



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)  
CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO (CEPAE)  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA  
(PPGEEB)**

**JÉSSICA ADRIELLE SOUSA DA SILVA**

**Desenho Universal para Aprendizagem: a geometria e as práticas pedagógicas inclusivas para educando cego**

GOIÂNIA  
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO (TECA) PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES  
E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFMG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a [Lei 9.610/98](#), o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo das Teses e Dissertações disponibilizado na BDTD/UFMG é de responsabilidade exclusiva do autor. Ao encaminhar o produto final, o autor(a) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

**1. Identificação do material bibliográfico**

Dissertação     Tese     Outro\*: \_\_\_\_\_

\*No caso de mestrado/doutorado profissional, indique o formato do Trabalho de Conclusão de Curso, permitido no documento de área, correspondente ao programa de pós-graduação, orientado pela legislação vigente da CAPES.

Exemplo: Estudo de caso ou Revisão sistemática ou outros formatos.

**2. Nome completo do autor**

Jéssica Adrielle Sousa da Silva

**3. Título do trabalho**

Desenho Universal para Aprendizagem: a geometria e as práticas pedagógicas inclusivas para educando cego

**4. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador)**

Concorda com a liberação total do documento  SIM     NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante:

- a) consulta ao(à) autor(a) e ao(à) orientador(a);
- b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo da tese ou dissertação. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

**Obs. Este termo deverá ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.**



Documento assinado eletronicamente por **Jaqueline Araujo, Professora do Magistério Superior**, em 28/08/2025, às 13:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jessica Adrielle Sousa Da Silva, Discente**, em 28/08/2025, às 14:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 5581129 e o código CRC 1E5A1514.

JÉSSICA ADRIELLE SOUSA DA SILVA

**Desenho Universal para Aprendizagem: a geometria e as práticas pedagógicas inclusivas para educando cego**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás, para obtenção do título de Mestre em Ensino na Educação Básica, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jaqueline Araújo.

**Área de Concentração:** Ensino na Educação Básica

**Linha de Pesquisa:** Práticas escolares e aplicação do conhecimento

GOIÂNIA  
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Silva, Jéssica Adrielle Sousa da

Desenho Universal para Aprendizagem [manuscrito] : a geometria e as práticas pedagógicas inclusivas para educando cego / Jéssica Adrielle Sousa da Silva. - 2025.

162 f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Jaqueline Araújo.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Centro de Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE), Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (Profissional), Goiânia, 2025.

Bibliografia. Anexos. Apêndice.

Inclui siglas, fotografias, abreviaturas, símbolos, gráfico, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Educação Inclusiva. 2. Desenho Universal para Aprendizagem. 3. Matemática. 4. Geometria. I. Araújo, Jaqueline, orient. II. Título.

CDU 37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO



## ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO E DO PRODUTO EDUCACIONAL

Aos quinze dias do mês de agosto de dois mil e vinte e cinco, às 09 horas, por videoconferência, no CEPAE-UFG, realizou-se a sessão pública de Defesa da Dissertação intitulada Desenho Universal para Aprendizagem: a geometria e as práticas pedagógicas inclusivas para educando cego e do Produto Educacional intitulado INCLUSÃO POR QUÊ? E PARA QUÊ? Um podcast com reflexões sobre dificuldades encontradas na educação básica como pré-requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ensino na Educação Básica da discente: Jéssica Adrielle Sousa da Silva. Ao término da defesa, a Banca Examinadora considerou a Dissertação e o Produto Educacional apresentados APROVADOS.

Área de Concentração: Ensino na Educação Básica.

Proclamado o resultado, o(a) Presidente encerrou os trabalhos e assinou a presente ata, juntamente com os membros da Banca Examinadora.

Profa. Dra. Jaqueline Araújo (PPGEEB/CEPAE/UFG) – presidente,

Profa. Dra. Denise de Oliveira Alves (PPGEEB/CEPAE/UFG) – membro interno,

Profa. Dra. Barbara Lutaif Bianchini (-PUC-SP) – membro externo.

## TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por Jaqueline Araújo, Professora do Magistério Superior, em 15/08/2025, às 11:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Denise De Oliveira Alves, Coordenadora de Pós-Graduação, em 26/08/2025, às 10:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por BARBARA LUTAIF BIANCHINI, Usuário Externo, em 05/09/2025, às 11:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 5551665 e o código CRC DF500015.

Referência: Processo nº 23070.040452/2025-62

SEI nº 5551665

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus, que foi fonte de força e esperança em cada etapa desta caminhada.

Ao meu esposo Ernando, e a minha filha Danielly, que me ensinaram o valor do amor incondicional, me apoiando com compreensão e paciência nos momentos de ausência.

Agradeço também aos meus pais que me mostraram o valor da educação.

Ao meu aluno, inspiração maior desta pesquisa, que me mostrou que ensinar é também aprender e que a verdadeira inclusão se constrói com respeito e empatia.

A minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jaqueline Araújo, que me ajudou em cada etapa da pesquisa, e a todos que acreditam na educação como caminho para a transformação social, dedico esta conquista.

Goiânia (GO), set. 2025.

*A criança, cujo desenvolvimento foi complicado por uma deficiência, não é menos desenvolvida que seus contemporâneos normais, é uma criança, mas desenvolvida de outro modo.*

Lev S. Vygotsky (2022)

SILVA, Jessica Adrielle Sousa da. **Desenho Universal para Aprendizagem**: a geometria e as práticas pedagógicas inclusivas para educando cego. 2025. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2025.

## RESUMO

Esta pesquisa, que foi desenvolvida durante o Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu do CEPAE/UFG, entre os anos de 2022 a 2025. Discutir a inclusão no contexto escolar e no processo de ensino apresenta desafios significativos. A pesquisa foca na inclusão educacional, particularmente no ensino de Geometria, abordando a percepção sobre pessoas com ou sem deficiência. O estigmatizado olhar que recai sobre esses indivíduos, sejam suas deficiências físicas, cognitivas ou sensoriais, afeta a maneira como as metodologias de ensino são aplicadas. Resulta, frequentemente, em um estereótipo de incapacidade. Acredita-se que tais preconceitos rotulam os educandos como sendo menos capazes, promovendo a ideia de que o desenvolvimento na escola é difícil. A igualdade deve ser contextualizada, permitindo que cada indivíduo tenha acesso a metodologias de aprendizagem flexíveis para atender às suas necessidades. Assim, é essencial refletir sobre os processos de inclusão escolar, valorizando a diversidade e a construção da identidade social dos alunos. Quanto ao objeto de estudo desta dissertação, é a metodologia de ensino de Matemática a partir dos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) para estudante cego. O estudo tem como objetivo analisar as *práticas* docentes que melhor atendam a aprendizagem matemática de um educando cego com paralisia cerebral de uma sala regular de ensino, valendo-se dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Para o alcance desse objetivo, valemo-nos de método intervenção pedagógica-investigativa, sob o viés das aulas de matemática no 7º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal na cidade de Goiânia, Goiás. Em relação ao referencial teórico, utilizamos concepções teórico metodológicas sobre o desenvolvimento cultural que está relacionado a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e Luria para compreender mais sobre o desenvolvimento humano. Aqui também discutiremos sobre a concepção de deficiência respaldadas nas principais concepções teóricas e desenvolvidas por autores como: Beyer (2006); Mantoan (1997; 2003); e sobre a mediação a partir da Teoria Histórico Cultural, Luria (1992); Fávero (1995); Vygotsky, Luria e Leontiev (2010); a Zona de Desenvolvimento proximal, Vygotsky (2007); Oliveira (1995); desenho Universal para Aprendizagem, Zerbato e Mendes (2018); Mendes Júnior (2016); Kranz (2014); Heredero (2020); (Rose e Meyer, 2002). Os resultados da pesquisa evidenciaram que a aplicação dos princípios do DUA possibilitou maior engajamento do estudante, favoreceu sua participação nas atividades de Geometria e ampliou as interações em sala de aula, especialmente quando foram utilizados materiais táteis, recursos sonoros e mediação pedagógica. Contatou-se que a flexibilização curricular e o uso de recursos acessíveis não apenas potencializaram o aprendizado em matemática, mas também promoveram uma experiência inclusiva, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia e para valorização da diversidade no processo educativo. A pesquisa culminou no produto educacional intitulado “Inclusão por quê? E para quê? Um podcast com reflexões sobre dificuldades encontradas na Educação Básica”, desenvolvido durante o Mestrado Profissional, a partir dos registros feitos no Diário de Campo. O produto está disponível nos apêndices e no *website* intitulado: Youtube.

**Palavras-Chave:** Educação Inclusiva. Desenho Universal para Aprendizagem. Matemática. Geometria.

SILVA, Jessica Adrielle Sousa da. **Universal Design for Learning: Geometry and Inclusive Pedagogical Practices for Blind Students**. 2025. 162 p. Dissertation (Master's Degree in Teaching in Basic Education) – Graduate Program in Teaching in Basic Education, Center for Teaching and Research Applied to Education, Federal University of Goiás, Goiânia, GO, 2025.

## ABSTRACT

This research, which was developed during the Professional Master's Degree in Teaching in Basic Education of the Stricto Sensu Postgraduate Program of CEPAE/UFG, between the years 2022 to 2025. Discussing inclusion in the school context and in the teaching process presents significant challenges. This research focuses on educational inclusion, particularly in the teaching of Geometry, addressing the perception of people with and without disabilities. The stigmatized view of these individuals, whether they have physical, cognitive, or sensory disabilities, affects the way teaching methodologies are applied. This often results in a stereotype of disability. It is believed that such prejudices label students as less capable, promoting the idea that development in school is difficult. Equality must be contextualized, allowing each individual access to flexible learning methodologies to meet their needs. Therefore, it is essential to reflect on school inclusion processes, valuing diversity and the construction of students' social identity. The object of study of this dissertation is the mathematics teaching methodology based on the principles of Universal Design for Learning (UDL) for blind students. The study aims to analyze the teaching practices that best support the mathematical learning of a blind student with cerebral palsy in a regular classroom, using the principles of Universal Design for Learning (UDL). To achieve this objective, we used the pedagogical-investigative intervention method, based on mathematics classes in the 7th grade of Elementary School at a municipal school in the city of Goiânia, Goiás. Regarding the theoretical framework, we used theoretical-methodological conceptions on cultural development that are related to the Historical-Cultural Theory of Vygotsky and Luria to understand more about human development. Here, we will also discuss the concept of disability supported by the main theoretical conceptions and developed by authors such as: Beyer (2006); Mantoan (1997; 2003); and on mediation from the Historical-Cultural Theory, Luria (1992); Fávero (1995); Vygotsky, Luria, and Leontiev (2010); the Zone of Proximal Development, Vygotsky (2007); Oliveira (1995); Universal Design for Learning, Zerbato and Mendes (2018); Mendes Júnior (2016); Kranz (2014); Heredero (2020); (Rose and Meyer, 2002). The research results showed that applying the principles of UDL enabled greater student engagement, favored their participation in geometry activities, and expanded classroom interactions, especially when tactile materials, sound resources, and pedagogical mediation were used. It was found that curricular flexibility and the use of accessible resources not only enhanced mathematics learning but also promoted an inclusive experience, contributing to the development of autonomy and the appreciation of diversity in the educational process. The research culminated in the educational product entitled "Inclusion, why? And for what? A podcast with reflections on difficulties encountered in Basic Education," developed during the Professional Master's program, based on field diary entries. The product is available in the appendices and on the website: YouTube.

