (SÁ e SIMÃO, 2010, p. 32)

Diante os obstáculos encontrados na sociedade pelas pessoas com deficiência visual, a luta pelos direitos de inclusão na sociedade tem sido constante, pois as leis garantem a inclusão social, entretanto são imensas as dificuldades para pôr em prática, pois é necessário conhecer suas reais necessidades.

A deficiência visual é apontada de acordo com dados do Censo Demográfico de 2010, como a deficiência mais presente entre os brasileiros. De acordo com dados coletados declararam possuir alguma perda visual que não é corrigível através de lentes 35.774.392 pessoas, o que corresponde uma parcela de 18,8% da população no Brasil. Diante os dados, nos remete a analisar a vida das pessoas com deficiência visual no seu dia a dia.

Moraes (2016) destaca que o deficiente visual é apontado do ponto de vista clínico, posteriormente ocorre a inserção no campo educacional, onde cabe ao professor de matemática conhecer suas necessidades educacionais especiais para que de tal forma, possam aplicar materiais didáticos específicos de acordo com o conteúdo que está sendo exposto. Caso contrário podemos nos reportar no processo histórico da pessoa com deficiência que eram excluídas e posteriormente segregadas do sistema educacional.

Sá (2014) considera que nas instituições educacionais é caracterizada pelo “visocentrismo”, ou seja, a visão ocupa o centro das atenções para a construção do conhecimento do aluno, onde os conteúdos expostos pelos professores e as interações do sujeito com o objeto de estudo são permeados por componentes e referenciais visuais presentes nas metodologias aplicadas nas aulas.

Diante disso, os alunos com deficiência visual ao entrar no contexto escolar são inseridos em um processo de ensino e aprendizagem com um contexto impregnado de padrões, referências e experiências eminentemente visuais que os coloca em situação de extrema desvantagem em relação aos demais alunos videntes. Dessa forma a necessidade de criar um ambiente estimulador no processo de ensino e aprendizagem é essencial para a participação dos alunos cegos nas aulas.

## **1.2 Ensino de geometria e a inclusão de alunos com deficiência visual**

É importante especificar e diferenciar neste capítulo, de forma breve, a pessoa com deficiência visual, neste caso, o aluno(a) cego pode se apresentar de forma congênita, adquirida, antes e durante o nascimento ou no decorrer da vida, ou seja, a cegueira, ou perda total da visão, pode ser adquirida, ou congênita (desde o nascimento). O indivíduo que nasce com o sentido da visão, perdendo-o mais tarde, guarda memórias visuais, consegue se lembrar das imagens, luzes e cores que conheceu, e isso é muito útil para sua readaptação. Quem nasce sem a capacidade da visão, por outro lado, jamais pode formar uma memória visual, possuir lembranças visuais.

Nesse sentido, como já mencionado anteriormente, os alunos com deficiência visual apresentam limitações no uso de alguns materiais escolares do cotidiano. Assim sendo, é necessário recursos diferenciados para auxiliá-los com eficiência em suas dificuldades, isso é, essas pessoas podem necessitar de uma organização do espaço físico da instituição escolar e recursos pedagógicos adaptados ou elaborados para esse fim. Como qualquer outro aluno, o professor deve auxiliá-lo no processo de aprendizagem, identificando suas necessidades e dificuldades. O papel do professor no atendimento aos alunos com necessidades educacionais especiais é de grande importância, ele deve buscar alternativas didático-pedagógicas para ampliar as possibilidades de aprendizagem desses alunos (SELVATICI et al., 2012).

Com isso, o conhecimento de Geometria, visto como um conteúdo que permite ao aluno ter uma compreensão entre a teoria e o mundo real, a partir da construção de figuras geométricas, retas e planos. Segundo Moura e Lins (2013), o uso de materiais concretos e adaptados pode ser de grande importância para o ensino de conceitos geométricos e também para o processo de inclusão. Para essas autoras, o uso de materiais lúdicos é essencial para desenvolver no aluno a intuição plana, espacial e de visualização, porém, sem perder o foco matemático ou geométrico.

A geometria não é somente apresentar fórmulas ou copiar desenhos, é elaborar conceitos que envolvam as construções geométricas, utilizando 33 instrumentos básicos que consistem em traçar retas ou medir ângulos. (RAYMUNDO, 2010). A ideia de utilizar materiais alternativos ou manipulativos



para a aprendizagem de geometria é fundamental para o desenvolvimento intelectual dos alunos, principalmente, dos que possuem alguma deficiência visual.

É importante que as instituições de ensino e os professores utilizem recursos metodológicos adequados para suprir as necessidades de cada aluno. Para Silva e Leivas (2013) e Araujo, Nunes e Schirmer (2013), as metodologias de ensino, que buscam como auxílio os materiais adaptados, tornam-se uma alternativa para melhores resultados no processo ensino e aprendizagem do aluno.

O professor, ao deparar-se com um aluno com deficiência visual, deve tentar encontrar recursos pedagógicos adaptados para cada situação educacional. Os recursos utilizados em sala de aula devem ser auxiliares tanto para os alunos como para os professores, pois o aluno “deve sentir-se acolhido e perceber que a diversidade não se constitui um obstáculo e sim um estímulo” (BRASIL, p.3, 2002).

Considerar a inclusão de alunos com deficiência visual nas instituições de ensino regular não constitui somente em incluí-los em uma classe comum, mas sim proporcionar condições pedagógicas para a apropriação do conhecimento escolar. As intervenções pedagógicas realizadas com alunos que apresentam alguma deficiência devem ser específicas e acessíveis para cada aluno, necessitam de adaptações ou organização do currículo escolar para responder às necessidades de todos os alunos.

### **1.3 A Tecnologia Assistiva aplicada na educação**

A Tecnologia Assistiva (TA) apresenta-se como uma ferramenta essencial no processo de ensino e aprendizagem dentro da perspectiva de educação inclusiva, pois abre oportunidades aos estudantes se beneficiarem de seus produtos e serviços no espaço escolar para o desenvolvimento das atividades educacionais.

A TA surge como uma área do conhecimento que apresenta diversas possibilidades para que as pessoas com algum tipo de deficiência possam ser inseridas na sociedade com plena autonomia e participação nas atividades proposta pelo cotidiano das pessoas. O seu conceito está em pleno processo de

construção e sistematização, entretanto seus recursos já eram utilizados aos primórdios da história. Os recursos em TA são diversos, envolvendo ferramenta simples de baixo custo e materiais mais complexos com valores financeiros maiores. Segundo 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)

Existe um número incontável desses recursos, tais como uma prancha de comunicação, vocalizador de pulso, órtese funcional, poltrona postural, vocalizadores, lupas. Portanto, dependendo das necessidades especiais do aluno, o recurso em TA acompanha o aluno em todos os ambientes em que se fizer necessário como nas escolas, no contexto familiar e comunidade.

Para BRASIL (2006) e Rocha e Deliberato (2012), a Tecnologia Assistiva também se torna um auxiliar para a educação, podendo proporcionar ou ampliar as habilidades funcionais dos alunos com dificuldades ou limitações. O uso de TA nas escolas não é somente um recurso, mas também um serviço, que oferece estratégias para atender as necessidades específicas de cada aluno, auxiliando no processo de ensino e de aprendizagem.

No contexto escolar os recursos em TA devem ser disponibilizados nas salas, conforme as necessidades educacionais específicas de cada aluno, pois possibilitam a participação dos alunos nas atividades escolares, sendo o profissional envolvido responsável a disseminar as informações dos objetivos do recurso ao aluno para que ele possa ter o conhecimento sobre a função do recurso e assim podendo ser utilizado em outros ambientes, assumindo dessa forma característica interdisciplinar.

Além disso, no contexto educacional, a TA, tem se tornado importante no processo de inclusão de alunos nas escolas de ensino básico. Entretanto, não basta o recurso em si, ou um serviço se o aluno com deficiência não estiver inserido nas atividades comuns a todos os alunos. É necessário um ambiente que favoreça seu acesso à participação ativa e autônoma em projetos

pedagógicos, situações que possibilitem ao aluno a manipulação de objetos de estudos. Com relação atuação da TA na educação Bersch (2013) destaca que:

Deveremos sempre ter em mente que, no campo educacional, a TA será aplicada para auxiliar o aluno com deficiência a atingir os objetivos e educacionais propostos a ele e ao grupo do qual faz parte. A TA deve qualificar a ação do aluno com deficiência e sua interação na escola, possibilitando que construa ativamente conhecimento, que tenha possibilidade de expressar-se a relacionar-se com todos e em igualdade de oportunidade. (BERSCH, 2013, p. 4).

O recurso tecnológico é considerado de acessibilidade quando percebemos que sem ele a participação ativa do aluno no desafio de aprendizagem seria restrita ou inexistente. Para Cortelazzo (2012), o recurso em TA é feita no sentido de emancipar o aluno, de torná-lo mais competente para resolver suas limitações e superá-las, ou potencializar suas capacidades.

É importante a construção e o desenvolvimento de materiais alternativos para a educação, sendo esse processo que envolve todos os alunos, professores e a escola. Assim, os obstáculos encontrados pelos alunos com deficiência se tornam mais flexíveis quando existem maneiras ou materiais para ajudar no ensino e na aprendizagem (FILHO, 2012). A TA pode ser utilizada em qualquer faixa etária, pois potencializa as capacidades funcionais da pessoa com deficiência, podendo ser um recurso para a inclusão de pessoas com deficiência no ensino regular.

A identificação das barreiras existentes no processo de ensino e aprendizagem do aluno especial é realizada no Atendimento Educacional Especializado (AEE), local onde funcionam as salas de recursos multifuncionais. A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva de Educação Inclusiva define que:

O atendimento educacional especializado identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando as suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização (BRASIL, 2008).

Esse atendimento difere do ensino da escola comum, sendo complementar ou suplementar ao seu processo de escolarização, sendo instituído como um serviço oferecido pela modalidade de ensino da Educação

Especial, tendo como objetivo à eliminação de possíveis barreiras ao acesso, à permanência e à aprendizagem no ensino comum. Portanto, o professor do AEE tem a responsabilidade de identificar os problemas que limitam/impedem o aluno às informações, os registros e expressão sobre os seus conhecimentos na escola.

Entretanto, destacamos a necessidade do professor responsável pelo processo de escolarização tenha conhecimento sobre as diversas possibilidades de recursos de acessibilidade que permitem ao aluno com deficiência participar das atividades escolares e interagir com o professor e colegas de turma.

O processo de escolha da TA a ser utilizada pelo aluno não ocorre de forma isolada, o professor do AEE é considerado uma peça fundamental, entretanto a comunicação com o professor da sala de aula é importante para que discutam as necessidades do aluno e os objetivos educacionais a serem atingidos.

Assim, definimos a importância da aplicação dos recursos em TA direcionados ao ensino de geometria na sala em que o aluno vivencia seu processo de escolarização e no AEE.

## **CAPÍTULO 2**

### **METODOLOGIA DA PESQUISA**

#### **2.1 A abordagem e as estratégias de investigação**

A presente proposta de trabalho de conclusão de curso, constitui-se em um estudo de natureza qualitativa, pois pretendeu-se através da análise dos dados coletados na sala de aula, propor mudanças significativas no processo de ensino e aprendizagem para o ensino de geometria plana.

Tendo como base o pensamento de Sampieri, Collado e Lucio (2013), a abordagem qualitativa investiga os fenômenos dentro de um ambiente natural a partir da perspectiva dos participantes da pesquisa, procurando compreender e aprofundar os fenômenos onde estão inseridos. Os autores consideram também que:

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).

Para Creswell (2014), concebe a pesquisa qualitativa em uma perspectiva muito ampla de estruturas interpretativas e teóricas que informam o estudo dos problemas da pesquisa, abordando os significados que os indivíduos ou grupo atribuem a um problema social ou humano. Ele destaca o fato de que os pesquisadores nessa abordagem realizam a coleta de dados em um contexto natural, sendo o local de nossa pesquisa a sala de aula de uma instituição de educação.

Assim temos que a pesquisa buscou compreender os fenômenos que rodeiam o processo de ensino e aprendizagem em matemática em um contexto em que os estudantes da educação especial e professores de matemática possam apresentar os principais obstáculos dentro do processo.

Dessa forma, optou-se pela modalidade de pesquisa-ação em nosso estudo, pelo fato da preocupação relacionada com o processo de ensino e aprendizagem em matemática em uma perspectiva inclusiva para alunos com deficiência visual, através da aplicação de recurso em TA. Tal preocupação parte das possíveis barreiras em que alunos com deficiência visual possam encontrar

no ensino de geometria por ser um conteúdo da matemática extremamente visual.

Diante o exposto, pretendeu-se levar as discussões a um contexto envolvendo situações práticas com intuito de intervir no ambiente da pesquisa, para que de tal forma pudessemos proporcionar mudanças no contexto educacional inclusivo para o ensino de matemática. Nessa linha de pensamento, Thiollent (2011), afirma que:

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou colaborativo. (THIOLLENT, 2011, p.108).

Ao utilizar o método da pesquisa-ação, o pesquisador considera que não está trabalhando apenas com levantamento de dados a serem arquivados, mas, sim, têm o objetivo de intervir na realidade pesquisa, bem como pode-se notar nesta pesquisa uma vez sugerida uma proposta de intervenção que aplicar-se-á posteriormente. Assim, as ações de intervenção visaram promover mudanças nas práticas pedagógicas no ensino de matemática, tendo como finalidade propor metodologias que possam viabilizar instrumentos didáticos que contemplem professores de matemática e alunos com deficiência visual.

As estratégias de investigação que foram usadas dirigiram-se a pesquisa descritiva, observando e coletando dados sobre as dificuldades encontradas pela aluna com o ensino de geometria plana, dos quais fazem parte alguns materiais de tecnologia assistiva, dentre os quais se destacam figuras geométricas planas, do tipo "quebra cabeça", montagem de polígonos que utilizam fios e elásticos, dobraduras de papel, redes gráficas etc . Além disso, será realizado uma entrevista com as discentes para analisar o aprendizado adquirido com os conceitos de geometria plana.

Essa abordagem foi utilizada como uma ação para o estabelecimento de situações que levam as alunas a identificar, diferenciar, reconhecer e comparar formas; comparar distâncias; visualizar figuras; observar movimentos realizados no plano, etc. Portanto, essas situações possibilitam que a aluna vivencie

precocemente atividades dinâmicas que valorizem a visualização, as características e as regularidades das formas.

## **2.2 Sujeitos da pesquisa**

O trabalho foi direcionado para área de educação, que compreendeu um período de 6 meses, iniciou em setembro do ano de 2021 com finalização realizada em maio de 2022. O projeto foi realizado em uma Escola Estadual do Ensino Médio, localizada na zona leste da cidade de Manaus, coordenada pela Secretaria de Estado de Educação do Amazonas (SEDUC). A escola foi selecionada por disponibilizar matrículas para alunos com deficiência visual em uma sala de aula, formando uma turma, em que a estudante vivencia seu processo de escolarização, nos quais foram espaços para aplicação dos recursos em TA do projeto de TCC. O trabalho também foi realizado em um atendimento especializado, localizado na zona norte da cidade de Manaus, coordenada pela Secretaria Municipal de Educação (SEMED).

A apresentação dos participantes é fundamental para a compreensão dos procedimentos metodológicos que serão adotados durante o desenvolvimento das atividades a serem realizadas. Segundo Gil (2010, p.76), “a determinação dos sujeitos é importante, visto que a pesquisa tem por objetivo generalizar os resultados obtidos para a população da qual os sujeitos pesquisados constituem uma amostra”.

Os sujeitos participantes foram duas alunas com deficiência visual, uma do 8º ano do ensino fundamental e outra do 1º ano do ensino médio, pertencentes a modalidade de Educação Especial regularmente matriculada no calendário escolar da SEDUC e SEMED no ano de 2022, dois professores, sendo um de matemática da SEDUC e a outra formada em pedagogia, todos concordando participar da pesquisa( APÊNDICE A), o gestor da escola da SEDUC e o discente do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) da Escola Normal Superior que pôde aprender práticas metodológicas para o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual.

Portanto, pretendeu-se estimular o desenvolvimento das relações entre a UEA e uma Escola Estadual que direciona o seu ensino em uma perspectiva

inclusiva, estimulando de certa forma a flexibilização curricular do aluno de licenciatura em Matemática contribuindo para sua formação acadêmica, além de propor práticas pedagógicas inclusivas, através da capacitação para aplicação dos recursos em TA no ensino de Geometria Plana para professores de matemática.

Após a escolha do campo de pesquisa o aluno do curso de Licenciatura em Matemática em conjunto com o professor orientador fizeram um levantamento dos recursos em TA que poderiam ser aplicados durante a pesquisa direcionados para o ensino de Geometria Plana e posteriormente foi elaborado e aplicado técnicas e instrumentos de pesquisa com a finalidade de coletar dados como aplicação de questionário e entrevista semiestruturada.

### **2.3 Contexto da pesquisa**

A pesquisa possibilitou aprendizados significativos na educação das alunas ao ensino de geometria plana, cuja pesquisa se baseou na aplicação de questionários e entrevistas de forma presencial e online, além de relatórios feitos a partir de observações na sala de aula em que as discentes estão inseridas. Assim, o pesquisador se locomoveu a Escola Estadual X e um atendimento especializado da SEMED para obter análises e resultados da pesquisa.

### **2.4 Etapas da pesquisa/instrumentos de coleta de dados**

Para o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso (TCC), pretendeu-se inicialmente realizar um levantamento bibliográfico de recursos em TA direcionados para o ensino de geometria plana para poder adquirir a compra e posteriormente aplicação dos recursos em TA nas aulas de geometria, e conseqüentemente serem inseridos em sala de aula.

A perspectiva além de adquirir recursos existentes no mercado em TA foi construir materiais didáticos que pudessem viabilizar a quebra de barreiras para os alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem em geometria plana. Essa construção ocorreu na medida que foram identificadas as necessidades educacionais para o ensino de geometria durante as aulas de matemática.



Diante disso, foram adquiridos materiais que pudessem compor essa construção como isopor, papel ofício, papel cartão, palitos de madeira, pequenos pregos, placa de madeira, elásticos, panos e entre outros materiais de baixos custos que foram levantados de acordo com a necessidade, durante a pesquisa.

A aplicação do TCC, foi realizada durante as atividades regulares dos alunos e de acordo com o planejamento do professor de matemática para os assuntos relacionados ao ensino de geometria plana, durante o calendário escolar de 2022 das escolas estaduais da cidade de Manaus. Entretanto, para aplicação de TA foram realizadas de acordo com suas disponibilidades.

Durante o processo de escolarização da aluna, foram aplicados os recursos em TA nas aulas de geometria para que pudéssemos analisar as contribuições destes recursos no processo de ensino e aprendizagem em geometria, verificando as barreiras que fossem ser quebradas em virtude da deficiência visual dos estudantes.

Nesta pesquisa, foram adotadas juntamente com os professores, a metodologia ativa da sala invertida. Segundo Gonçalves e Silva (2019, p. 105) “O aluno pode partir de pesquisas, projetos e produções para iniciar-se em um assunto e, a seguir, aprofundar seu conhecimento e competências com atividades supervisionadas”. Assim, pretende com o nosso trabalho, inserir recurso em TA para o ensino de geometria plana, a partir de um conteúdo que deva ser estudado antes das aulas, para que no momento presencial, os alunos possam participar de atividades e dinâmicas quando esses conteúdos serão retornados com aplicação dos recursos em TA para o ensino de geometria plana, pretendendo dessa forma, priorizar métodos que viabilizem a aprendizagem do aluno com deficiência visual.

Com relação ao processo de avaliação deu-se no decorrer da pesquisa através de roteiros de observação. Nas avaliações foram considerados se houve um novo conhecimento produzido pelos participantes da pesquisa bem como os objetivos foram alcançados e o problema de pesquisa resolvido.

Neste momento do trabalho, foram feitas entrevistas com o gestor da escola, com os professores da pesquisa das alunas do ensino regular e as alunas com deficiência visual para melhor entender suas necessidades e dificuldades no dia a dia escolar. A entrevista com o gestor (APÊNDICE D), bem

como com os professores participantes (APÊNDICE E) e a outra gravada com as alunas (APÊNDICE F) e depois foram feitas as transcrições.

Com essas entrevistas foi possível coletar informações sobre a vivência das alunas com deficiência visual e sua relação com a Matemática, em especial a Geometria plana.

## **2.5 Procedimentos para a análise de dados**

Esse trabalho se caracteriza pela exploração do ambiente físico e social da aluna participante do estudo bem como na utilização de materiais manipulativos de tecnologias assistivas e objetos do cotidiano. Além disso, desenvolvendo conceitos formais em Geometria elaborados a partir das experiências vivenciadas por esta aluna durante as atividades propostas. A partir dos dados coletados pôde-se detectar e determinar os eixos ou categorias, que melhor conduziram e contribuíram para análise e discussão dos mesmos. As características dos dados levantados buscaram apresentar essa análise e discussão a partir do eixo principal ou categoria denominado: Necessidade do uso da TA pelos alunos com deficiência visual no contexto educacional.

## **CAPITULO 3**

### **APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

A fase da coleta de dados teve início com observações e as entrevistas realizadas com o gestor da escola, com os professores pesquisados e com as alunas com deficiência visual. As entrevistas foram semiestruturadas, por seguirem um roteiro previamente estabelecido.