**Keywords:** Inclusive Education. Universal Design for Learning. Mathematics. Geometry.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Gráfico de matrículas de estudantes com deficiência.....	6
<b>Figura 2</b> - Entrada da sala do estudante.....	17
<b>Figura 3</b> - Entrada da escola que dá acesso às salas de aula.....	18
<b>Figura 4</b> - Estratégias do desenho universal alinhadas às redes de aprendizagem.....	37
<b>Figura 5</b> - Materiais manipuláveis.....	45
<b>Figura 6</b> - Materiais manipuláveis medidor e números.....	46
<b>Figura 7</b> - Categorias de análise.....	51
<b>Figura 8</b> - Cella Braille números e quantidade.....	72
<b>Figura 9</b> - Apresentação das celas Braille para o estudante.....	73
<b>Figura 10</b> - Estudante cego realizando reconhecimento tátil das formas geométrica planas, utilizando recursos pedagógicos com relevo e textura.....	74
<b>Figura 11</b> - Estudante realizando o reconhecimento tátil da forma geométrica círculo em EVA com diferentes texturas (liso e poroso).....	76
<b>Figura 12</b> - Recursos para trabalhar figuras geométricas e ângulos.....	78
<b>Figura 13</b> - Dominó com as formas geométricas.....	82

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
BRAILLE	Sistema de escrita tátil utilizado por pessoas cegas ou com baixa visão
CEBRAV	Centro Brasileiro de Reabilitação e Apoio ao Deficiente Visual
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DUA	Desenho Universal para Aprendizagem
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
NEE	Necessidades Educativas Especiais
NL	Núcleo Livre
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNE	Plano Nacional de Educação
PPP	Projeto Político-Pedagógico
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
THC	Teoria Histórica Cultural
UFG	Universidade Federal de Goiás
ZDI	Zona de Desenvolvimento Iminente
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>I METODOLOGIA DA PESQUISA</b>	<b>24</b>
1.1 O PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	13
1.2 ABORDAGEM DA PESQUISA.....	14
1.3 O CONTEXTO DA PESQUISA .....	16
1.3.1 A escola campo.....	17
1.3.2 Participantes da pesquisa.....	30
1.3.3 A turma e os colegas .....	21
1.3.4 O professor é o auxiliar de atividades.....	21
1.3.5 Os procedimentos da pesquisa.....	22
<b>II OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL PAUTADA DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL</b>	<b>35</b>
2.1 TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL (THC) DE VYGOTSKY E LURIA .....	24
2.2 O CONCEITO DE MEDIAÇÃO NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL.....	28
2.3 O CONCEITO DE MEDIAÇÃO, O DESENVOLVIMENTO PSÍQUICO, O ENSINO E A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS .....	31
<b>III ESTRATÉGIAS E OS PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA), CONCEPÇÕES SOBRE A DEFICIÊNCIA VISUAL E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE EDUCANDOS</b>	<b>45</b>
3.1 DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA) .....	34
3.2 DEFICIÊNCIA VISUAL: PERSPECTIVAS LEGAIS E TEÓRICAS .....	38
3.3 APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DO EDUCANDO CEGO .....	51
3.4 NOÇÕES GEOMÉTRICAS PARA O EDUCANDO CEGO.....	47
<b>IV CATEGORIAS DE DADOS RELACIONADOS À PESQUISA</b>	<b>61</b>
4.1 CATEGORIAS DE ANÁLISE .....	61
4.2 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS E A FORMAÇÃO DOCENTE .....	52
4.3 CURRÍCULOS INFLEXÍVEIS E SEUS IMPACTOS NA PRÁTICA DOCENTE .....	57
4.4 A ACESSIBILIDADE NAS ESCOLAS .....	70
4.5 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA .....	61
<b>V RECURSOS E ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA APRENDIZAGEM POR MEIO DO DUA</b>	<b>78</b>

5.1 O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO INCLUSIVO DE MATEMÁTICA: REFLEXÕES À LUZ DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL .....	67
5.2 RECURSOS MANIPULÁVEIS NA PRÁTICA.....	68
5.3 OUTRAS ANÁLISES .....	85
5.4 UM OLHAR NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: DEFICIÊNCIA NÃO LIMITANTE ..	86
<b>VI PRODUTO EDUCACIONAL <i>PODCAST</i>: INCLUSÃO POR QUÊ? E PARA QUÊ?</b> .....	<b>101</b>
6.1 O <i>PODCAST</i> COMO FERRAMENTA DE DISSEMINAÇÃO E REFLEXÃO .....	101
6.2 DEFICIÊNCIA VISUAL E EDUCAÇÃO: UM RELATO DE EXPERIENCIA E RESISTENCIA.....	102
6.3 A ESTRUTURA E ROTEIRO DE <i>PODCAST</i> - INCLUSÃO PARA QUÊ? E POR QUÊ? .....	94
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	<b>107</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>109</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>119</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>140</b>

## INTRODUÇÃO

Tratar sobre a Educação Inclusiva remete a uma reflexão sobre o olhar estigmatizado que recaem sobre os sujeitos com deficiência, sejam elas física, cognitiva, sensoriais ou múltiplas. Historicamente, a Educação Especial esteve pautada em concepções daquilo que é denominado como modelo biomédico, conseqüentemente a diferença humana a partir de tal visão pode ser compreendida como algo anormal ou defeituoso, algo que precisa ser normalizado ou pelo menos se aproximar de um parâmetro de normalidade socialmente aceito (Valle; Connor, 2014). Outra consequência desse modo de compreender a diferença humana se refere ao fato de o indivíduo ser valorado mais por sua limitação do que por sua capacidade.

A realidade educacional contemporânea ainda não se desvencilhou de tal concepção, apesar de esforços envidados por investigadores e educadores que contrapõem ao modelo biomédico, trazendo uma concepção da deficiência pautada nas “lentes sociais, como uma série de respostas históricas, culturais e sociais à diferença humana” (Valle; Connor, 2014, p. 13).

Dito de outra forma, o modo como educamos os estudantes com deficiência está intrinsecamente relacionado à forma como compreende-se esse conceito (Valle; Connor, 2014). E, conforme o modelo social, a responsabilização do insucesso escolar do sujeito com deficiência não deve ser a ele atribuído, mas deve-se considerar que o meio social é o responsável por tornar mais adequado o contexto escolar e o processo de ensino-aprendizagem com fins a alcançar uma educação cada vez mais inclusiva e equitativa.

Quando retomamos a educação em seu sentido mais amplo, a entendemos para é direito de todas as pessoas, portanto não é privilégio de alguns, e assim buscar meios e caminhos a serem percorridos para alcançar uma educação igualitária, de qualidade e equitativa é princípio e fim educacional a ser alcançado. Para Santos (2003, p. 56),

[...] temos o direito a ser iguais quando a nossa diferença nos inferioriza; e temos o direito a ser diferentes quando a nossa igualdade nos descaracteriza. Daí a necessidade de uma igualdade que reconheça as diferenças e de uma diferença que não produza, aliamente ou reproduza as desigualdades.

O direito de sermos diferentes nos garante formas de aprendizagens que levem em consideração a singularidade humana. Portanto, quando tratamos sobre a inclusão escolar, ainda temos muito o que refletir, questionar e pesquisar sobre o tema, dada a importância de reconhecer as diferenças dos sujeitos, sua subjetividade e a construção de sua identidade pessoal e social.

Nos ambientes escolar e acadêmico, os profissionais da educação, em especial, os professores necessitam de uma formação que os habilitem pedagogicamente a desenvolver projetos, programas, iniciativas que promovam o desenvolvimento social, cognitivo e afetivo de todas as pessoas, com ou sem deficiência. Desenvolver ambientes educacionais inclusivos que promovam a autonomia, independência, respeito, valores, princípios éticos e morais que solidifiquem espaços cada vez mais equitativos e justos. Fortalecer a prática pedagógica, o desenvolvimento de métodos e recursos que viabilizem diferentes formas de aprendizagens que a escola possa propiciar para o desenvolvimento pleno da pessoa que nela está inserida.

Tais preocupações são relativamente recentes, visto que historicamente as representações sobre a deficiência foram modificando e os impactos, na participação social ou não, das pessoas com deficiência também foram se transformando. Desde a antiguidade temos registros de que existem indivíduos com algum tipo de deficiência, se considerarmos os aspectos históricos e culturais. Brandão (1986, p. 124-138) nos traz que, na mitologia grega, como exemplo, Hefesto, filho de Hera e Zeus, foi lançado pelos pais de um Monte altíssimo por ter nascido com deficiência física, o que na época era visto como um ser “defeituoso”. Desde então, na Grécia Antiga, existem relatos que os pais tinham total apoio para abandonarem seus filhos com deficiência pois, perante a sociedade, esta condição era uma barreira que impedia a própria pessoa de se proteger e de sobreviver, de buscar a sua própria independência, por isso não eram tidos como cidadãos.

Mais recentemente, a exclusão social emerge a partir de um contexto relacionado ao capitalismo, que isolava, excluía classes sociais consideradas pobres ou inadequadas, que não conseguiam gerir capital para a sociedade. Dessa forma, os indivíduos que não fossem compatíveis socialmente ou não conseguissem contribuir para o capitalismo eram isolados e excluídos como: idosos, pessoas com deficiência, pobres etc.

Atualmente, ainda existem grandes discussões a respeito da exclusão social e educacional de determinadas pessoas sejam elas com ou sem deficiência. Ao discorrer sobre essas pessoas que são excluídas historicamente, uma outra forma de exclusão, seria a ideia de integração que passou a vigorar.

Mantoan (2015) explica que a integração é uma forma de exclusão, pois consiste na inserção do educando com deficiência em escolas comuns, mas sem a estrutura necessária para que todos os estudantes possam dela participar ativamente. Assim, o processo de integração condicionava o aluno com deficiência à adaptação educacional, dito de outro modo, as pessoas com deficiência eram inseridas em escolas de ensino regular, sem a necessária organização dos ambientes às suas necessidades e demandas educacionais. Nessa perspectiva, a educação não

era para todos, mas para apenas aqueles que se adaptassem ao processo de ensino, tornando a escola um momento de socialização entre os sujeitos, mas, no qual, o aluno com deficiência continuaria a frequentar um ensino especializado.

Na contramão da exclusão/segregação e integração, a inclusão busca incluir todas as pessoas, sejam elas com ou sem deficiência, e garantir o direito ao ensino e a aprendizagem nas escolas regulares, além de outros ambientes sociais. Segundo Mantoan (2015, p. 16), “inclusão é incompatível com a integração, pois prevê a inserção escolar de forma radical, completa e sistemática. Todos os alunos, sem exceção, devem frequentar as salas de aula do ensino regular”. Neste sentido, é visto que a inclusão social se dá de fato no processo de ensino e aprendizagem se considerarmos todos sem distinção social.

Desta forma, pesquisar sobre a temáticas relacionadas com a inclusão de pessoas com deficiência no contexto escolar se justifica não apenas pelo anteriormente exposto, mas também pela conquista e luta dos movimentos em prol da construção de uma política que garantam o direito não apenas de um educação de qualidade, mas também uma vida com dignidade.

No âmbito das políticas públicas, Kassar (2006) discute a influência de diretrizes internacionais na formulação das normativas brasileiras sobre Educação Especial. A autora aponta tensões entre as propostas de inclusão e a estrutura organizacional das escolas, evidenciando desafios na implementação de práticas pedagógicas realmente inclusivas. Enfatiza também, que a Educação Inclusiva em instituições educacionais pode causar algumas dificuldades porque as organizações tradicionais de ensino, podem não ser capazes de conseguir atender às necessidades especiais dos estudantes com deficiências, transtornos e altas habilidades (Kassar, 2006).

Algumas dificuldades encontradas vão além da simples presença física dos educandos na escola e exigem a adaptação do currículo, dos métodos de ensino e das estruturas escolares para atender às necessidades individuais. Ressalta também que é importante compreender a Educação Inclusiva a partir dos seguintes pilares: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser.

Em se tratando das políticas de inclusão como estratégias e ações implementadas por governos e instituições com o objetivo de assegurar a participação equitativa de todos os indivíduos na sociedade, especialmente daqueles pertencentes a grupos historicamente marginalizados ou vulneráveis (Santana, 2016). Essas políticas buscam eliminar barreiras físicas, sociais, econômicas e culturais que impedem a plena participação desses grupos em diversas esferas, como educação, mercado de trabalho e acesso a serviços públicos. No Brasil, uma dessas políticas que têm a finalidade de garantir o acesso a educação em salas regulares de

ensino para todos os estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação, respeitando suas diferenças e necessidades individuais. Dessa forma essa política pública visa promoção da inclusão e a igualdade de oportunidades para todos os alunos.

A inclusão de alunos com deficiência tem sido bastante discutida ao longo das últimas décadas. Com a declaração de Salamanca em 1994 e outros documentos normativos como Plano Nacional de Educação (Brasil, 2014), Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015), ressaltam-se políticas públicas que atendam o público com deficiência em sala de ensino regular. Em contrapartida, pesquisas científicas mostram relações de distanciamento entre a realidade e os documentos normativos. Um estudo de Leonardo, Bray e Rossato (2009), realizado em escolas do interior do Paraná, revelou que a inclusão enfrenta sérias barreiras, como a falta de infraestrutura adequada, ausência de materiais pedagógicos adaptados e carência de formação específica dos docentes, o que compromete significativamente a efetividade do processo inclusivo.

De forma semelhante, uma pesquisa recente conduzida pela Flamingo EDU em parceria com sindicatos do Rio Grande do Sul apontou que a maioria dos professores do ensino privado não se sente apoiada para lidar com as demandas da inclusão, sendo comum o uso de recursos próprios para aquisição de materiais e a atuação sem suporte especializado. Esses dados evidenciam que, apesar dos avanços legais, a inclusão ainda está distante de ser plenamente efetivada no cotidiano das escolas brasileiras.

Pensar em inclusão na sociedade contemporânea e também refletir sobre essas políticas e práticas pedagógicas no âmbito educacional dentro e fora dele se fazem necessárias. Políticas essas que promovam a diversidade no âmbito institucional, contribuindo na construção da cultura, da tolerância, do respeito às diferenças do indivíduo, no qual prepara o estudante para as vivências sociais, respeitando o sujeito como um todo, independente de cor, raça, religião, etnia e deficiência. Portanto, as políticas de inclusão vêm se intensificando ao longo dos últimos anos, as quais trazem inquietações acerca da equidade social, educacional e universalização de ensino a todas as crianças, com ou sem deficiência. A seguir algumas dessas leis que norteiam o debate público e que mostram a relevância de pesquisas sobre o tema.

É relevante discutir e pesquisar sobre o tema da inclusão, por ser um debate de aproximadamente 30 anos de luta desde de meados da década de 1980. É um marco importante para a Educação Inclusiva no Brasil foi a promulgação da Constituição Federal de 1988, que trouxe como primazia a “educação como direito de todos” e, ao longo de seus artigos passa a pessoa com deficiência como um sujeito ativo da sociedade com todos os direitos, à vida, saúde

e principalmente à educação. No cenário internacional, a Organização das Nações Unidas (ONU) teve papel fundamental ao reforçar, por meio de tratados e conferências — como a Declaração de Salamanca (1994) e a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2006) —, o compromisso dos países signatários, incluindo o Brasil, com a garantia de uma Educação Inclusiva, equitativa e de qualidade para todos.

A Educação Inclusiva respalda o processo de ensino a todos os indivíduos, sejam eles com ou sem deficiência, e potencializa o aprendizado de forma significativa no máximo de habilidades possíveis em uma sala regular de ensino. A Organização das Nações Unidas (ONU), Art. 1º, define pessoas com deficiência de forma oficial na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada em 2006 e ratificada pelo Brasil em 2008 com equivalência de emenda constitucional.

Pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de natureza física, mental, intelectual ou sensorial de longo prazo, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (ONU, 2006).

Esta definição não se limita ao diagnóstico clínico: ela considera o impacto que o meio (barreiras físicas, atitudinais, comunicacionais, etc.) tem sobre a participação das pessoas com deficiência na sociedade. Ou seja, a deficiência não está apenas na condição individual, mas também na forma como a sociedade responde (ou não) às necessidades dessas pessoas.

Outro documento normativo que permeia a educação visando à formação integral do sujeito é o Plano Nacional de Educação – PNE (Brasil, 2014). Na Meta 4 desse documento há a previsão da universalização do ensino, acesso à Educação Básica e atendimentos especializados a alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, superdotação e altas habilidades, havendo a necessidade de desenvolver meios, estratégias pedagógicas e recursos didáticos que atendam as demandas educacionais desse público.

O PNE, Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, foi sancionado com o objetivo de ser um documento norteador e regulamentador da Educação Básica de ensino, visando o aprimoramento de aprendizagens e o desenvolvimento integral do indivíduo para uma década (2014 a 2024). Esse documento reforça o que a Constituição de 1988 versa, de que a educação precisa ser para todos, sem nenhum tipo de distinção. Após esse período, um novo plano deve ser elaborado e a comunidade que discute a inclusão deve ficar atenta quanto aos direitos anteriormente conquistados, que devam ser respeitados e novas metas em prol da inclusão sejam conquistadas.

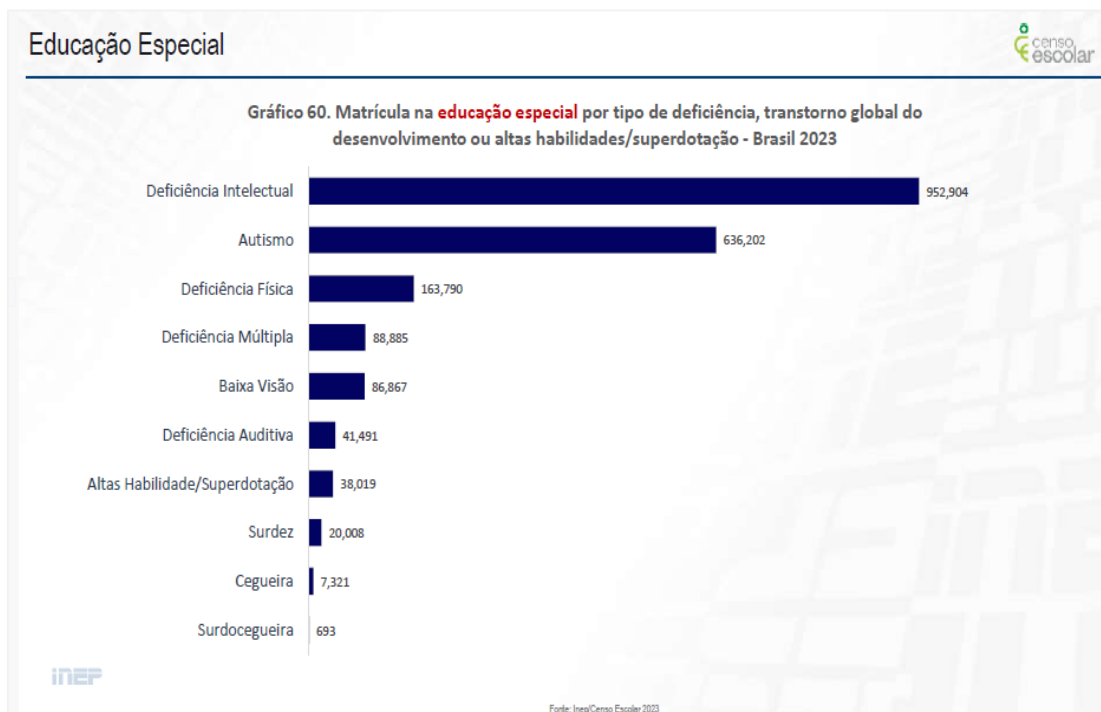
Com tais direitos assegurados, vem crescendo o público da Educação Especial nas salas de aulas comuns no Brasil e em Goiás. Segundo Censo Escolar da Educação Básica (Brasil, 2023, p. 50):

O número de matrículas da Educação Especial chegou a 1,8 milhão em 2023, um aumento de 41,6% em relação a 2019. O maior número está no ensino fundamental, que concentra 62,9% dessas matrículas. Quando avaliado o aumento no número de matrículas entre 2019 e 2023, percebe-se que na educação infantil houve acréscimo de 193% nas matrículas de creche e de 151% nas de pré-escola.

Dessa forma, percebe-se o aumento considerável das matrículas de alunos com deficiência nas salas regulares de ensino, considerando os dados do Censo Escolar do Estado de Goiás no ano de 2023 (Inep, 2023), principalmente na Educação Infantil. Em contraponto a essa realidade, observa-se a necessidade de aprimorar a formação profissional de professores para atuar no contexto da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.

Assim, o gráfico a seguir traz algumas informações sobre o aumento das matrículas de estudantes com deficiência do Estado de Goiás no ano de 2023 na Educação Básica da Educação Especial.

**Figura 1** - Gráfico de matrículas de estudantes com deficiência



Fonte: Inep (2023).

Com o aumento de matrículas do público da Educação Especial, esbarramos em um grande dilema que é a formação inicial e continuada, visto que ainda existem lacunas a serem

preenchidas quanto a essas modalidades formativas, para preparar o docente para trabalharem com esse público.

Os documentos normativos como a LDB (Brasil, 1996) e o PNE (Brasil, 2014) trazem a importância da formação continuada do docente, visando aprimoramento e formação para trabalhar com os educandos. O despreparo do docente em parte centra em sua insegurança de trabalhar com esses alunos. Em se tratando do meu caso, egressa do curso de Pedagogia, que adentrei no ano de 2015, a única disciplina formadora sobre inclusão foi a disciplina de Libras e, assim percebo lacunas na formação docente deste curso, tendo em vista que não existe apenas a deficiência auditiva, existem também outras pessoas com deficiência e transtornos específicos de aprendizagem para as quais devem ser pensadas formas de trabalhar com eles.

O Curso de Pedagogia da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Goiás - UFG oferece disciplinas que permeiam temas sobre a Educação Especial, em contraponto essas mesmas disciplinas não são obrigatórias na matriz curricular do curso, são disciplinas consideradas como Núcleo Livre (NL), ou seja, disciplinas que o estudante daquele e de outros cursos escolhem se irão cursar ou não. Assim essas disciplinas acabam por não chegar a todos os estudantes, havendo aqui uma lacuna na formação para uma Educação Inclusiva.

Em contrapartida, o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Pedagogia do Campus Goiás/UFG foi planejado para atuar diretamente na formação de pedagogos com a perspectiva inclusiva. Desde os princípios à consolidação da matriz curricular foram elaborados com essa finalidade, se tornando, portanto, o primeiro curso da UFG com a formação de professoras(es) pedagogas(os) com essa orientação.

Portanto, os princípios que defendem a inclusão buscam assegurar os direitos das pessoas com deficiência, segundo modificação do ambiente escolar, práticas pedagógicas, espaços escolares acessíveis e corpo docente preparado para trabalhar com alunos com deficiência ou Transtornos Globais do Desenvolvimento, incluindo transtornos mentais, altas habilidades, se esbarram em currículos rígidos que não contemplam uma Educação Inclusiva.

No âmbito da Educação Inclusiva defendemos o uso de princípios e diretrizes do Desenho Universal de Aprendizagem (DUA), o qual busca currículos acessíveis, práticas pedagógicas flexíveis e variáveis pensando no educando, e também a elaboração de conteúdo, objetivos, materiais, avaliação docente contemplando a diversidade e diferença entre os estudantes, na busca da aprendizagem e envolvimento de todos os educandos em sala de aula, levando em consideração a diversidade e as diferenças de cada um.

Relacionamo-nos à definição do DUO proposta por Correia (2005, p. 29), como sendo “um conjunto de preocupações, conhecimentos, metodologias e práticas que visam à concepção

de espaços, produtos e serviços, utilizáveis com validade, segurança e conforto pelo maior número de pessoas possível, independentemente das suas capacidades”. Por consideramos que a aprendizagem pressupõe de um processo de interação mediada e, portanto, social, é que entendemos que a escola cumpre um papel social importante no processo de promover uma Educação Inclusiva para crianças com ou sem deficiência e o DUA busca essa visão, essa preocupação com o processo de aprendizagem dos educandos.