#### **3.1 As dificuldades da escola**

Em entrevista com o gestor (APÊNDICE A), foi possível constatar que a escola se preocupa entre a relação de socialização e inclusão da aluna com deficiência visual. Defende que a socialização da aluna com deficiência se adapta à rotina da escola, já no processo de inclusão a escola é que deve se adaptar a aluna deficiente e não o deficiente à escola, buscando alternativas que facilitem sua aprendizagem, respeitando as limitações de cada um. Entende-se que existem diversidades no contexto escolar, respeitar e atender a essas heterogeneidades se torna uma ferramenta básica para a aprendizagem dos alunos. Segundo Brasil (1998), buscar dimensionar o sentido e o alcance às adaptações curriculares da ação educativa escolar pressupõe atender a diversificação das necessidades dos alunos na escola.

Em relação à base para a inclusão, a escola possuía poucos materiais adaptados, a qual dependem da SEDUC recursos e materiais para o ensino da aluna e não contava com professor qualificado para o ensino de alunos com deficiência visual e nem com um professor auxiliar ou uma professora de apoio para ajudar o professor de matemática do ensino regular da turma, a qual está inserida a aluna, conforme estabelece a resolução 04/2005 (BRASIL, 2009). Quanto às dificuldades enfrentadas pela escola, foi apontada entre as principais causas para o ensino da discente com deficiência, a falta de materiais adaptados e de profissionais capacitados, como já mencionados.

Quando a escola necessita de materiais ou de profissionais especializados leva algum tempo para que a secretaria de educação os encaminhe até a instituição, até mesmo o pai da aluna foi ao órgão competente saber informações quanto aos materiais e não tinha sido disponibilizado até o

momento desta entrevista. A relação da escola é de grande importância no processo de desenvolvimento da aluna quanto à inclusão escolar e ao processo de ensino de matemática. A equipe pedagógica da escola destacou ainda que, embora com muitas dificuldades enfrentadas em relação à inclusão e educação da aluna, têm o interesse de sempre estar buscando solucionar essas dificuldades relatadas, procurando formas de ajudar a aluna com deficiência visual.

Diante os dados coletados com o gestor da escola percebemos que o conhecimento sobre os recursos em TA seriam fundamentais para aplicação de nossa pesquisa e as orientações sobre deficiência visual. Nesse contexto, para que a inclusão educacional se torne efetiva, é necessário que todos os membros da equipe escolar estejam envolvidos nos planejamentos e nas ações. A equipe pedagógica que envolve pedagogos e diretores, professores ou auxiliares e também os profissionais, que orientam os alunos com deficiência em suas dificuldades de aprendizagem nomeados como tutores, precisam agir coletivamente em suas práticas pedagógicas para que, realmente, os alunos inclusos se sintam seguros em suas atividades escolares (SANT'ANA, 2005).

### **3.1.2 As dificuldades do professor**

Na entrevista com o professor da SEDUC (APÊNDICE B), ele relatou que se formou em matemática, em sua graduação houve algumas abordagens sobre educação especial, mas que não foram claras e detalhadas e que nunca trabalhou com materiais adaptados de tecnologia assistiva ao ensino de geometria plana. Ele comentou que as escolas e os profissionais da educação deveriam ter mais apoio em relação à educação inclusiva, com mais cursos nesta área e que as escolas contassem com uma professora de apoio para cada aluno incluso. Revelou que em outra instituição de ensino em que trabalhou, havia um profissional da educação que auxiliava o aluno com deficiência, observando uma melhora significativa em seu aprendizado.

Observando suas aulas, o professor explanou sobre geometria, explicando os conceitos iniciais, tais como definições e como trabalhamos geometria no cotidiano (figura 1).

Figura 1: Observação em sala de aula



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Com isso, percebemos algumas dificuldades que o professor enfrenta ao ensinar a aluna com deficiência visual:

- I. Pouca interação com a aluna;
- II. Parte teórica é bem explicado, porém não existe a parte prática do ensino a aluna;
- III. Falta de materiais adaptados tanto do professor, como da escola;
- IV. A aluna fica dispersa em sala de aula, assim é excluída do processo de ensino aprendizagem;
- V. Professor não tem qualificações ao ensino da discente com deficiência visual.

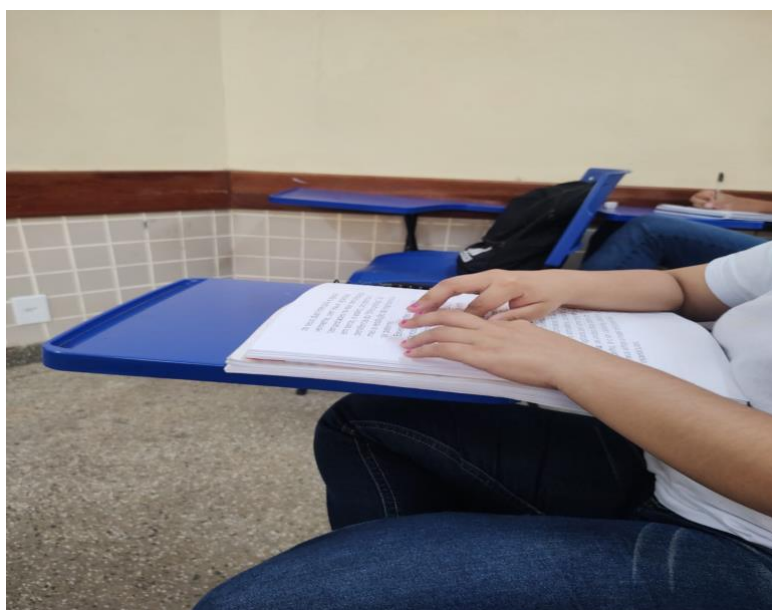
Segundo Brasil (1997), a Matemática move-se quase exclusivamente no campo dos conceitos abstratos e de suas inter-relações. Apesar de seu caráter abstrato, seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações da vida diária. No entanto, cada professor deve estimular a busca coletiva de soluções para o ensino dessa área. Soluções que tornem os conhecimentos matemáticos acessíveis a todos os alunos.

Ao se fazer essa análise, percebeu-se que é preciso questionar e buscar soluções que mudem efetivamente essa realidade, o uso de materiais adaptados é uma ferramenta essencial durante as aulas, a qual sem elas, a aluna acaba sendo excluída do processo de ensino aprendizagem, além disso o professor

precisa dispor de uma didática que busque incentivar a aluna ao ensino de matemática. O desenvolvimento de ajudas alternativas é um processo que envolve a todos, respeitando as características e desenvolvimento de cada um, sendo fundamentais para a aprendizagem (BRASIL, 2006).

Em outro momento da aula, a aluna estava com o livro em braile, fazendo uma leitura de outra disciplina, evidenciando às dificuldades do docente ao ensinar geometria para a aluna com deficiência visual (figura 2).

Figura 2: Aluna com livro em braile



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Nesse sentido, percebeu-se que para educação da aluna é necessário dos professores práticas pedagógicas diferenciadas de ensino e conhecimentos em relação ao ensino a alunos com deficiência visual, além de educadores de apoio a auxiliar e conduzir a aluna durante as atividades escolares. Entretanto, muitos docentes não tiveram acesso a essas informações ao longo de sua formação inicial.

Os cursos de formação de professores necessitam de novos olhares que permitam aos educadores desempenharem de maneira responsável e satisfatória seu papel de ensinar para a diversidade, ou seja, elaborar um programa educacional voltado para práticas inclusivas, adequando a formação de docentes às novas exigências educacionais, ou seja, habilidades e

competências necessárias aos professores de acordo com a realidade das escolas inclusivas (PLETSCH, 2009).

Em outra entrevista com a Professora “Y”, ela relatou que é formada em pedagogia, que tem capacitação ao ensino de alunos com deficiência visual, e que perdeu totalmente a visão aos 18 anos de idade, mostrando que mesmo com as dificuldades presentes, é necessário capacitação e amor a prática docente para ensinar alunos cegos e conseqüentemente ter educação de qualidade. Além disso, se obteve dados significativos para a presente pesquisa, a qual a professora pautou que para inserir metodologia de ensino de geometria para alunos com deficiência visual é essencial associar figuras geométricas ao cotidiano, o ensino precisa ser teórico e prático, é fundamental trabalhar com materiais adaptados à realidade do aluno, através de materiais já feitos ou necessário criação e compreender de forma concreta as situações da geometria.

Nessa linha de pensamento, Vygotsky (1983) destaca que para o aluno cego os recursos e instrumentos devem privilegiar os sentidos remanescentes, e para o processo educacional os mais indicados são o auditivo e o tato. Portanto, a partir das ideias de Vygotsky (1983), percebemos que, durante as aulas expositivas de matemática, a aplicação de um material didático que possibilite ao aluno com deficiência visual exploração tátil que leve a caminhos para apreensão de conceitos é essencial no seu processo de escolarização.

### **3.1.3 As dificuldades das alunas com deficiência visual**

Na entrevista com a aluna A do 1º ano do ensino médio (APÊNDICE C), ela descreveu que suas limitações dificultavam algumas atividades na escola, como escrever, desenhar, recortar e fazer atividades teóricas, mas fazia apenas 2 meses que frequentava a nova escola e que se sentia bem, porque todos os colegas de turma a tratavam com muito carinho e o professor lhe dava atenção, ainda contou que ela gostava muito de ir para a escola antiga e que gostava muito de fazer operações matemáticas. O professor dessa escola anterior sentava-se ao seu lado para lhe ajudar nas atividades e quando ele trazia materiais diferenciados para as aulas, como: cálculos no soroban, materiais de memória, quando utilizava o computador e isso ajudava na compreensão dos conteúdos e possibilitava executar as atividades.

Nessa entrevista, alguns pontos foram fundamentais para análise da pesquisa, ao ser perguntada se estudou Geometria Plana:

I. Eu não tenho nem como descrever, porque eu nunca estudei geometria, coisas assim. Só em soroban, essas coisas assim, agora formas geométricas tem que ser adaptados. (Aluna A)

Também foi perguntado se ela entendia o que seria um retângulo, triângulo e entre outros polígonos que compõem o conteúdo de Geometria Plana, e o pesquisador demonstrou surpresa com sua resposta:

II. A geometria eu nunca estudei assim, mas eu queria muito identificar quadrados, retângulos, o que eu entendo de triângulo, essas coisas assim. (Aluna A)

Em outro momento, quando indagada se sabia o que era tecnologia assistiva e se conhecia algum material adaptado para ela:

III. Não sei responder professor, tem que ser um mosaico, que tem um monte de formas geométricas, como quadrado, essas coisas assim. (Aluna A)

Vale ressaltar, que essa aluna é cega desde o nascimento, e nesse caso, é chamada de cegueira congênita. Com base nessas informações, foi evidenciado que era necessária uma intervenção para ter um aprendizado significativo da aluna, quanto ao estudo de geometria plana.

Dessa forma, existiu a necessidade de adaptar o conteúdo de Geometria por intermédio de recursos táteis, em alto relevo e por meio de Geoplanos para facilitar, fazendo uso da tecnologia assistiva. Não há dúvida de que o grau de dificuldade da aluna com deficiência visual na disciplina Matemática aumenta quando não há recursos didáticos adequados à sua especificidade, como Barbosa define:

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)



Em relação a entrevista com a aluna B do 8º ano do ensino fundamental, ela relatou que tinha dificuldades para aprender matemática, em especial a Geometria Plana, mas diferente da Aluna A, ela adquiriu a cegueira com 12 anos de idade, e foi observado que tinha mais facilidade para abstração dos conceitos táteis de Geometria, pois tinha noção do cotidiano. No entanto, as dificuldades foram encontradas e algumas perguntas foram feitas para obtenção de coleta de dados.

O professor pesquisador perguntou se a discente já tinha estudado Geometria Plana:

I. Eu nunca estudei assim, geometria, é a primeira vez que eu estudo geometria. (Aluna B)

Ao ser perguntada sobre o que entendia por quadrado, círculo e triângulo:

II. Não lembro se estudei isso, professor. (Aluna B)

Também foi feita a pergunta se a discente saberia dizer o que é tecnologia assistiva:

III. Sem palavras oh, não tenho como responder, professor. (aluna B)

Com base nas análises feitas, foi verificado a falta de conhecimento aos assuntos de Geometria plana e a aluna tinha dificuldades na fala e para compreender as perguntas feitas, o pesquisador fez as perguntas de forma simples, mostrando objetos como o caderno, o lápis. Foi necessário falar com um tom de voz mais alto, repetir vagarosamente e várias vezes as mesmas frases. No entanto, a aluna “B” apresentou interesse em estudar e em relação a ir para a escola para aprender matemática.

Assim, foi possível compreender que o atendimento das alunas com deficiência visual requer modificações, flexibilidade, tolerância, compreensão do comportamento e das suas necessidades educacionais. Segundo Brasil (2006), atender às necessidades específicas desses alunos é essencial, pois determina a qualidade da oferta educativa para o sucesso na aprendizagem e a inclusão desses alunos no sistema regular de ensino.

Nesse sentido, para Brasil (2007), Covatti e Fischer (2012) e Ribeiro (2011), a escola proporciona a construção de conhecimentos, devendo reconhecer as diferenças, apoiar e garantir a participação efetiva de todos os

alunos, respeitando as especificidades e ritmos de cada um. A instituição escolar tem o papel de organizar-se para oferecer direitos iguais aos estudantes, independente das características, interesses e necessidades individuais.

Diante desse contexto e, conforme se abordou e demonstrou, a Tecnologia Assistiva se tornou um fundamental instrumento de nossa prática pedagógica e sua utilização, um meio concreto de interação e inclusão social (LÉVY, 1999).

Mediante a isso, pode-se constatar que,

Como destacou Vygotsky (1994) é sumamente relevante para o desenvolvimento humano o processo de apropriação por parte do indivíduo das experiências presentes em sua cultura. O autor enfatiza a importância da ação da linguagem e dos processos interativos na construção das estruturas mentais superiores. O acesso aos recursos oferecidos pela sociedade e pela cultura, escola, tecnologias, etc., influenciam determinantemente nos processos de aprendizagem e desenvolvimento da pessoa. Entretanto as limitações de indivíduos com deficiência tendem a tornar-se uma barreira a esses processos e desenvolver recursos de acessibilidade, a chamada tecnologia assistiva seria uma maneira concreta de neutralizar as barreiras causadas pela deficiência e inserir esse indivíduo nos ambientes ricos para aprendizagem e desenvolvimento proporcionados pela cultura. (FILHO e DAMASCENO, 2003, p.31).

### **3.2 As contribuições dos materiais de Tecnologia Assistiva**

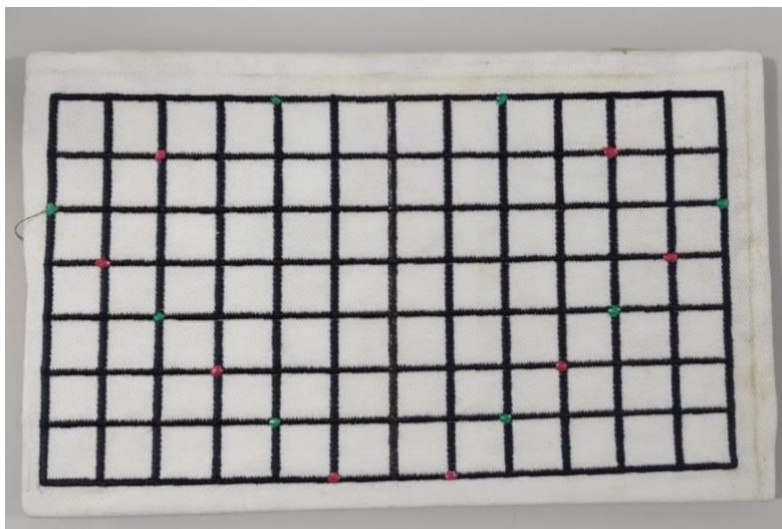
Inicialmente, após a construção dos materiais adaptados para o ensino de geometria, foi elaborada as atividades com base em requisitos básicos para o ensino do conteúdo de geometria: como retas, simetria, plano, ponto, vértice e construção de formas geométricas. Após observações e análises de resultados, foram conduzidas às seguintes conclusões:

#### **3.2.1 Atividade 1: Distinguir uma reta ou semirreta, ponto e plano**

De início, foi necessário retirar a aluna do 1º ano do ensino médio da sala de aula, pois era preciso para explicação teórica, e conseqüentemente partir para a parte prática. Assim, a aula foi exposta na área de convivência da escola, a qual foi observada por outros alunos do ensino regular. Após a explicação teórica A aluna “A” possuía dificuldades em interpretar algumas frases, foi necessário que o pesquisador a auxiliasse, repetindo para a estudante assimilar o conteúdo. Ao partir para a parte prática dos conceitos de Reta, Ponto e Plano a aluna obteve conhecimentos para poder diferenciar os conceitos mencionados, através

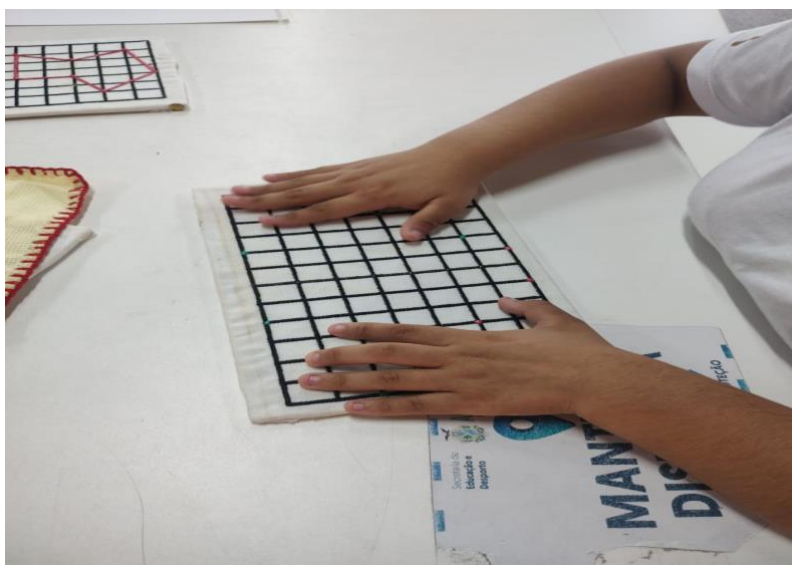
de materiais de baixo custo (alto relevo) , com um plano de papelão, coberto com um pano bordado com fios para representar as retas e pontinhos espalhados para designar os pontos, como podemos observar na figura 3 e 4.

Figura 3: Apresentação do material de alto relevo



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Figura 4: Atividade sobre reconhecimento do plano, ponto e reta



Fonte: acervo do pesquisador (2022)

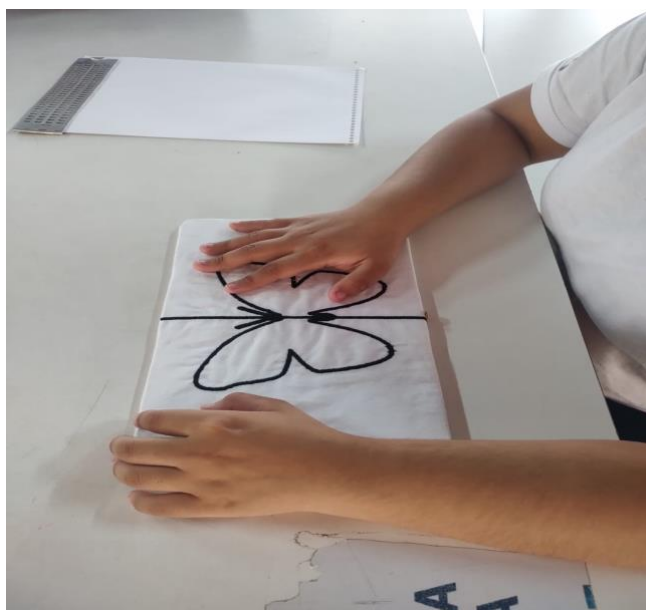
Constatou-se que a aluna conseguiu conceituar reta e semirreta por meio do tato, utilizando conceitos geométricos básicos de reta, formada por infinitos pontos que estão alinhados, sendo infinita nos dois sentidos, podendo ser

construída em posições como na vertical, horizontal ou inclinada e uma semirreta possui origem, mas é ilimitada no outro sentido, ou seja, possui começo, mas não fim. Por meio dessa resposta, verificou-se que a aluna pode atribuir conceitos de diferentes maneiras, segundo Müller (2002), quando o professor questiona ou avalia uma turma ou um aluno, ele não quer respostas e definições prontas, ou que já conhece, quer que o aluno reflita de maneira diferente, que considere modos alternativos de pensar e agir.

### **3.2.2 Atividade 2: Conceitos de iniciais de geometria: Simetria, translação, eixo e figuras no plano**

Inicialmente, para que a aluna compreendesse melhor como se delineava a definição de geometria, no que tange os conceitos iniciais, foi apresentado a ela exemplos reais de figuras no plano para abstração do conteúdo, mostrando assuntos de simetria e eixo, como uma borboleta (figura 5).