Além dos aspectos históricos, normativos e estatísticos, um outro aspecto que mostra a relevância da nossa pesquisa remete a minha experiência profissional. No ano de 2022 atuei com professora de apoio de um educando cego com paralisia cerebral, me deparando com o despreparo profissional e o medo de não conseguir ensinar a contento o referido discente. Os desafios enfrentados me fizeram pensar sobre o papel da inclusão no contexto educacional.

Tal experiência me trouxe inquietações sobre o trabalho pedagógico realizado com educandos que têm algum tipo de deficiência, proporcionando o pensar sobre como seria o trabalho com essas pessoas.

A pesquisa em questão, intitulada “Desenho Universal para Aprendizagem: a geometria e as práticas pedagógicas inclusivas para educando cego” visam o aprofundamento sobre o tema e aspectos didático-pedagógicos envolvidos na Educação Inclusiva. Assim, diante do exposto, a pesquisa em questão buscou propor uma investigação que trouxesse a pergunta: como o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) pode orientar práticas inclusivas para aprendizagem matemática de um educando cego com paralisia cerebral em uma sala regular de ensino?

O objeto de pesquisa consiste nos processos de mediatizações<sup>1</sup> que possam auxiliar os docentes que ensinam matemática para discentes cegos e com paralisia cerebral (Fonseca, 2019). Com base no problema e objeto de pesquisa propostos, temos como objetivo geral desta pesquisa: *analisar práticas docentes que melhor atendam a aprendizagem matemática de um educando cego com paralisia cerebral de uma sala regular de ensino, valendo-se dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).*

Considerando o objetivo geral e o objeto da investigação assim como citado, elaboramos os seguintes objetivos específicos:

---

<sup>1</sup> Mediatização, queremos enfatizar a relação pedagógica, cultural e interativa comum, e de certa forma toda a abrangência transcendental da aprendizagem cultural e da aquisição de conhecimentos que se passa entre os sujeitos e entre gerações: entre pares ou colegas, envolvendo aqui uma transmissão cultural horizontal; ou entre seres experientes ( ao longo do texto, este termo também pode significar sênior, mentor, proficiente, experiente, perito, professor ou mediatizador) e seres inexperientes( da mesma forma este termo pode significar iniciado, principiante, estagiário, inexperiente, aluno ou mediatizado) envolvendo, conseqüentemente, uma transmissão cultural vertical (Fonseca, 2019, p. 5).

- Investigar recursos didáticos e estratégias pedagógicas inclusivas que considerem os princípios e diretrizes do DUA;
- Aplicar e avaliar o uso de diferentes metodologias na disciplina de matemática, orientando-se pelos princípios e diretrizes do DUA, em sala de aula, em que o participante da pesquisa esteja regularmente matriculado;
- Apresentar os resultados da pesquisa no formato de um podcast que será o produto educacional.

Em síntese, a investigação apresenta metodologicamente uma abordagem de natureza qualitativa, que engloba as pesquisas etnográfica educacional e a bibliográfica. Em um primeiro momento, realizamos uma revisão bibliográfica de referenciais teóricos metodológicos que subsidiaram a investigação e a construção do objeto de pesquisa.

A etnografia educacional foi essencial para a investigação, na qual contribuiu para compreender a realidade do educando e de seus pares. Foi possível fazer a intervenção pedagógica, o que permitiu uma intencionalidade reflexiva à pesquisa, que norteou debates ideológicos no campo educacional. Primeiro foi realizada a observação do contexto do estudante; a seguir, buscamos a construção de recursos e materiais pedagógicos que proporcionaram o ensino de conceitos elementares de figuras geométricas planas e noção de ângulo. Posteriormente, realizamos a análise dos resultados obtidos a partir do uso desses recursos.

É importante salientar que esta dissertação está organizada e estruturada sob a ótica da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, que apresenta uma perspectiva sobre o desenvolvimento humano englobando as interações sociais, as mediações, os signos, os símbolos, e o desenvolvimento semiótico do ser humano que é o fator crucial dos estudos desse teórico (Rego, 1995; Prestes; Tunes; Nascimento, 2013; Oliveira, 2010).

A pesquisa está estruturada em seis capítulos, no qual apresentamos os procedimentos metodológicos da investigação, a fundamentação teórica sobre a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky que cita conceitos de aprendizagem e desenvolvimento, zona de desenvolvimento iminente, signos e a mediação, também articulamos sobre a aprendizagem por meio dos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) de um educando cego, permeando a concepção sobre a deficiência visual, aprendizagem matemática do educando cego, análise e estratégias inclusivas a partir do DUA, metodologias e o objeto de aprendizagem, além de

aprendizagem e recursos para ensinar figuras geométricas planas e ângulos, perpassando sobre recursos e materiais utilizados para trabalhar na perspectiva do DUA.

Finalizaremos nossa pesquisa com a análise dos dados, e para futuras pesquisas reflexões sobre as metodologias matemáticas que podem agregar no processo de aprendizagem, pensando também nas dificuldades encontradas no ensino posterior da Educação Básica. E também podem contribuir na promoção da aprendizagem ativa do estudante com uma abordagem de pesquisa, na qual a participação e intervenção dos alunos são essenciais, proporcionando-os oportunidades de estudar e formar sua compreensão, promovendo um trabalho de interação em grupo.

Além disso, para os estudos futuros será possibilitado identificar os obstáculos que surgem no ensino da Matemática como: a falta interesse, de curiosidade dos educandos pelo meio da matemática ao longo do caminho da Educação Básica. Nesse contexto, este estudo visa contribuir para o desenvolvimento de métodos educacionais mais práticos para o trabalho docente com estudantes deficientes visuais.

No primeiro capítulo foram ressaltados os caminhos metodológicos utilizados para realização da investigação, no qual detalhamos a abordagem de pesquisa e o método utilizado que foi a *intervenção pedagógica-investigativa*. Apontamos também as etapas, bem como os instrumentos e as técnicas que foram utilizadas. Assim, apresentamos as características da escola campo, dos participantes e dos procedimentos realizados.

No segundo capítulo, processos de aprendizagem matemática para pessoas com deficiência visual pautada da Teoria Histórico-Cultural, abordamos as concepções teórico metodológicas sobre o desenvolvimento cultural que está relacionado a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e Luria para compreender mais sobre o desenvolvimento humano. Aqui também discutiremos sobre a concepção de deficiência respaldadas nas principais concepções teóricas e desenvolvidas por autores como: Beyer (2006); Mantoan (1997, 2003); e também sobre a mediação a partir da Teoria Histórico-Cultural, Luria (1992); Fávero (1995); Vygotsky, Luria e Leontiev (2010); a Zona de Desenvolvimento proximal, Vygotsky (2007); Oliveira (1995); desenho Universal para Aprendizagem, Zerbato e Mendes (2018); Mendes Júnior (2016); Kranz (2014); Heredero (2020); Rose e Meyer (2002).

No terceiro capítulo, intitulado Concepções sobre a Deficiência Visual na Educação Matemática: estratégias e os princípios do desenho universal para aprendizagem (DUA), discutiremos sobre concepções de deficiência visual/cegueira, também abordaremos a aprendizagem matemática e as estratégias utilizadas no processo de ensino para o educando cego pelos princípios do DUA, o planejamento e a construção dos recursos pedagógicos e

metodológicos. O capítulo finaliza com a apresentação dos meios de aprendizagem e os reflexos na delimitação dos objetivos que *é analisar práticas docentes que melhor atendam a aprendizagem matemática de um educando cego com paralisia cerebral de uma sala regular de ensino, valendo-se dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).*

O quarto capítulo compõe-se das análises do primeiro objetivo específico desta pesquisa, que *é investigar recursos didáticos e estratégias pedagógicas inclusivas que possam ser mediadas considerando princípios e diretrizes do DUA.* Dessa forma, percorremos as metodologias utilizadas pelo docente de matemática para ensinar geometria e figuras geométricas planas. Foi entregue ao docente, juntamente com a folha de autorização da participação da pesquisa (Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE), um questionário contendo 12 questões relacionadas ao ambiente escolar, sua formação docente e as metodologias do ensino da Matemática para alunos com deficiência visual. O capítulo também contempla a análise dos questionários aplicados.

No quinto capítulo abordaremos o objetivo dois da pesquisa, *aplicar e avaliar o uso de diferentes metodologias em salas de aulas na disciplina de matemática.* A partir das observações realizadas nas aulas de matemática, propomos a elaboração de recursos manipuláveis para o ensino da aprendizagem de Geometria no 7º ano do Ensino Fundamental. Desse modo, as atividades propostas foram pensadas tanto para o educando cego quanto para os videntes, no qual foi possível explorar as experiências táteis dos discentes.

No sexto capítulo foi descrito o produto educacional que elaboramos, este consiste em um *podcast* pensado e elaborado a partir dos resultados da pesquisa com o intuito de trazer diálogos e discussões especialmente no contexto da aprendizagem matemática por meio dos princípios do DUA. O *Podcast* contará com a participação de um docente de Educação Física, deficiente visual, que desvela-nos um panorama das dificuldades encontradas por ser uma pessoa com deficiência.

Como premissa da investigação, a elaboração dos materiais manipulados para o desenvolvimento da aula para a disciplina de Matemática foi baseada no conceito do DUA, no qual visam atividades conjuntas e com a colaboração dos envolvidos, tanto docentes quanto os educandos. Os conteúdos selecionados foram oriundos da observação de campo e das orientações docentes da sala de ensino regular.

Dessa maneira, procurou-se apresentar, de forma minuciosa, a estruturação e a reflexão que nortearam os encontros voltados para a criação das atividades, para quais foi fundamental utilizarmos uma metodologia que contemplasse os princípios do DUA. A próxima seção traz a

metodologia da pesquisa, na qual apresentamos o método da pesquisa e o processo de coleta de dados, pertinentes para o alcance dos objetivos da investigação.

## I METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo abordaremos o percurso metodológico utilizado para o desenvolvimento da pesquisa, tendo em vista que teve como objetivo geral *analisar práticas docentes que melhor atendam a aprendizagem matemática de um educando cego com paralisia cerebral, de uma sala regular de ensino do município de Goiânia, valendo-se dos princípios do DUA (Desenho Universal para Aprendizagem)*.

Assim, optamos por apresentar os caminhos aqui percorridos durante o processo de investigação, tais como, as etapas da pesquisa, coleta de dados, características do ambiente pesquisado, dos docentes de matemática, da turma e do estudante participante da pesquisa. Ademais, o capítulo será finalizado com a descrição do método utilizado para análise dos dados da investigação.

### 1.1 O PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

No ano de 2022 vivenciei a experiência de trabalhar como professora de apoio de um educando cego, conforme mencionado anteriormente, aflorou preocupações e inquietações sobre o processo de aprendizagem deste estudante. Tendo em vista que se evidenciou a necessidade de compreender melhor sobre as possibilidades de aprendizagem matemática desse educando.

A partir das experiências vivenciadas, foi possível constatar que ainda existe uma grande necessidade de compreender como se dá o processo de ensino da Matemática para o educando com deficiência visual/cegueira em uma instituição de ensino regular. Então decidimos buscar uma escola campo, da rede pública no município de Goiânia (GO) que tivesse na sala de aula um estudante com tais características.

Em diálogo com a gestora e os docentes de uma escola municipal de Goiânia, recebemos a autorização para realizar a coleta de dados com um estudante cego e com paralisia cerebral que está matriculado no 7º ano do Ensino Fundamental e não é alfabetizado. Assim, no mês de abril de 2024, entramos em contato com a família do educando, apresentamos a proposta de pesquisa, as questões que queríamos investigar e o convidamos para participar desse projeto. A família e o educando aceitaram a participação, certificada por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

(TALE). Também foi entregue as autorizações de participação da pesquisa para o cuidador do educando cego e para o professor regente das aulas de Matemática.

Após as autorizações, foi realizado o processo de coleta de dados pesquisa, no qual recorreremos à metodologia de pesquisa qualitativa para compreender o objeto estudado.

## 1.2 ABORDAGEM DA PESQUISA

Considerando que o objeto da pesquisa consiste na *metodologia de ensino de Matemática a partir dos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)*, optamos por uma abordagem de natureza qualitativa, que engloba as pesquisas etnográfica e a bibliográfica. Para Angrosino (2009, p. 8), a pesquisa qualitativa se caracteriza como uma investigação que trata sobre contextos sociais, para além dos ambientes controlados e tradicionais de pesquisas, como no caso dos laboratórios, buscando entendê-los, descrevê-los e explicá-los a partir da inserção do pesquisador nesses mesmos contextos. Segundo o autor, alguns dos papéis que o pesquisador assume no ambiente da pesquisa qualitativa, consistem em analisar experiências de sujeitos e grupos, suas interações e diálogos, bem como investigar documentos ou aspectos semelhantes de experiências ou interações. De acordo com Angrosino (2009, p. 10):

A pesquisa qualitativa se abstém de estabelecer um conceito bem definido daquilo que se estuda e de formular hipóteses no início para depois testá-las. Em vez disso os conceitos (ou hipóteses, se forem usadas) são desenvolvidos e refinados no processo da pesquisa.

Dessa forma, a pesquisa qualitativa foi a abordagem que melhor se adequou ao nosso objeto de investigação, pois permitiu à pesquisadora ir a campo para observar e compreender o fenômeno estudado, a partir do contato e da convivência com os participantes da pesquisa ali inseridos. A abordagem qualitativa,

[...] leva a sério o contexto e os casos para entender uma questão de estudo. Uma grande quantidade de pesquisa qualitativa se baseia em estudos de caso ou em séries desses estudos e, com frequência, o caso (sua história e complexidade) é importante para entender o que está sendo estudado (Angrosino, 2009, p. 10).

O autor salienta que parte importante da pesquisa qualitativa é baseada na produção de textos e na escrita oriunda das anotações, transcrições, descrições e interpretações do fenômeno investigado (Angrosino, 2009). Esse tipo de pesquisa pode acarretar transformações nos contextos social e pessoal de determinados sujeitos participantes da investigação. Além disso, o mesmo autor destaca a importância da participação do pesquisador no processo de

investigação, pois ele trará reflexões de suas experiências com o objetivo de contribuir para o processo de aprendizagem e a construção do objeto de pesquisa.

Outro aspecto que Angrosino (2009) menciona sobre a pesquisa qualitativa diz respeito aos seus muitos enfoques, dentre eles podemos evidenciar o da pesquisa Etnográfica Escolar, que visa aproximação dos indivíduos no âmbito escolar, compreendendo e respeitando a identidade do educando, no qual o pesquisador é um instrumento que acaba por gerar dados. Para Mattos (2011, p. 50),

A etnografia como abordagem de investigação científica traz algumas contribuições para o campo das pesquisas qualitativas, em particular para os estudos que se interessam pelas desigualdades sociais, processos de exclusão e situações sóciointeracionais, por alguns motivos entre eles estão: Primeiro, preocupa-se com uma análise holística ou dialética da cultura, isto é, a cultura não é vista como um mero reflexo de forças estruturais da sociedade, mas como um sistema de significados mediadores entre as estruturas sociais e as ações e interações humanas; segundo, por introduzir os atores sociais com uma participação ativa e dinâmica no processo modificador das estruturas sociais. Neste sentido, Mehan (1992) afirma que o objeto de pesquisa pode ser o sujeito, sendo considerado como a agência humana no ato de significar as contradições sociais evidenciadas nestas estruturas e processos interacionais; terceiro, por revelar as relações e interações ocorridas no interior das escolas, assim como de outras instituições parte dessas estruturas sociais de forma que esta se abra e evidencie os processos por elas engendrados e de difícil visibilidade para os sujeitos que dela fazem parte (Erickson, 1986). Neste sentido, o sujeito da pesquisa, historicamente ator das ações sociais e interacionais, contribui para significar o universo pesquisado exigindo a constante reflexão e reestruturação do processo de questionamento do pesquisador.

Partindo desse pressuposto, a participação ativa da pesquisadora foi fundamental ao adentrar na escola campo, seja para a coleta de dados, para observação e adquirir informações sobre a rotina dos participantes da pesquisa, seja para buscar compreender as metodologias de ensino da matemática utilizadas pelo docente na sala de aula. No decorrer das observações, foi possível a coleta de importantes informações sobre o processo de ensino do educando cego e quais possibilidades metodológicas poderiam se adequar ao contexto de aprendizagem do estudante.

A pesquisa dispôs de diferentes técnicas e instrumentos de coletas de dados, bem como: análise documental, observação participante, diário de campo, entrevistas com aprovação de áudio e por fim intervenções pedagógicas necessárias para compreensão do tema aqui investigado.

A abordagem etnográfica envolve a imersão prolongada em um determinado local, no qual o pesquisador participa ativamente da rotina de uma comunidade ou grupo social. Conforme Angrosino (2009), a etnografia busca compreender um coletivo de grupos sociais humanos: suas interações sociais, produções materiais e sistemas de crenças.

Diversos estudos têm utilizado essa abordagem como método de pesquisa para investigar temas que exploram categorias estabelecidas, normas de conduta, resolução de

conflitos e senso de pertencimento ao grupo, através da combinação de observação participante e entrevistas.

Para corroborar com o processo de investigação, a pesquisadora foi o principal meio de coleta e análise dos dados, no qual buscou observar, coletar e transcrever o processo de ensino na sala de aula na disciplina de matemática. Como afirma Bauer e Gaskell (2002), a pesquisa social é constituída de quatro dimensões. São elas:

Primeiro, o delineamento da pesquisa de acordo com seus princípios estratégicos, tais como o levantamento por amostragem, a observação participante, os estudos de caso, os experimentos e quase-experimentos. Segundo, há os métodos de coleta de dados, tais como a entrevista, a observação e a busca de documentos. Terceiro, há os tratamentos analíticos dos dados, tais como a análise de conteúdo, a análise retórica e a análise de discurso e a análise estatística. Finalmente, os interesses do conhecimento referem-se à classificação de Habermas sobre o controle, a construção de consenso e a emancipação dos sujeitos do estudo (Bauer; Gaskell, 2002, p. 19).

Com ênfase na pesquisa social, determinados caminhos foram traçados. No contexto dessa pesquisa, buscou-se analisar práticas docentes que melhor atendessem à aprendizagem matemática de um educando cego com paralisia cerebral de uma sala regular de ensino, valendo-se dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Posto isso, utilizamos como método a pesquisa de intervenção pedagógico-investigativa. Segundo Mendes Júnior (2016, p. 39),

Método de pesquisa de intervenção pedagógico-investigativa que pressupõe: a problematização da realidade por meio da observação participante, a elaboração de uma intervenção pedagógica com uma metodologia de trabalho investigativa e significativa (com pressupostos metodológicos da abordagem qualitativa).

Essa metodologia de pesquisa de intervenção pedagógica investigativa proporcionou, a observação participante, no qual deram respaldo para elaboração das intervenções que foram realizadas com o participante da pesquisa. Levando em consideração o contexto e as características dos sujeitos, foram desenvolvidas atividades relacionadas ao ensino de conceitos elementares de figuras geométricas planas e noção de ângulo.

### 1.3 O CONTEXTO DA PESQUISA

Neste tópico, discorreremos sobre as características do contexto da pesquisa, do âmbito educacional e dos sujeitos participantes. Faremos uma breve caracterização da escola campo, principalmente da sala de aula regular do Ensino Fundamental II, na qual o participante da pesquisa estudava no período matutino. Ademais, apresentaremos o perfil dos profissionais participantes da pesquisa, professor regente e de apoio pedagógico.

### 1.3.1 A escola campo

A escola em que a pesquisa foi implementada é uma unidade da rede municipal de ensino da cidade de Goiânia, no qual foi necessário observar a estrutura física, o acolhimento das crianças e a formação dos profissionais da educação que atuavam diretamente com o participante da pesquisa. Dessa forma, a pesquisa se pautou em analisar metodologias de ensino de matemática para um educando com deficiência visual, cegueira e com paralisia cerebral.

A escola oferta à comunidade o ensino dos anos iniciais do fundamental I e II. Seu Projeto Político Pedagógico se baseia em termos legais da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996). Oferecendo uma educação voltada para o desenvolvimento do ser humano, para que o indivíduo possa exercer a plena cidadania e pensamento crítico e político.

A escola possui uma quadra coberta, sala para os professores, banheiro acessível, rampas de acesso, são oito salas de alvenaria e duas salas modulares e não possui sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Na imagem a seguir temos a entrada da sala de aula do educando (M), no qual é visto que há problemas de acessibilidade tanto para pessoas com deficiência física quanto para pessoas com dificuldades de locomoção.

**Figura 2** - Entrada da sala do estudante



Fonte: arquivo da pesquisadora

Na Figura 3 temos a entrada que dá acesso às salas de aula da instituição e o corredor entre a quadra e a sala de aula do estudante (M), o aluno percorre este trajeto todos os dias para chegar na sala de aula.

**Figura 3** - Entrada da escola que dá acesso às salas de aula



Fonte: arquivo da pesquisadora

A imagem acima nos mostra a entrada da escola, no qual os estudantes percorrem para chegar às salas de aulas. É percebido que a escola não possui piso tátil para receber um estudante com deficiência visual, o piso de concreto não é bem nivelado, tem alguns desníveis que não favorecem a acessibilidade tanto para um deficiente cadeirante quanto para um deficiente visual.

Na Figura 3 observa-se o caminho que o estudante cego, assim como seus colegas, tem que percorrer para chegar à sala de aula. Como percebemos, o piso é inclinado com rachaduras e ainda tem alguns obstáculos como a grade de ferro de saída de água e alguns degraus. A rampa de acesso é estreita e não possui corrimão dos dois lados, dando acesso a única abertura para a entrada da quadra coberta.

A escola apresenta problemas de acessibilidade que desfavorecem a locomoção de pessoas com deficiências motoras ou visuais. A estrutura física da escola consta no *site* da prefeitura sobre as escolas municipais de Goiânia; apresenta recursos básicos como: fornecimento de água potável, energia elétrica, esgoto, coleta de lixo. Quanto à acessibilidade, a escola não possui corrimão, guarda corpos, pisos táteis e sinalização sonora, mas em contraponto, possui rampas de acesso.

Após a contextualização do espaço escolar, as observações foram realizadas na sala de aula, as cadeiras ficam enfileiradas como uma “fila indiana”, ordenadamente, o quadro branco fica à frente da sala ao lado da porta, e o estudante (M) fica sentado na primeira cadeira em frente à porta da sala de aula. Pela sala de aula ser um lugar onde as interações sociais estão presentes de forma mais intensa, possibilitando a troca de conhecimentos entre os sujeitos do processo de ensino-aprendizagem, esse foi o local que decidimos para a coleta de dados.

O participante desta pesquisa é um estudante com deficiência visual/cegueira, que tem todos os direitos de acesso e permanência na escola (Brasil, 1988; 1996). Assim, para compreender melhor sobre a investigação, no próximo tópico descreveremos sobre os participantes da pesquisa, que envolve não só o educando cego (M), mas também o docente do ensino de Matemática.

### **1.3.2 Participantes da pesquisa**

Neste tópico discorreremos sobre os participantes da pesquisa, que traz como o foco da investigação um educando cego com paralisia cerebral, inserido no âmbito educacional da rede pública de ensino.

O estudo também envolveu o professor de Matemática, cuidador do educando e os colegas de sala. Todos os envolvidos na pesquisa foram devidamente esclarecidos sobre o procedimento da investigação, a pesquisadora deixou claro sobre a participação e a desistência caso fosse necessário e/ou decida não mais fazer parte do estudo.