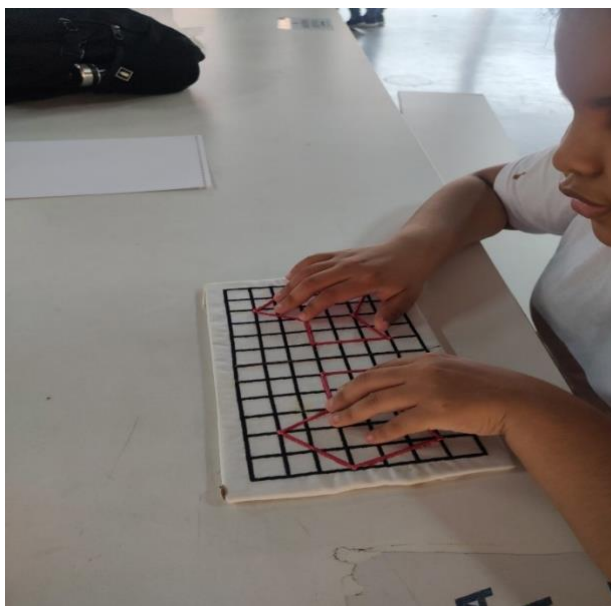
Figura 5: Atividade de simetria



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Em seguida, propôs-se a atividade que representariam as imagens e através do material adaptado foi possível o reconhecimento sobre o conceito de translação (figura 6). Cabe ao professor, conduzir o seu grupo de alunos a compreender o conteúdo planejado, em diferentes conceitos, criando situações em que eles interajam e discutam, buscando a aprendizagem (BRASIL, 2001).

Figura 6: Atividade de translação



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Em outro momento, foi apresentado a figura de coração e a aluna ficou em dúvida em qual figura estava associada o plano entre os eixos que estava formando essa imagem, sendo necessário auxiliá-la. A aluna “A” também teve dificuldades em compreender a formação de uma simetria, a qual geralmente se refere à simetria do espelho; isto é, uma linha pode ser desenhada através de um objeto de tal forma que as duas metades sejam imagens especulares umas das outras. O pesquisador sentou-se ao seu lado e explicou novamente a definição, até que ela compreendeu a constituição desse conceito matemático.

No momento da execução, essa aluna demonstrou dificuldades em unir a simetria a imagem de borboleta que representariam a simetria, foi necessário que a pesquisador a auxiliasse para relacionar a figura ao dia a dia (figura 6).

Besch e Tonolli (2006, p.1) assinalam que "é um grande desafio para a missão da escola, que é de assegurar oportunidades iguais para cada um entendendo sua diferença, desenvolvendo seu potencial próprio e sua inclusão no grupo". No campo educacional, temos que buscar novos conhecimentos que possa refletir em novos caminhos e oportunidades que viabilizem um melhor processo de ensino e dessa forma chegarmos a efetiva inclusão.

Figura 7: Atividade sobre formas simétricas



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Verificou-se que o uso das imagens bordadas ao pano como material auxiliar permitiu a aluna a compreensão da definição de conceitos iniciais da geometria. Além disso, a aluna comentou: “gostei de tocar em um formato de coração e borboleta e gostaria de aprender a relação das figuras com o conteúdo estudado”. Logo após o término das explicações e da prática realizada com a discente, verificou-se que o uso de tecnologia assistiva como material auxiliar permitiu a aluna a compreensão da definição de simetria, eixo e figuras no plano.

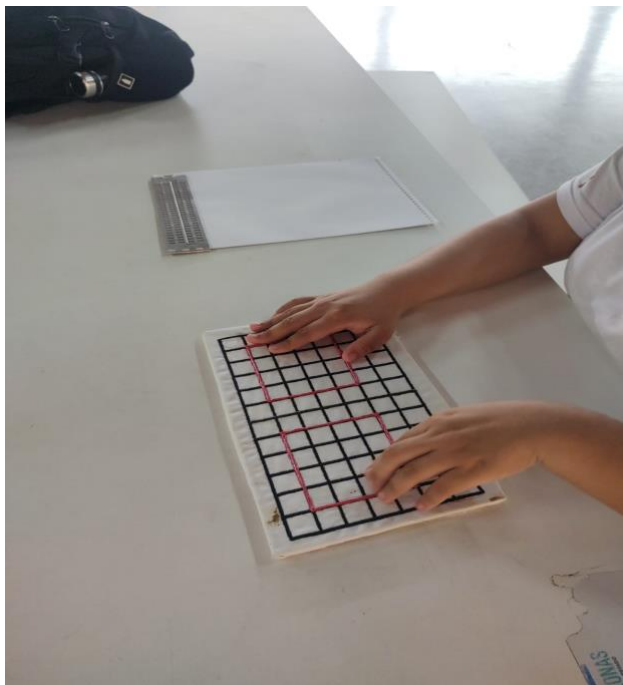
Utilizar estratégias de ensino caracterizadas ao dia a dia dos alunos, possibilitou a aluna descobrirem mais exemplos de geometria em situações do cotidiano. É fundamental que os alunos vejam a matemática como um conhecimento em diferentes linguagens, que possam favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio em diferentes situações de sua vida (BRASIL, 1998).

### 3.2.3 Atividades 3: Tipos de formas geométricas e polígonos

Introduzindo essa atividade, foi explicado para a aluna os conceitos teóricos que permeiam a Geometria Plana e que fazem parte algumas formas geométricas, entre eles o quadrado (figura 8), a qual foi relatado de modo mais didático possível que o quadrado é uma figura plana que tem 4 lados, todos com a mesma medida. Além disso, o pesquisador fez uma comparação que esse

polígono é bastante comum no cotidiano, sendo presente, por exemplo, no formato de algumas paredes da escola que a aluna “A” estuda.

Figura 8: Atividade sobre reconhecimento do quadrado



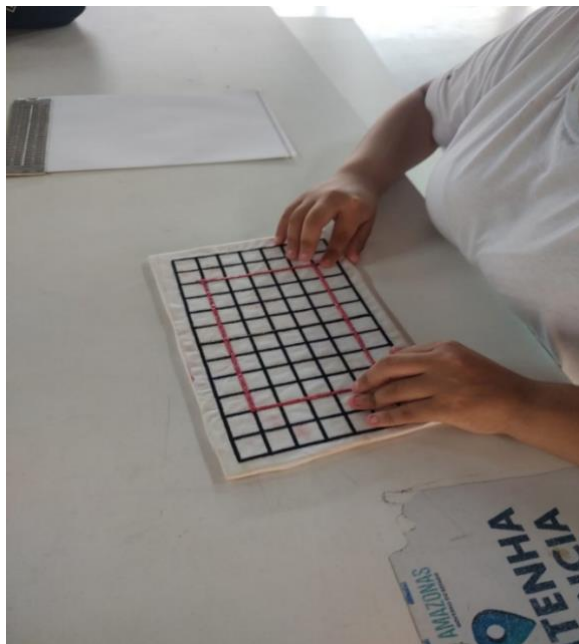
Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Ao ter contato com o material adaptado a aluna A disse: “Gostei dessa atividade, fica fácil de entender assim”. Além disso, foi retomado os conceitos de simetria, pontos, vértices, plano e eixo para fixação do conteúdo, mostrando que é fundamental o ensino teórico, quanto o prático para ter um aprendizado significativo para as pessoas com deficiência visual, como define Brasil (1998), para que os alunos que possuem deficiência possam participar integralmente das atividades educacionais e obtenham resultados favoráveis, é necessário que os docentes se preparem para lhes dar apoio necessário durante as aulas, apresentando-lhes um ambiente rico em recursos tecnológicos, adaptados e especializados para o discente.

Em seguida, foi apresentado e explicado a aluna o retângulo, a qual a referida aluna explanou sobre essa atividade com rapidez e agilidade, sem o pesquisador repetir ou ter que explicar com mais clareza o que deveria ser realizado (figura 9). Observou-se, neste exercício, que a aluna conseguiu com bastante facilidade realizar a distinção entre retas e curvas, ou seja, o exercício

mostrou a capacidade de discriminação visual da aluna para distinguir as retas que representam uma linha com pontos alinhados e diferenciar as curvas que também são linhas, mas que apresentam irregularidades em seu alinhamento.

Figura 9: Atividade sobre reconhecimento do retângulo



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

É importante propor atividades que proporcionem ações de classificação, ordenação e comparação de objetos, formas e figuras. Para os alunos com múltiplas deficiências, exercícios de comparação e classificação facilitam o processo de comunicação e aprendizagem, aumentando o desenvolvimento cognitivo (BRASIL, 2006).

Também foi apresentado o triângulo, umas das formas geométricas mais conhecidas na Geometria Plana, sua definição e conceitos. No que tange o contato da aluna com o material adaptado, a mesma ficou admirada ao manusear o polígono (figura 10). Importante ressaltar, uma de suas falas, quando perguntada o que ela tinha achado do triângulo:

I. Professor, eu amei, ainda não tinha a noção do triângulo, amei.  
(Aluna A)



Figura 10: Atividade sobre reconhecimento do triângulo



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Através desta atividade se obteve uma contribuição significativa para se obter resultados na pesquisa desenvolvida, tanto para a aluna como para o pesquisador. Por fim desta atividade, foi feito com a aluna uma atividade para que a mesma identificasse qual polígono estava manuseando, e o pesquisador se surpreendeu com o resultado obtido, a qual ela descreveu com exatidão cada forma Geométrica Plana. Além disso, pôde-se trabalhar quantos vértices, pontos e retas existiam em cada figura. (figura 11)

Figura 11: Atividade sobre o estudo do quadrado, triângulo e retângulo



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

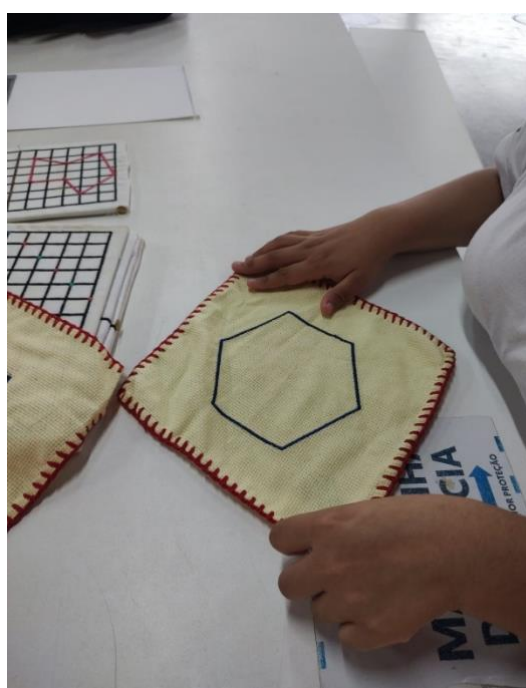
Para que a aluna compreendesse melhor como se delineava a definição de um polígono, o pesquisador desenvolveu um novo material que foi apresentado outros dois polígonos que compõem a geometria plana: O pentágono e o hexágono, feitos com um material diferente com os quais tinham sido apresentadas a ela (figura 12 e 13) tendo como plano um pano qualquer de limpeza, bordadas com traços que representam as figuras já mencionadas. Nesse sentido, condiz com o pensamento de Andrade e Massabni (2011) que destacam que a utilização de materiais alternativos nas práticas pedagógicas é uma forma de permitir ao aluno melhor compreensão da aula teórica, tornando-se a aprendizagem repleta de raciocínio e criação.