Aqui nos referiremos ao educando participante da investigação pela letra (M) para garantir o anonimato e a lisura da investigação, o sujeito da pesquisa possui deficiência visual/cegueira e paralisia cerebral, matriculado em uma escola pública de ensino em 2022, como dito anteriormente.

O educando (M) é filho único, de pais separados. Sua deficiência foi constatada desde o nascimento, tem deficiência visual/cegueira e paralisia cerebral, consegue se comunicar de forma simples como: responder o que pergunta sim ou não, e às vezes coloca palavras aleatórias no diálogo, não consegue falar frases completas, sua dicção de fala não é muito boa, consegue repetir as palavras corretamente, mas ainda não consegue se apropriar da linguagem de forma complexa, ele não consegue realizar um diálogo formal exemplo: um diálogo sobre determinado assunto.

Vygotsky (2022, p. 32) cita que,

Na realidade, existe uma correspondência total entre a peculiaridade de cada etapa evolutiva no desenvolvimento da criança e a peculiaridade dos diferentes tipos de desenvolvimento. Tanto do engatinhar ao andar ereto quanto do balbúcio à linguagem, trata-se de uma metamorfose, assim como a linguagem da criança surda e o pensamento da criança com atraso mental são funções qualitativamente distintas, em comparação com o pensamento e a linguagem das crianças normais.

O seu desenvolvimento linguístico e motor é prejudicado devido à paralisia cerebral. Entretanto, consegue se locomover sozinho, possui dificuldade de fazer movimento de pinça com as mãos, consegue correr e também andar de bicicleta (com rodas laterais), mas na instituição ainda precisa de ajuda para se alimentar, tem seletividade de alimento e não come o lanche da escola, seu único alimento é o trazido de casa.

Mesmo com o desenvolvimento linguístico comprometido no sentido de não conseguir realizar diálogos formais com frases de perguntas e respostas, o educando (M), tende a memorizar trechos de livros, propagandas comerciais e gosta de narrar jogos de futebol. O educando (M) cursa o 7º ano do Ensino Fundamental II, e todo o seu processo de ensino foi realizado em escola pública da rede Municipal de Goiânia.

Cabe observar as especificidades do sujeito cego da pesquisa, conforme se segue:

1. Educando (M) tem 12 anos, tem deficiência visual/cegueira e paralisia cerebral, a mãe não sabe dizer o que pode ter causado a deficiência, ele faz acompanhamento no Atendimento Educacional Especializado (AEE), no contraturno, realiza acompanhamento para o desenvolvimento tanto cognitivo, quanto motor. Ainda não foi alfabetizado com o Braille (que é um sistema de escrita tátil utilizado para pessoas cegas ou com baixa visão), mas frequenta o NAP - Núcleo de Apoio para Deficientes Visuais Antigo CAP (CEBRAV) nas quartas-feiras em horário de aula;
2. O aluno também não consegue desenvolver atividades pedagógicas sozinho. O educando (M) não possui bengala guia e necessita de um acompanhante para desenvolver atividades consideradas simples, como se alimentar e ir ao banheiro.

Através dos questionários, foi constatado que a família não conhece o Braille, por que faz pouco tempo que o estudante está frequentando o NAP, pela entrevista o educando faz o acompanhamento por cerca de 1 ano. Dessa forma o educando (M) também não o utiliza. Na escola campo, os docentes não possuem formação no sistema de escrita tátil (Braille), e na escola anterior em que o discente estudou não existia profissional capacitado para o ensinamento do estudante cego.

### 1.3.3 A turma e os colegas

O educando (M) está matriculado em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, são aproximadamente 28 alunos na sala, é uma turma bem heterogênea, tendo como maioria dos alunos do sexo masculino, por isso a sala é um pouco agitada, gostam de falar de futebol, jogos online, trazem consigo experiências e muita diversidade de conhecimento. São educandos com cerca de 12 a 13 anos, entrando na adolescência, tendem a ter muitas dúvidas e questionamentos em relação à sociedade, à vida e principalmente ao processo de ensino.

Os educandos são bastante receptivos, gostam muito do educando (M), sempre interagem com ele, tendo em vista que um dos colegas ficou responsável por ele em torno de um mês, até chegar um auxiliar de atividades educativas, pois estavam em déficit no município de Goiânia. A turma é acolhedora e sempre respeitam as limitações do colega com deficiência.

### 1.3.4 O professor é o auxiliar de atividades

Os professores que trabalham na escola campo fazem parte do quadro de profissionais da rede municipal de educação da cidade de Goiânia (GO), no qual são contratados por meio de concurso público ou por processo seletivo do município, todos os docentes possuem nível superior em licenciatura.

O docente regente das aulas de matemática, é um profissional que apresenta em seu currículo formação em licenciatura plena em matemática, contratado pelo município por meio de processo seletivo. O auxiliar de atividades educativas<sup>2</sup> do educando, auxilia no processo de ensino e cuidado pessoal do mesmo, está cursando graduação em História, finalizando neste ano de 2024, sendo seu contrato como administrativo nível médio.

O auxiliar de atividades educativas, no qual identificamos com a letra (B), relatou que nunca tinha trabalhado com crianças com deficiências e/ou transtornos.

*Confesso que quando fui fazer minha lotação fiquei com receio de trabalhar com alunos com Síndrome de Down, pois minha mãe trabalha na área da saúde e me disse que esses educandos são muitos agitados. (Diário de Observação, 2024, p. 3)*

Os cuidados realizados pelo auxiliar de atividades educativas do educando (M) são por meio do cuidado pessoal e higiene, tendo em vista que o estudante precisa de auxílio para alimentação e ir ao banheiro. O cuidador (B) auxilia nas atividades pedagógicas da forma que

---

<sup>2</sup> Auxiliar de atividades educativas em Goiânia é um profissional que auxilia os professores no desenvolvimento dos alunos, e é responsável pela alimentação, higienização e descanso dos alunos (Lei nº 8.175/2003).

ele acredita que vai contribuir no desenvolvimento do discente. Assim compreender o processo de aprendizagem e as especificidades do educando com cegueira é essencial para o processo de ensino. No próximo tópico relataremos os procedimentos da investigação, por meio de coleta de dados e observação participante.

### **1.3.5 Os procedimentos da pesquisa**

A observação participe ocorreu na instituição durante as aulas de matemática do estudante, foram realizados 8 encontros, que ocorreram nos dias que o estudante tinha aproximadamente 2 aulas seguidas de matemática. As observações foram essenciais para o procedimento da investigação nos quais utilizamos diários de observação, questionários, registro de foto.

O diário de campo foi utilizado para nortear os processos de observação, anotações e registros importantes durante as aulas. Teixeira, Pacifico e Barros (2023, p. 1681-1682) salientam que:

Afinal, o diário de campo, como o próprio nome leva a supor, serve para registrar tudo o que foi captado como instigante, interessante ou inquietante pelo pesquisador e pesquisadora. Mas se ainda não se tem um problema de pesquisa, os registros, os mais diversos possíveis, poderão dar boas pistas para se chegar ou definir um bom problema de pesquisa.

Para compreender melhor sobre o processo de ensino, o diário de campo foi essencial, pois nele a pesquisadora teve oportunidade de pontuar e refletir sobre o ocorrido na aula do dia. (Apêndice A).

Foram realizados o questionário com o docente de matemática, no qual nesse questionário visava compreender a realidade da sala de aula do docente e sua formação. Esse questionário foi realizado a partir do primeiro contato da pesquisadora do com professor, no qual foi entregue e o docente pode levar para casa e responder com calma (Apêndice B).

A intervenção pedagógica ocorreu no período da aula de matemática dentro da sala de aula, em segundo momento foi realizada na sala dos professores para que o estudante pudesse se concentrar melhor. A intervenção pedagógica foi pautada nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem, no qual foi elaborado um plano de aula para nortear o processo de intervenção (Apêndice C).

Para compreender melhor as dificuldades encontradas do estudante com deficiência, buscamos diálogos com um docente de educação física que possui deficiência visual total, que prontamente nos ofereceu esclarecer dúvidas de como foi seu processo de aprendizagem por

ser uma pessoa com deficiência, e que norteou a pesquisa para buscarmos metodologias que se baseia nos princípios do DUA.

Nesse constructo, esse docente com deficiência visual fará parte da pesquisa como base do nosso *Podcast*, no sentido de trazer esclarecimentos das dificuldades que ele encontrou na aprendizagem e de que forma superou obstáculos enfrentados no processo educativo, contribuindo para construção de estratégias pedagógicas mais inclusivas e eficazes.

Desse modo, a partir dos dados coletados, das entrevistas e da análise de dados, buscamos nos aproximar da Teoria Sócio Histórico-Cultural de Vygotsky, para assim compreender o sujeito com deficiência visual. Tendo em vista, que essa teoria apresenta uma perspectiva única sobre o desenvolvimento humano, no qual se dá a partir das interações sociais, e mediações, essa teoria será explorada no capítulo seguinte.

## **II OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM MATEMÁTICA PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL PAUTADA DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL**

Neste capítulo abordaremos sobre o referencial teórico que foi essencial para o embasamento da pesquisa, no qual propomos analisar o processo de aprendizagem matemática para pessoas com deficiência visual, a partir da utilização da Teoria Histórico-Cultural (THC) de Vygotsky e Luria, tendo como sujeito da investigação um educando cego com paralisia cerebral, regularmente matriculado no ensino fundamental II de uma escola pública de ensino de Goiânia-GO.

A Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e Luria, apresenta uma perspectiva sobre o desenvolvimento humano, as interações sociais, as mediações, os signos, os símbolos, e o desenvolvimento semiótico do ser humano é o fator crucial dos estudos desses teóricos. Aqui apresentaremos algumas de suas teorias e o desenvolvimento humano a partir das interações sociais.

### **2.1 TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL (THC) DE VYGOTSKY E LURIA**

Nesse tópico trataremos dos aspectos da Teoria Histórico-Cultural (THC) a partir das ideias de Vygotsky e Luria. Assim, a busca por compreender a aprendizagem e o desenvolvimento de um educando cego com paralisia cerebral de uma sala regular de ensino e os processos de mediação levou-nos a discorrer sobre as concepções teóricas baseadas na Teoria Histórico-Cultural.

Para iniciar a discussão citamos o que foi mencionado por Luria (1992, p. 213):

[...] havia diferenças fundamentais entre animais e seres humanos, diferenças que se originaram com o início da cultura humana. Enquanto animais são quase totalmente dependentes da herança de traços de base genética, seres humanos podem transmitir e dominar os produtos da cultura. Dominando o conhecimento e a sabedoria incorporados na cultura humana, eles podem dar um passo decisivo no sentido da emancipação em relação à natureza. Os traços especificamente humanos, portanto, são adquiridos no domínio da cultura por meio da interação social com os outros.

De acordo com a THC, o desenvolvimento do sujeito não se baseia apenas nas bases ontogenética e filogenética (que reduziria o homem ao seu estado biológico). A ontogênese refere-se à evolução humana desde o nascimento até sua morte, evidenciando as transformações de cada estágio do desenvolvimento. Já a filogênese estuda a evolução das espécies por meio da adaptação e de sua predisposição biológica em relação também às características do comportamento humano. Tendo em vista que a filogênese e a ontogênese são considerados planos genéticos que fundamentam o desenvolvimento psíquico, mas não são únicos, Vygotsky

e Luria (1992) afirmam que as relações estabelecidas do homem com o meio e nas atividades mediadas social e culturalmente, condicionam o processo de desenvolvimento cognitivo do homem, tal base é sociogênese.

Nesse contexto, evidencia-se que a sociogênese emerge a partir das interações sociais do sujeito com o meio, constituindo-se como ponto de partida para o desenvolvimento das funções mentais superiores que, segundo Prestes (2013), manifestam-se potencialmente nas relações sociais e se concretizam a partir das mediações estabelecidas. Assim compreende-se que nas buscas pela precisão conceitual, o termo “Zona de Desenvolvimento Iminente”<sup>3</sup> expressa a possibilidade concreta de que, ao realizar uma tarefa um apoio, há uma perspectiva futura de autonomia, como destaca que,

Nas buscas pela palavra que, no português, com mais veracidade reforçasse a ideia de possibilidade contida no conceito, chegou-se ao termo Zona de Desenvolvimento Iminente. [...], ao realizarmos juntos uma tarefa, com uma criança ou um adolescente, ou adulto, há uma possibilidade de, em algum momento no futuro, ele fazer independentemente o que fazia com a nossa ajuda (Prestes, 2013, p. 299).

A Zona de Desenvolvimento Iminente caracteriza a distância entre o desenvolvimento real da criança, que é medido pela sua capacidade de resolver problemas de forma autônoma; e o desenvolvimento potencial, que nada mais é quando a criança precisa de ajuda para resolver os problemas. Tal perspectiva se fundamenta no materialismo histórico-dialético<sup>4</sup> de Marx e Engels.

Marx e Engels asseveram que o homem se humaniza a partir do trabalho, mas não de um trabalho de força braçal e sim, por meio da construção de conhecimento e cultura carregada naquele trabalho. Para Marx (1985),

O trabalho é um processo entre o homem e a Natureza, um processo em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo com a Natureza. Ele mesmo se defronta com a matéria natural como uma força natural. Ele põe em movimento as forças naturais pertencentes à sua corporalidade, braços e pernas, cabeça e mão, a fim de apropriar-se da matéria natural numa forma útil para a sua própria vida. Ao atuar, por meio desse movimento, sobre a Natureza externa a ele e ao modificá-la, ele modifica, ao mesmo tempo, sua própria natureza. Ele desenvolve as potências nela adormecidas e sujeita o jogo de suas forças ao seu próprio domínio. (p. 149).

---

<sup>3</sup> *Zona de Desenvolvimento Iminente* que está no campo das possibilidades e esse campo da zona de possibilidades é muito dinâmico, é uma zona que é imprevisível. Zona de Desenvolvimento Iminente é importante. Eu insisto em “imminente” porque é justamente na iminência de ocorrer, pode ou não acontecer. Pode ou não. No exemplo do que ocorre agora na Ucrânia. Está na eminência de acontecer uma guerra, mas a gente não sabe se vai acontecer (Vasconcelos, 2014, p. 343-344).

<sup>4</sup> O materialismo histórico-dialético é um método de análise e descrição da realidade desenvolvido por Friedrich Engels e Karl Marx, no século XIX, parceiros intelectuais que desenvolveram também o socialismo científico.

Os instrumentos desenvolvidos por meio da ação do homem sobre a natureza acarretam aquilo que chamamos de cultura, na medida em que o ser humano cria condições que promovem e intensificam sua relação com o meio natural. Cada objeto ou instrumento empregado pelo indivíduo carrega intrinsecamente, a essência da humanidade na racionalidade, na capacidade de organização e nas relações sociais estabelecidas entre os sujeitos, elementos estes que se encontram em permanente estado de transformação.

Ainda sobre o tema, Luria (1992, p. 48) menciona que:

Influenciado por Marx, Vygotsky concluiu que as origens das formas superiores do comportamento consciente estavam nas relações sociais do indivíduo com o meio externo. Mas o homem não é só um produto de seu meio ambiente; também é um agente ativo na criação desse meio ambiente.

Assim, o comportamento humano está condicionado às relações sociais do homem com meio, no qual o homem não é apenas um coadjuvante na criação do meio tem um papel fundamental para a transformação social.

Luria (1992) cita que, o meio externo é importante para o desenvolvimento do sujeito, “influenciado por Marx, Vygotsky concluiu que as origens das formas superiores do comportamento consciente estavam nas relações sociais do indivíduo com o meio externo” (Luria, 1992, p. 48).

Concordamos com Alves (2016) no que diz respeito ao desenvolvimento humano por meio das relações sociais, que podem contribuir na formação do sujeito, produzindo racionalidade, imaginação, e habilidades cognitivas que levam o indivíduo a seu desenvolvimento. Luria (1992) enfatiza que a THC é uma teoria em que o desenvolvimento humano está intimamente relacionado ao ambiente cultural em que a pessoa está inserida. Vygotsky defendia a ideia de que a interação, a cultura e a experiência no meio do ambiente em que o sujeito estava inserido, eram fundamentais para o desenvolvimento intelectual do indivíduo.

Dito de outro modo, por esta teoria, o desenvolvimento intelectual não ocorre apenas individualmente, mas é também resultado da interação com outras pessoas e do ambiente cultural constituído por meio do aprendizado resultante dessas interações intersubjetivas. Para Vygotsky (2007, p. 103):

Aprendizado não é desenvolvimento; entretanto, o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas.

Segundo Luria (1992), a aprendizagem na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural é viabilizada por meio da mediação valendo-se de instrumentos culturais, simbólicos ou externos, sejam eles com ajuda de um adulto ou de outra pessoa, tornando assim um processo importante de desenvolvimento da criança.

Já na educação, a THC influenciou na elaboração de métodos de ensino que refletem na aprendizagem dos estudantes. É na escola que o sujeito está imerso em diferentes experiências que propiciam a elaboração de conhecimentos diversos, portanto, a escola é ambiente propício para o processo de ensino e aprendizagem intencional e sistematizado, sejam eles científicos ou culturais.

Reiteramos que para Vygotsky (1984), a cultura desempenha um papel importante no desenvolvimento das pessoas pois conforme Luria (1992):

O aspecto "cultural" da teoria de Vygotsky tinha a ver com os modos socialmente estruturados pelos quais a sociedade organiza as tarefas que são propostas à criança, e com as ferramentas, físicas e mentais, que são oferecidas à criança para que domine essas tarefas. Um dos instrumentos-chave inventados pela humanidade é a linguagem, e Vygotsky conferia à linguagem um lugar muito importante na organização e no desenvolvimento dos processos do pensamento. O elemento "histórico" fundia-se ao cultural. As ferramentas usadas pelo homem para dominar seu meio ambiente e seu próprio comportamento não surgiram, completamente prontas, da mente de Deus. Foram inventadas e aperfeiçoadas no curso da história social do homem (p. 49).

É fundamental perceber que a linguagem é um instrumento relevante inventado pela humanidade, na qual é por ela que o homem consegue dominar o meio em que ele está inserido e se socializar com outros de sua espécie. Sendo assim, é de suma importância compreender o papel que a linguagem desempenha no desenvolvimento intelectual do sujeito.

Conforme Luria (1992, p. 26), Vygotsky também cita como instrumentos culturais a escrita e aritmética, as quais “expandem enormemente os poderes do homem, tornando a sabedoria do passado analisável no presente e passível de aperfeiçoamento no futuro”.

Dessa forma os instrumentos culturais agem como instrumentos das atividades psicológicas, e também chamados de signos e símbolos, para Vygotsky eles são fundamentais como elementos mediadores que aprimoram as funções psicológicas superiores como a atenção, a memória, a percepção, entre outras. Vygotsky (2006, p. 26)

[...] se refere à natureza basicamente mediadora de todas as funções psicológicas complexas. Diferentemente dos reflexos básicos, os quais podem caracterizar-se por um processo de estímulo-resposta, as funções superiores incorporam os estímulos auxiliares, que são tipicamente produzidos pela própria pessoa. O adulto não apenas responde aos estímulos apresentados por um experimentador ou por seu ambiente natural, mas também altera ativamente aqueles estímulos e usa suas modificações como um instrumento de seu comportamento.

Fonseca (2018, p. 155), ao tratar sobre a escolarização do ponto de vista de Vygotsky, menciona que a escola “tem a obrigação histórica e a dimensão ética de desenvolver cognitivamente todos os alunos nela inseridos, sem exceção, pois compreende não apenas o desenvolvimento de seu potencial cognitivo individual, como o crescimento da cultura e da sociedade na qual estão inseridos”. A partir dessa premissa, é responsabilidade social e particularmente educacional o desenvolvimento de todo ser humano, de modo particular do educando com deficiência.

## 2.2 O CONCEITO DE MEDIAÇÃO NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Aqui discorreremos sobre o conceito de mediação tomando como referência a Teoria Histórico-Cultural. Os estudos de Vygotsky eram voltados à psicologia, uma ciência que estuda o comportamento e a subjetividade do ser humano, em diferentes aspectos, como desenvolvimento e aprendizagem. Este campo de pesquisa preocupa-se com o desenvolvimento do indivíduo em sua completude tanto na forma física, motora, intelectual, emocional e social, nas mais diversas fases da vida, desde o nascimento do sujeito e seu desenvolvimento ao longo da vida. Vygotsky relacionou suas pesquisas no campo da psicologia ao campo educacional, conceitos como desenvolvimento, aprendizagem e processos de mediação.

A mediação um dos objetos de preocupação de Vygotsky (2000; 2001; 2007) e seus companheiros que tentavam constituir as bases de uma nova psicologia, no contexto de significativas transformações que passavam na Rússia, questionavam os fundamentos da psicologia vigente. Luria (1992, p. 7) cita que:

A psicologia científica surgiu quase simultaneamente nos Estados Unidos, na Inglaterra, na Alemanha e na Rússia. Ainda que os compêndios dêem a Wilhelm Wundt o crédito pela fundação do primeiro laboratório experimental, em Leipzig, 1879, essa nova abordagem ao estudo da mente não era privilégio de qualquer indivíduo ou país.

O conceito de mediação elaborado por Vygotsky e Luria, pautaram-se nos princípios do materialismo histórico dialético que para Vygotsky, Luria e Leontiev (2010, p. 12) consistia em um “método que buscava compreender as relações entre o desenvolvimento do psiquismo humano e a cultura, ou seja, entre a evolução das funções psíquicas e a assimilação individual da experiência histórica”.

Para Luria (1992, p. 169),

[...] o interesse pelos fenômenos lingüísticos cresceu naturalmente a partir de minhas primeiras pesquisas com o método motor combinado e com a teoria de Vygotsky, que dava ênfase à língua como uma ferramenta-chave, própria do ser humano, para a

mediação das interações com o mundo. Mas um estudo da linguagem como um sistema altamente organizado de comportamento humano só começou realmente após ter começado a me dedicar ao problema da neuropsicologia das afasias semântica e sensorial<sup>5</sup>.

Vygotsky traz as mediações a partir das interações com o mundo em que o indivíduo está inserido. Dessa maneira, o indivíduo passa a desenvolver a cultura, desde o nascimento ele aprende com a interação social, regras, formas de trabalho que evoluem ao longo do tempo, esse desenvolvimento é denominado por Vygotsky como “desenvolvimento cultural” que, segundo Luria (1992), são as percepções do desenvolvimento cognitivo da criança.

Três artigos, um de cada um, por Vygotsky, Leontiev e Luria, que foram enviados ao *American Journal of Genetic Psychology* em 1928, contêm formulações de suas teorias já naqueles primeiros tempos, em conjunto com descrições dos procedimentos experimentais. Particularmente importante, à luz das controvérsias posteriores, vem a ser o fato de que viam uma relação significativa entre o desenvolvimento cognitivo da criança, ao qual eles se referiam como o desenvolvimento cultural da criança, e a evolução da cultura humana (Luria, 1992, p. 211).

O desenvolvimento cognitivo passa a ser investigado a considerando a história e cultura humana, gerada a partir das relações sociais entre os sujeitos, dito de outro modo:

[...] a invenção de instrumentos primitivos marcou o início da história humana e desencadeou todo um conjunto de desenvolvimentos biológicos e psicológicos, como o desenvolvimento da mão com um domínio maior do polegar e a expansão do cérebro humano a seu tamanho atual. Estes desenvolvimentos foram concomitantes ao desenvolvimento de sistemas de signos externos, como recursos mnemotécnicos e a fala. O uso de vários sistemas de signos possibilitou o aumento do controle sobre a psique humana, e todas as pessoas contemporâneas fazem uso de muitos desses sistemas culturais em seu funcionamento mental. Quando os sistemas de signos eram incluídos no funcionamento mental, Vygotsky falava de processos psicológicos “instrumentais”, “culturais” ou “superiores” (Van der Veer; Valsiner, 2014, p. 243).