Figura 12: Atividade sobre pentágono



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Figura 13: Atividade sobre hexágono



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Verificou-se nesses resultados que, de uma forma geral, assim como o conceito de retas, pontos, planos e simetria, bem como as formas geométricas e polígonos, a aluna apresentou apropriação desses conceitos geométricos e interesse em aprender, e o pesquisador demonstrou satisfação em estar contribuindo para o ensino da aluna, abordando exemplos vivenciados na sala de aula e no cotidiano. Dessa forma, o ensino da matemática permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no dia a dia dos estudantes

e também se torna essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BRASIL, 1997).

#### **3.2.4 Atividades 4: Construções de formas geométricas com materiais adaptados**

Nesse momento da pesquisa, foi trabalhado com a aluna a construção dos conceitos e formas geométricas já explorados em atividades anteriores, tais como:

- I. Ponto, Reta, Vértice, Linha e Plano;
- II. Polígonos: Quadrado, Retângulo e triângulo;
- III. Simetria, translação e reflexão

A fundamentação inicial apresentada a aluna sobre os nomes dos tipos de polígonos foi essencial para a construção dos polígonos, pode-se afirmar que a estudante conseguiu realizar esse exercício, mas houve dificuldades tanto da aluna nas construções das formas geométricas, como do professor pesquisador ao ensinar. Nessa etapa, observou-se que a aluna “A” estava um pouco nervosa, pois não conseguia realizar a atividade sozinha, fez alguns comentários como:

- I. Essa atividade é difícil. (Aluna A)
- II. Não sei se eu entendi. (Aluna A)

A fim de obter resultados, o pesquisador disse:

É a primeira vez que você está utilizando esse material? eu vou auxiliá-la e você irá conseguir.

Entendeu-se que as explicações e interrogações no início das atividades foram importantes, pois fizeram que lembrasse dos nomes dos polígonos (figura 14 e 15). Cabe ao professor então, conduzir o seu grupo de alunos a compreender o conteúdo planejado, em diferentes conceitos, criando situações em que eles interajam e discutam, buscando a aprendizagem (BRASIL, 2001).

Figura 14: Construção dos polígonos



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

Figura 15: Atividade concluída



Fonte: Acervo do pesquisador (2022)

É possível afirmar nesse exercício que a aluna realmente tinha compreendido os tipos de formas geométricas. Para que isso ocorra, De acordo com Libâneo (2010), os processos de transformações sociais afetam diretamente o sistema educacional e conseqüentemente a aprendizagem do aluno. Para o autor, “[...] a escola, precisa reciclar-se para assumir seu papel nesse contexto como agente de mudanças, geradora de conhecimento, formadora de sujeitos capacitados a intervir e atuar na sociedade de forma crítica e criativa” (p. 195).

Portanto, o uso de materiais didáticos adaptados em sala de aula facilita o ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual. Como define Brasil (1998), para que os alunos que possuem deficiência possam participar integralmente das atividades educacionais e obtenham resultados favoráveis, é necessário que os docentes se preparem para lhes dar apoio necessário durante as aulas, apresentando-lhes um ambiente rico em recursos tecnológicos, adaptados e especializados para cada deficiência.

Em suma, acredita-se com essa pesquisa que o uso de materiais didáticos adaptados em sala de aula facilita o ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual. Tendo como base, a visão de Barbosa (2015) e Tostes et. al.

(2016) materiais didáticos adaptados facilitam a construção do conhecimento de cada aluno. A produção de materiais pedagógicos adaptados de acordo com a necessidade do aluno é de grande importância para possibilitar melhor resultado no que diz respeito ao ensino e aprendizagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O professor, ao se deparar, com um aluno com deficiência visual, em uma classe de ensino regular, muitas vezes, pode sentir-se preocupado em como transmitir o conhecimento a esse aluno e, ao mesmo tempo, despreparado para atender as heterogeneidades que existem em escolas regulares. Essas dificuldades acontecem não só pela escassez de recursos e metodologias direcionadas aos alunos, mas também pela falta de formação específica desses profissionais, tornando pertinente o alerta de Perrenoud, quando este afirma que " a escola não pode ignorar o que passa no mundo" (PERRENOUD, 2000, P. 125).

As concepções a respeito da educação inclusiva conduzem à necessidade de proporcionar a todos os alunos condições favoráveis à apropriação do conhecimento. A escola torna-se inclusiva a partir do momento em que assegura a todos o direito à igualdade, com condições necessárias para o processo de aprendizagem. A inclusão desses estudantes, no ensino regular, necessita de um plano de aula com métodos e adaptações necessárias que atendam todos os alunos e que todos participem do processo de aprendizagem. O ensino de conceitos geométricos, para ser incluso, depende do planejamento das aulas a serem ministradas, de uma metodologia com adaptações necessárias que possibilitem o acesso ao conhecimento do aluno.

Ao propor uma metodologia para o ensino de conceitos geométricos, como reconhecer polígonos, retas, pontos e até mesmo construir formas geométricas, que incluísse alunas com deficiência visual, foi possível verificar mudanças conceituais das estudantes, a partir do material elaborado, das atividades desenvolvidas e do auxílio de TA.

Foi possível constatar, nos resultados, que o uso de uma Tecnologia Assistiva ameniza e possibilita a participação dos alunos com deficiência visual na atuação nas atividades comuns, como estratégia para promover a aprendizagem. Do mesmo modo, as alunas das séries pesquisadas confirmam a urgência e a necessidade de professores em formação em matemática e tecnologias assistivas adequadas para o processo, ou seja, os alunos cegos tem dificuldades para aprender matemática não por essa ser considerada uma das disciplinas de maior complexidade, mas por não terem acesso a metodologias

apropriadas de ensino. Desta forma, se torna importante o professor ter conhecimentos em relação à inclusão, para que possa praticar uma educação inclusiva.

Essa experiência de ensino e aprendizagem de conceitos geométricos, com a ajuda de uma TA, demonstrou a necessidade de um maior desenvolvimento de materiais adaptados nas escolas e por parte dos professores. A utilização de materiais de baixos custos como material pedagógico e de TA tornou-se um grande auxiliar para a aprendizagem das alunas, sendo fundamentais para a sua aprendizagem. Pode-se observar que as escolas ainda têm uma carência em construir ou utilizar materiais pedagógicos adaptados, principalmente em relação ao ensino de matemática, por mais que existem inúmeros recursos que podem ser utilizados com alunos com deficiência visual, a demanda para as instituições de ensino ainda é pouca ou desconhecida, o material elaborado para esta pesquisa foi desenvolvido por recursos próprios do pesquisador.

Por meio desse estudo, pôde-se constatar que, com a utilização de recursos adequados e uma metodologia especializada, é possível trabalhar vários conteúdos, oportunizando um maior desenvolvimento do raciocínio e da formação dos conceitos matemáticos ao aluno cego. É fundamental que o professor procure se adaptar às diferentes formas de ensino para diferentes alunos, com ou sem deficiência visual, levando o conhecimento e aprendido para a vida de todos. Além disso, é necessário que se investiguem novas metodologias e práticas pedagógicas, que sejam criadas e aperfeiçoados recursos em TA para alunos das séries mais adiantadas, com atitudes que vão além dos discursos vazios, em busca do sucesso dos educandos, o que trará, sem dúvida, realização pessoal e profissional.

Assim, o intuito desta pesquisa foi contribuir para o desenvolvimento, ensino e aprendizagem de conceitos geométricos de alunos com deficiência visual, matriculados em escolas de ensino regular, a partir do uso de uma TA, proporcionou a inclusão e contribui para a qualidade do ensino das alunas com deficiência, uma vez que lhe ofereceu um ensino que atendesse as suas necessidades e dificuldades no conteúdo de geometria plana.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. J. G. de; CONDE, A. J. M. Metodologia aplicada ao deficiente visual. **Caderno texto do curso de capacitação de professores multiplicadores em educação matemática**. Brasília: MEC/SEESP, 2002.

AMIRALIAN, M.L.T.M. **Compreendendo o cego**: uma visão psicanalítica de cegueira por meios de desenhos – estórias. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

ANDRADE, Marcelo L. F. de. MASSABNI, Vânia G. M. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências**. Ciência & Educação. Bauru, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n4/a05v17n4.pdf> >. Acesso em 25 mar. 2022, 10:30.

ARAÚJO, M. M. **O ensino de números decimais em uma classe inclusiva do ensino fundamental**: Uma proposta de metodologias visando à inclusão. 2017. 401f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso. REAMEC, 2017.

BARBOSA, Paula M. **A adaptação de materiais didáticos para alunos com deficiência visual**. Boletim Centro de Estudos e Pesquisas do Instituto Benjamin Constant. Rio de Janeiro – RJ, 2015. Disponível em: < <http://www.ibc.gov.br/media/common/bce/2015/boletim-mai-jun.pdf> >. Acesso: 10 fev. 2022, 20:00.

BARRETO, Mylane dos S. **Educação Inclusiva - Um estudo de caso na construção do conceito de função polinomial do 1º. grau por alunos cegos utilizando material adaptado**. 2013. 132 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campo dos Goytacazes, 2013. Disponível em: < [http://bit.proformat-sbm.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/260/2011\\_00107\\_MYLANE\\_DO\\_S\\_SANTOS\\_BARRETO.pdf?sequence=1](http://bit.proformat-sbm.org.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/260/2011_00107_MYLANE_DO_S_SANTOS_BARRETO.pdf?sequence=1) >. Acesso em: 03 de abr. 2022, 21:00.

BEIDACKI, Katia S. **O uso da Tecnologia Assistiva na adaptação de um instrumento de avaliação de priming semântico: construindo possibilidades de avaliação para um caso de Paralisia Cerebral**. 2011. 24 f. Monografia (Especialização em Neuropsicologia) – Instituto de Psicologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/37196/000787649.pdf?sequence=> >. Acesso em: 03 de abr. 2022, 14:17.

BERSCH, Rita. **Tecnologia Assistiva na Educação. I Simpósio Internacional de Tecnologia Assistiva. Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva**. Campinas, jun., 2014. Disponível em: < [http://www.cti.gov.br/images/cnrta/pdf/Sala%20de%20Recursos%20Multifuncional%](http://www.cti.gov.br/images/cnrta/pdf/Sala%20de%20Recursos%20Multifuncional%20) >. Acesso em: 22 fev. 2022, 11:00.

BRASIL, Lei (2015). **Estatuto da Pessoa com Deficiência**. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015.



BERSCH, R. Tecnologia assistiva e educação inclusiva. In: **Ensaio Pedagógicos**. Brasília: MEC/SEESP, 2013. P.89-94.

BERSCH, R.; MACHADO, R. **Atendimento Educacional Especializado**. Brasília: MEC/SEESP, 2014.

CAMARGO, Eder P. **A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica**. *Revista Ciência & Educação*. Bauru – SP, v. 16, n. 1, p. 259-275, 2010. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132010000100015&script=sci\\_atte xt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132010000100015&script=sci_atte xt) >. Acesso em: 20 de mar. 2022, 12:00.

\_\_\_\_\_. **Convenção sobre os direitos das pessoas com deficiência**. **Secretaria de Direitos Humanos**. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Brasília, 2012. Disponível em: < [http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/conv enca\\_opessoascomdeficiencia.pdf](http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/conv enca_opessoascomdeficiencia.pdf) >. Acesso em: 13 fev. 2022, 10:30.

COSTA, Analia Maria de Fátima. **Atividades pedagógicas de inclusão para o aluno com necessidades educativas especiais: uma proposta colaborativa com docentes em formação**. 2013. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2013. Disponível em: < [http://ppgect.pg.utfpr.edu.br/site/?page\\_id=576](http://ppgect.pg.utfpr.edu.br/site/?page_id=576) > . Acesso em: 10 abr. 2022, 13:40.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. **Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 ago. 2009. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm) >. Acesso em: 12 mar. 2022, 20:00.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013. Disponível em: < [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias =13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias =13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf&Itemid=30192) >. Acesso em: 29 mar. 2022, 21:30.

\_\_\_\_\_. **Estratégias para a educação de alunos com necessidades educacionais especiais / coordenação geral**: SEESP/MEC; organização: Maria Salete Fábio Aranha - Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2003. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/serie4.pdf> >. Acesso em: 29 mar. 2022, 20:30.

FILHO, Teófilo G. **Tecnologia Assistiva: favorecendo o desenvolvimento e a aprendizagem em contextos educacionais inclusivos**. In: GIROTO, C. R. M.; POKER, R. B.; OMOTE, S. (Org.). As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas. Cultura Acadêmica, Marília - SP, p. 65-92, 2012. Disponível em: < [http://www.galvaofilho.net/TA\\_educacao.pdf](http://www.galvaofilho.net/TA_educacao.pdf) >. Acesso em 26 mar. 2022, 22:05.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia Assistiva para uma escola inclusiva: apropriação, demandas e perspectivas**. 2009. 346 f. Tese (Doutorado em educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, 2009.

GASPARETTO, M. E. R. F. **Entendendo a baixa visão: orientação aos pais**. Brasília – DF: Ministério da Educação: Secretaria de Educação Especial (MEC), 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

\_\_\_\_\_. **Guia de Orientações Metodológicas Gerais**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Brasília, 2001. Disponível em: < [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/guia\\_orient.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/guia_orient.pdf) >. Acesso: 15 fev. 2022, 14:30.

\_\_\_\_\_. **Inclusão: Revista de Educação Especial**. Brasília, out, 2005. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revinclusao5.pdf> >. Acesso em: 18 abr. 2022, 13:06.

\_\_\_\_\_. **Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura**. Ministério da Educação – Brasília, 2007.

INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais**. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/web/educacenso/educacao-especial> >. Acesso em: 13 set. 2022, 22:00.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 jul. 2015. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm) >. Acesso em: 11 mar. 2022, 20:00.

MANZINI, E. J. (Org.). **Linguagem, cognição e ensino do aluno com deficiência**. Marília: Unesp Marília-Publicações, 2005. p.140.

MENDES, Rosimeri C. M.; CARVALHO, Ana M. F. T. **Aspectos da Geometria Espacial na Arte, Arquitetura e Publicidade**. Programa de Desenvolvimento Educacional, Secretaria de Educação do Paraná, 2012. Disponível em: < [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_p](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_p) >. Acesso em: 05 jan. 2022, 20:06.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Educação.** Disponível em: < <http://pfdc.pgr.mpf.mp.br/atuacaoconteudosdeapoio/publicacoes/educacao/marcos-politico-legais.pdf> > . Acesso em: 03 mar. 2022, 21:00.

MORAES, M. E. L. **A leitura tátil e os efeitos da desbrailização em aulas de matemática.** 2016. 318f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, 2016.

MOURA, Andréa A. LINS, Abigail L. **A Educação Matemática numa perspectiva inclusiva com materiais manipuláveis.** Actas del VII CIBEM, set., 2013. Disponível em: < <http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/877.pdf> > . Acesso em 30 mar. 2022, 22:00.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: MEC, Secretaria de Educação Fundamental, 1997. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> > . Acesso em: 01 abr. 2022, 16:04.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Adaptações Curriculares / Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial.** – Brasília: MEC /SEF/SEESP, 1998. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/serie4.pdf> > . Acesso em 30 mai. 2022, 22:35.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 504, de 04 de out de 2016. **Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 ago. 2009. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm) > . Acesso em: 12 abr. 2022, 20:00.

RAYMUNDO, Márcia F. S. M. **CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS GEOMÉTRICOS: investigando a importância do ensino de Desenho Geométrico, nos anos finais do Ensino Fundamental.** 2010. 120f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Severino Sombra. Vassouras. 2010. Disponível em: < <http://www.uss.br/arquivos;jsessionid=878FE3484470177F9A43419B1A7EA8C0/po> > . Acesso em 22 mar. 2022, 21:20.

REGIANI, Anelise Maria; MÓL, Gerson de Souza. Inclusão de uma aluna cega em um curso de licenciatura em química. **Revista Ciência e Educação.** v.19, n.1. pg 123-134. 2013.

REIS, Rosângela R. TRINCHÃO, Gláucia. **Ensino de Geometria para Deficientes Visuais: Entraves e Possibilidades.** XX Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e IX International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design. 2011. Disponível em: < <http://www.graphica.org.br/CD/PDFs/EDUCA/EDUCA31.pdf> > . Acesso em 21 jan. 2022, 13:20.

RIBEIRO, Solange L. **ACESSIBILIDADE PARA A INCLUSÃO NA ESCOLA: PRINCÍPIOS E PRÁTICAS**. Sitientibus. Feira de Santana, n. 44, p. 79-98, jan./jun. 2011. Disponível em: < [http://www2.uefs.br:8081/sitientibus/pdf/44/C\\_evaz\\_Sitientibus\\_alvaro\\_artigos4.pdf](http://www2.uefs.br:8081/sitientibus/pdf/44/C_evaz_Sitientibus_alvaro_artigos4.pdf) >. Acesso em 11 abr. 2022, 15:30.

SÁ, E. D. **Atendimento educacional especializado: Cegueira e baixa visão**. Brasília: Seesp/Seed/MEC, 2014.

SARTORETTO, Mara L.; BERSCH, Rita. **ASSISTIVA - TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO, 2014**. Disponível em: < <http://www.assistiva.com.br/tassistiva.html> >. Acesso em: 6 abr. 2022, 18:27

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC, 2008.

SILVA, M. C. R. F.; PINTO, T. C. L. **Inclusão social: o design como parte integrante no ensino da arte**. Florianópolis, v. 02, 2010, jan./dez. 2009.

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

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2014.

TOLEDO, Elizabete H. de. MARTINS, João B. **A atuação do professor diante do processo de inclusão e as contribuições de Vygotsky**. IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. 2009. Disponível em: < [http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3298\\_1675.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3298_1675.pdf) >. Acesso em 21 jan. 2022, 10:00.

ULIANA, M. R. **Inclusão de Estudantes Cegos nas Aulas de Matemática: a construção de um kit pedagógico**. Revista Bolema. Rio Claro- SP, v. 27, n. 46, p. 597-612, ago. 2013. Disponível em: < <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103636X2013000300017&script=sciabstract&tlng=pt> >. Acesso em: 21 abr. 2022,15:00.

ULIANA, M. R. **Formação de professores de matemática, física e química na perspectiva da inclusão de estudantes com deficiência visual: Análise de uma intervenção realizada em Rondônia**. 2015. 312f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Mato Grosso. REAMEC, 2015.

VIGINHESKI, Lúcia V. M. **Uma abordagem para o ensino de produtos notáveis em uma classe inclusiva: o caso de uma aluna com deficiência visual**. 2013. 156f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013. Disponível em: <

[http://ppgect.pg.utfpr.edu.br/site/?page\\_id=576](http://ppgect.pg.utfpr.edu.br/site/?page_id=576) > . Acesso em: 21 abr. 2022, 08:50.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente**. Tradução de José Cipolla. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **Fundamentos de defectologia**. In: Obras completas. Tomo V. Tradução de Maria del Carmen Ponce Fernandez. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1997. p. 74-87.

VILLA, Airton D. **A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS, UTILIZANDO COMO FERRAMENTA O ENSINO DO DESENHO GEOMÉTRICO: A importância do desenho geométrico no 8º e 9º anos da Educação Básica**. PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional. O professor PDE e os desafios da escola pública Paranaense. v.1. 2012. Disponível em: <  
[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_p](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_p)>. Acesso em: 28 mar. 2022, 19:50.

## APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

Caro Gestor,

Eu, **FELIPE DE SOUZA ARAÚJO**, aqui denominado Pesquisador, aluno do Curso de Licenciatura em Matemática da Escola Normal Superior da Universidade do Estado do Amazonas (Av. Djalma Batista, 2470 - Chapada, Manaus - AM, 69050-010 - Manaus, AM – Brasil, Telefone institucional: [\(92\) 3878-7721](tel:9238787721); Telefone pessoal: (92) 993016976; e-mail: [fsa.mat18@uea.edu.br](mailto:fsa.mat18@uea.edu.br), no âmbito do projeto de pesquisa de Trabalho de Conclusão do Curso intitulado: **A TECNOLOGIA ASSISTIVA NO ENSINO DE GEOMETRIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO BÁSICO** e orientado pelo Prof. Dr. Jorge de Menezes Rodrigues. Ihe convido juntamente com o professor de Matemática da escola Estadual Prof. Rofran Belchior da Silva e seus alunos a participar da pesquisa que tem como objetivo “”.

A aplicação do TCC, será realizada durante as atividades regulares dos alunos e de acordo com o planejamento do professor de matemática e os assuntos relacionados ao ensino de geometria plana, durante o calendário escolar de 2022 das escolas estaduais da cidade de Manaus. Entretanto, a capacitação dos professores de matemática, para aplicação de TA serão realizadas de acordo com suas disponibilidades.

Durante o processo de escolarização dos alunos iremos aplicar os recursos em TA nas aulas de geometria para que possamos analisar as contribuições destes recursos no processo de ensino e aprendizagem em geometria, verificando as barreiras que possam ser quebradas em virtude da deficiência visual dos estudantes.

Esse trabalho se caracteriza pela exploração do ambiente físico e social dos alunos participantes do estudo bem como na utilização de materiais manipulativos de tecnologias assistivas e objetos do cotidiano. Além disso, desenvolvendo conceitos formais em Geometria elaborados a partir das experiências vivenciadas por estes alunos durante as atividades propostas. A partir dos dados coletados pode-se detectar e determinar os eixos ou categorias, que melhor conduziram e contribuísem para análise e discussão dos mesmos.

As características dos dados levantados levarão a apresentar essa análise e discussão a partir de do eixo principal ou categoria denominado: Necessidade do uso da TA pelos alunos com deficiência visual no contexto educacional.

O período previsto para realização da pesquisa é de: 16, de março de 2022 a 25, de março de 2022.

Os diálogos ocorridos na sala de aula entre colegas, professor colaborador da escola e pesquisado e as respostas dadas às atividades e aos questionários (a serem preenchidos no final do projeto) poderão ser utilizadas no texto do Trabalho de Conclusão do Curso, mas fica assegurado que não serão publicadas, exceto, seja de comum acordo entre as partes envolvidas, por escrito sua publicação. Serão preservadas a identidade dos sujeitos, interessando apenas as falas e registros das atividades realizadas.

Toda pesquisa com seres humanos envolve riscos, mas podem ser minimizados. Contudo, caso seja acordado entre Professor Colaborador da Escola e Pesquisador alguma atividade em que haja manipulação de material concreto na sala de aula pelos alunos, o Professor Colaborador deverá estar presente e conscientizar previamente os alunos sobre as normas de segurança a serem adotadas nas atividades.

A participação é voluntária não recebendo nenhuma vantagem financeira e não tendo nenhum custo adicional para a escola. Caso não queira, você não precisa participar do projeto. É direito seu não querer participar. Você não será prejudicado em nada se quiser desistir. É necessário apenas que informe imediatamente o professor colaborador da pesquisa, que por sua vez, deverá informar imediatamente o pesquisador da pesquisa.

A participação da sua escola na pesquisa proporcionará aos alunos uma forma diferenciada de aprender Matemática, associando a situações do cotidiano, dando-lhe condições de melhor preparo para realizar provas como Prova Brasil, ENEM. Aos professores colaboradores, o projeto tem a função de contribuir para a formação continuada.

Para qualquer outra informação, o(a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone e e-mail informados no início deste termo. Não informaremos a outras pessoas e nem forneceremos a estranhos as informações que você nos der.

## CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Obs.: Escreva de próprio punho com CANETA AZUL OU PRETA numa folha de papel o texto indicado, assine, tire a foto e envie a foto para o professor de Matemática que deseja participar do projeto. Este irá anexar no formulário de inscrição a foto que o(a) Sr(a) enviou junto com o documento do termo de consentimento.

Eu, LIVIO MORAES DO SOUZA LEAL li e concordo com as condições do Termo de Consentimento do Gestor autorizando a participação da Escola Estadual Professor Rofran Belchior da Silva no Projeto de Pesquisa de TCC a ser realizado no período de 14, de março de 2022 a 25, de março de 2022.

*Livio Moraes do Souza Leal*  
Gestor  
Protocolo Nº 1055/2019  
E. E. Prof. Rofran Belchior da Silva

---

Assinatura do Gestor da escola

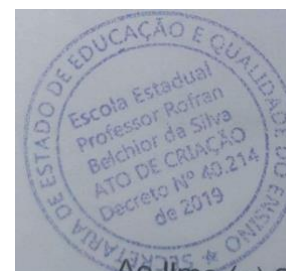
Manaus, AM, 16 de março de de 2022.

*Felipe De Souza Araujo*

---

Assinatura do orientando pesquisador



**APÊNDICE B – Carta de apresentação do aluno de TCC**

Ao Ilmo.(a) Sr.(a)

Lívio Moraes de Sousa Lima

Escola Estadual Prof. Rofran Belchior da Silva

Manaus, 06 de março de 2022.

Apresentamos o aluno FELIPE DE SOUZA ARAÚJO que está desenvolvendo uma pesquisa de Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) II do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Amazonas intitulado: A Tecnologia Assistiva no ensino de geometria para alunos com deficiência visual no ensino básico.

O trabalho tem como objetivo geral analisar as contribuições dos recursos em tecnologia assistiva no processo de ensino e aprendizagem de geometria plana para alunos com deficiência visual no 8º ano do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio.

A identidade dos sujeitos envolvida na realização das atividades no local será mantida em sigilo sendo utilizadas apenas o registro das fotos devidamente autorizadas.

O período para a coleta de dados referente às atividades do TCC será de de 04 de março a 16 de março, sendo necessárias no mínimo 4 visitas.

Esta atividade é requisito para obtenção do Título de Graduado em Lic. em Matemática e, portanto, não configura vínculo empregatício.

Contamos com o seu apoio e colaboração para a realização da pesquisa e agradecemos antecipadamente nos colocando à disposição para quaisquer esclarecimentos pelo telefone (92) 991860168 ou email: [jdmrodrigues@uea.edu.br](mailto:jdmrodrigues@uea.edu.br).

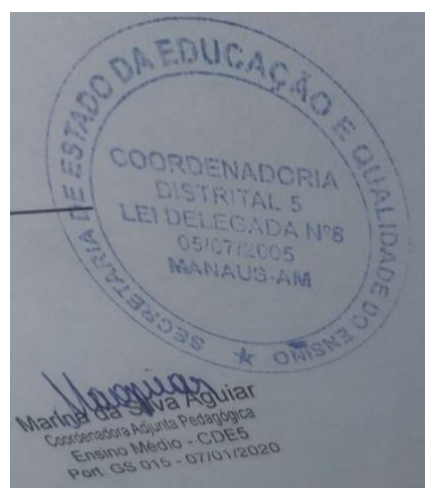
Atenciosamente,

*Kelisângela Ramos da Costa*

Coordenadora de Trabalho de Conclusão do Curso de Lic. em Matemática  
UEA.

*Jorge de Menezes Rodrigues*

Orientador do Trabalho de Conclusão do Curso.



**APÊDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido aos responsáveis**



LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
ESCOLA NORMAL SUPERIOR

Caro pai ou responsável,

Seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar, uma pesquisa de Trabalho de Conclusão do Curso (TCC) II do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Amazonas intitulado: A tecnologia assistiva no ensino de geometria para alunos com deficiência visual no 9º ano do ensino fundamental, que tem como objetivo geral analisar as contribuições dos recursos em tecnologia assistiva no processo de ensino e aprendizagem de geometria plana para alunos com deficiência visual no 9º ano do ensino fundamental. A pesquisa é orientada pelo Prof. Jorge de Menezes Rodrigues (Universidade do Estado do Amazonas, Curso de Licenciatura em Matemática; Av. Djalma Batista, 2470 - Chapada, Manaus - AM, 69050-010 - Manaus, AM – Brasil, Telefone institucional: (92) 3878-7721; Telefone: (92) 991860168 ; e-mail: [jdmrodrigues@uea.edu.br](mailto:jdmrodrigues@uea.edu.br) e será aplicada pelo Aluno Felipe de Souza Araújo, Telefone: (92) 993016976.

A identidade dos sujeitos envolvida na entrevista será mantida em sigilo sendo utilizadas apenas o registro das falas que forem pertinentes à pesquisa.

A participação na pesquisa é voluntária não recebendo nenhuma vantagem financeira e não tendo nenhum custo. Caso não queira, você não precisa participar do projeto. É direito seu não querer participar. Você não será prejudicado em nada se quiser desistir. É necessário apenas que informe imediatamente o Prof.<sup>a</sup> orientador ou seu orientando caso haja desistência para que seja possível convidar outro aluno a participar da pesquisa.

A pesquisa será realizada através de materiais adaptados para o ensino de geometria plana para alunos com deficiência visual.

A participação do seu filho na pesquisa proporcionará o acesso para minimizar a exclusão, valorizando a diversidade humana e garantindo o acesso de todos ao conhecimento.

### CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO

Obs.: Escreva de próprio punho com CANETA AZUL OU PRETA numa folha de papel o texto indicado, assine, tire a foto e envie a foto para o professor do seu filho. Este irá anexar no formulário de inscrição a foto que o(a) Sr(a) enviou junto com o documento do termo de consentimento.

Eu, Francisco Leonardo C de Silva li as condições do termo de consentimento do aluno e concordo com a participação de Francineide Wancorela de Silva na pesquisa de TCC II A tecnologia assistiva no ensino de geometria para alunos com deficiência visual no 9º ano do ensino fundamental

Manaus, AM, 16 de Março de 2022.

Jorge de Meneses Rodrigues

---

Assinatura do Orientador

Felipe De Souza Araujo

---

Assinatura do orientando

**PESQUISA: A tecnologia assistiva no ensino de geometria para alunos com deficiência visual no ensino básico**

**AUTOR: Felipe de Souza Araújo**

**ORIENTADOR: Dr. Jorge de Menezes Rodrigues**

#### **APÊNDICE D - Roteiro para entrevista com o gestor**

- ▶ Quantos alunos com deficiência visual estão matriculados atualmente na escola?

---

- ▶ Como a escola em um todo vê a inclusão de pessoas com deficiência visual no ensino regular?

---

- ▶ O colégio recebe algum tipo de apoio para dar suporte a aluna com deficiência visual? Qual?

---

- ▶ Que procedimentos são tomados para adaptar o processo de ensino e Aprendizagem a aluna com deficiência visual incluída na sala de aula?

---

- ▶ Quais dificuldades são encontradas no cotidiano escolar?

---

**PESQUISA: A tecnologia assistiva no ensino de geometria para alunos com deficiência visual no ensino básico**

**AUTOR: Felipe de Souza Araújo**

**ORIENTADOR: Dr. Jorge de Menezes Rodrigues**

**APÊNDICE E - Roteiro de entrevista para os professores**

- ▶ Qual sua opinião sobre a inclusão escolar?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Já havia trabalhado com alunos com deficiência visual antes? Quantos?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Quais foram os procedimentos necessários para adaptar o processo de ensino aprendizagem desse (s) aluno (s)?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Procurou formação específica para o ensino de alunos especiais?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Recebeu algum tipo de apoio para trabalhar com esse (s) aluno (s)?  
Quais?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Utilizou algum auxílio como tecnologias assistivas para trabalhar com alunos com deficiência visual? Quais?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Quais dificuldades foram encontradas?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Como inserir metodologia de ensino de geometria plana para alunos com deficiência visual?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Você acredita que os alunos com deficiência visual atingem os mesmos objetivos que os estudantes videntes no ensino de matemática?  
\_\_\_\_\_

**PESQUISA: A tecnologia assistiva no ensino de geometria para alunos com deficiência visual no ensino básico**

**AUTOR: Felipe de Souza Araújo**

**ORIENTADOR: Dr. Jorge de Menezes Rodrigues**

**APÊNDICE F - Roteiro de entrevista para as alunas com deficiência visual**

- ▶ Como é o seu relacionamento com os seus professores e colegas de turma?  
\_\_\_\_\_
- ▶ A sua escola oferece condições necessárias para que aconteça o seu aprendizado?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Os professores utilizam recursos como materiais adaptados para que você tenha acesso ao conhecimento matemático ensinado na escola?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Você consegue acompanhar todas as explicações do professor e realizar todas as atividades?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Você já estudou Geometria Plana?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Descreva o que você entende por figuras geométricas? O que é um retângulo? E triângulo?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Você conhece algum material adaptado para você ao ensino de Geometria?  
\_\_\_\_\_
- ▶ Você sabe o que é tecnologia assistiva?  
\_\_\_\_\_