Para Fávero (1995), a experiência é toda a construção do mundo intelectual único de cada indivíduo, que se desenvolve através das interações contínuas com o funcionamento do meio semiótico, ou mundo intelectual, no qual humanidade e sociedade estão interligadas. É notório que as experiências são resultado da construção pessoal do conhecimento, formadas pela contínua interação com o ambiente simbólico ou espaço cognitivo, no qual os indivíduos e comunidades estão envolvidos.

Para Vygotsky, Luria e Leontiev (2010), é por meio da mediação e interação da criança com os adultos que se fomenta o processo de desenvolvimento semiótico, no qual os processos

---

<sup>5</sup> Afasia: as observações de Vygotsky na clínica neurológica começaram com um distúrbio de linguagem, a afasia. (Luria, 1992, p. 59). A afasia sensorial é uma condição na qual os pacientes falam, mas são incapazes de entender a linguagem falada. Sabia que esta deficiência não podia ser atribuída a uma perda de audição ou a qualquer diminuição geral da inteligência. Também constatei que os pacientes de afasia semântica eram capazes de entender palavras isoladas, mas se perdiam quando deparados com termos que evocavam relações, como "o irmão do pai" ou "o círculo sob o triângulo" (Luria, 1992, p. 169).

intrapésíquicos são compartilhados pelos indivíduos. Assim, a mediação baseada na Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky refere-se aos instrumentos, símbolos, práticas e interações que envolvem as relações entre o sujeito e o objeto de conhecimento.

Para exemplificarmos, tomemos o exemplo de mediação na educação, a qual se faz por meio do uso de ferramentas culturais, como livros, tecnologias digitais, jogos e materiais pedagógicos. Esses recursos fornecem maior suporte e orientação tanto para o docente quanto para o educando, permitindo desenvolver habilidades cognitivas mais avançadas do que seria capaz de alcançar sozinho.

Ao se pensar no desenvolvimento cognitivo do indivíduo, é necessário analisarmos as habilidades culturais que ele consegue desenvolver. Vygotsky, Luria e Leontiev (2010, p. 95) afirmam que

Um adulto possui certo número de habilidades culturais. Todas elas são necessárias para o processo de crescimento e aprendizagem, e na ocasião em que a criança atinge idade escolar, essas habilidades já são, em considerável extensão, automáticas. Quando lemos ou escrevemos, não executamos realmente nenhuma ação psicológica complexa, mas apenas automaticamente reproduzimos técnicas que aprendemos em estágios anteriores de desenvolvimento. Se queremos descobrir como as habilidades culturais são desenvolvidas, devemos voltar aos primeiros estágios de sua história e descrever o caminho que elas percorreram na mente da criança. Tomemos aquelas que são provavelmente as duas mais importantes habilidades culturais — contar e escrever — para ver como se desenvolvem na criança.

Por exemplo, no âmbito escolar o processo do desenvolvimento cognitivo é potencializado pelo uso de diferentes meios de aprendizagem, o educando não apenas recebe informações diretamente do texto, mas também interpreta, analisa e relaciona esses conteúdos com seus conhecimentos prévios e experiências pessoais, mediado pela linguagem escrita e pelas interações sociais e culturais. Assim, destaca-se a importância da interação entre os indivíduos no processo de ensino do educando (M), é essencial haver a mediação concernente às suas demandas educacionais.

As interações sociais desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem no âmbito educacional, considerando que as interações com os docentes, colegas, entre outros sujeitos do ambiente escolar proporcionam ao educando oportunidades de colaboração, discussão e reflexão, que enriquecem o processo de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto importante do conceito de mediação na Teoria Histórico-Cultural é o papel do mediador, pessoa mais experiente podendo ser o docente ou um colega, o qual pode desempenhar um papel relevante na promoção do desenvolvimento cognitivo.

Diante do exposto, a mediação conforme a Teoria Histórico-Cultural proporciona ao educando acesso ao conhecimento e busca promover seu desenvolvimento cognitivo e social.

Por isso, a pesquisa analisou práticas docentes que melhor atendam a aprendizagem matemática de um educando cego com paralisia cerebral de uma sala regular de ensino, valendo-se dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

Considerando tais aspectos, no próximo tópico será aprofundada a análise do conceito de mediação compreendido como constructo central da Teoria Histórico-Cultural, cuja importância reside na articulação entre o desenvolvimento psíquico e o processo educativo e a formação de conceitos científicos.

### 2.3 O CONCEITO DE MEDIAÇÃO, O DESENVOLVIMENTO PSÍQUICO, O ENSINO E A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

O conceito de mediação, conforme Prestes, Tunes e Nascimento (2015, p. 70), é uma ideia importante na obra de Vygotsky (1984) e, de acordo com os autores, “aponta para a relação indissociável e dialética entre atividade psíquica e o meio sociocultural”. Ainda segundo esses autores, a mediação na Teoria Histórico-Cultural está associada à criação e emprego de signos, que conforme mencionamos anteriormente, são instrumentos psicológicos superiores que “regulam desde fora, o pensamento e a conduta, e influenciam nas relações humanas e na ação do homem num contexto sociocultural” (Prestes; Tunes; Nascimento, 2015, p. 70). Portanto, o desenvolvimento psicológico da pessoa é mediado e os signos exercem importante relação com o desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

A linguagem é um dos importantes meios de mediação para Vygotsky visto que ela “libera a criança das impressões imediatas sobre o objeto, oferece-lhe a possibilidade de representar para si mesma algum objeto que não tenha visto e pensar nele. Com a ajuda da linguagem, a criança obtém a possibilidade de se libertar do poder das impressões imediatas, extrapolando seus limites” (Vygotsky, 2007, p. 122).

A linguagem é o ponto chave para compreendermos o processo de desenvolvimento humano, a partir da teoria da Zona de Desenvolvimento Iminente<sup>6</sup> (ZDI), tendo em vista que seu conceito é provavelmente uma das ideias mais difundidas e relacionadas à produção científica do teórico e pesquisador Lev S. Vygotsky. Optamos por citar a Zona de desenvolvimento Iminente (ZDI), que traduzido para o português brasileiro é o que denominamos de zona de desenvolvimento proximal ou imediato. Atualmente, essa expressão

---

<sup>6</sup> Zona de Desenvolvimento Iminente: funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, sendo mobilizados prospectivamente mediante a mediação social (Prestes; Tunes; Nascimento, 2015, p. 70).

ZDI é tratada em vários livros de psicologia e pedagogia, que abrangem estudos e pesquisas voltadas para o âmbito do desenvolvimento humano e também nas pesquisas educacionais.

A ZDI é compreendida pela capacidade que a criança não consegue realizar sozinha, mas que, com a colaboração de um mediador mais experiente, a criança consegue alcançar êxito na realização de alguma atividade. O aprendizado depende, portanto, de uma fase de mediação e colaboração de um adulto para que a criança possa se tornar autônoma.

Conforme Vygotsky (2007), a ZDP pressupõe o desenvolvimento e aprendizagem a partir da interação com meio em que a criança está inserida, tendo como ponto de partida aquilo que ela consegue realizar sozinha e o que ela realiza a partir da mediação do outro. Desse modo, o conceito de mediação, conforme Prestes, Tunes e Nascimento (2015) reforça a compreensão de que o desenvolvimento humano ocorre por meio da interação social, na qual o meio externo regula o pensamento e a conduta influenciando nas relações humanas.

Nesse contexto, observa-se que o contato e a interação com o meio social em que o sujeito está inserido favorecem a internalização de atribuições, significados e realidades impulsionando o amadurecimento das funções psicológicas superiores e conseqüentemente, o desenvolvimento integral do indivíduo, como apontado por Vygotsky (2007).

Assim, o contato e a interação com o meio social em que o sujeito está inserido passam-se a compreender melhor sobre atribuições, significados e a realidade. Com essa percepção os indivíduos começam a internalizar, partilhar, e interagir processos, que desempenham um papel fundamental no desenvolvimento do indivíduo, pois é justamente por meio do amadurecimento das funções psicológicas superiores. Dessa forma, o sujeito aprende e se desenvolve de maneira integral.

Para Zoia Prestes (2014), uma das tradutoras mais relevantes das obras de Vygotsky, o desenvolvimento da criança deve ser compreendido a partir das articulações entre dos níveis: o que ela já domina e o que ainda pode vir a realizar. Prestes (2014) apresenta seu ponto de vista em relação à teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) proposta por Vygotsky.

Zona de Desenvolvimento Real é aquele estado quando a criança já sabe, já domina uma determinada coisa, já sabe fazer, já tem autonomia sobre o fazer. E o outro nível é a “Zona de Desenvolvimento Iminente” que está no campo das possibilidades e esse campo da zona de possibilidades é muito dinâmico, é uma zona que é imprevisível, é disto que Vigostiski está dizendo. O desenvolvimento humano é imprevisível ele está no campo das possibilidades. Ninguém controla esse desenvolvimento. É um grande equívoco falar de um nível potencial, pois nos dá a impressão de que existe um nível a ser atingido e que tem que ser atingido. Vigotski não fala isso. Este outro nível (Zona de Desenvolvimento Iminente) para ele é o das possibilidades de desenvolvimento. (Prestes, 2014, p. 343).

Segundo Prestes (2014), essa compressão de Vygotsky sobre a Zona de Desenvolvimento Iminente evidencia a importância de se considerar o potencial de aprendizagem como algo aberto, dinâmico e não linear, ressaltando que não se trata de um caminho pré-determinado, mas de um processo construído na interação com o outro e com o meio. Assim, a possibilidade se amplia conforme o sujeito é desafiado a superar seus limites atuais.

### III ESTRATÉGIAS E PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA), CONCEPÇÕES SOBRE A DEFICIÊNCIA VISUAL E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DE EDUCANDOS

Diante do exposto, considerando o nosso objeto de pesquisa, este capítulo apresenta os aspectos inerentes ao Desenho Universal para Aprendizagem DUA, e as metodologias matemáticas que podem se basear nos princípios do DUA, em seguida os conceitos sobre deficiência visual/cegueira.

Também abordaremos sobre o planejamento e a construção dos recursos pedagógicos e metodológicos que podem ser trabalhados a partir dos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem. No próximo tópico será apresentado o Desenho Universal para aprendizagem (DUA) um breve percurso histórico seus princípios e diretrizes.

#### 3.1 DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA)

O Desenho Universal para Aprendizagem surge a partir do conceito de *design* universal da Arquitetura, desenvolvido por David Rose, Anne Meyer e outros pesquisadores do *Center for Applied Special Technology* (CAST), apoiado pelo Departamento de Educação dos Estados Unidos (Zerbato; Mendes, 2018).

Mendes Júnior (2016, p. 94) explica que, “os arquitetos começaram a pensar, planejar, projetar e construir edifícios e espaços públicos, de modo que todos pudessem ter acesso sem qualquer limitação, independente das características físicas, psicológicas e emocionais das pessoas”. A *Center of Universal Design - CUD*<sup>7</sup> (1998, p. 2 *apud* Mendes Júnior, 2016, p. 94), definiu o Desenho Universal para Aprendizagem como “design de produtos e ambientes para ser usado na maior medida por pessoas de todas possíveis idades e habilidades, respeitando a diversidade humana e promovendo a inclusão de todas as pessoas em todas as atividades da vida”.

Deste modo, o DUA tem o propósito da inclusão tanto social quanto educacionalmente, pensando em toda a diversidade humana. Para Zerbato e Mendes (2018, p. 150), o Desenho Universal para aprendizagem segue alguns princípios, sendo eles:

- (i) A aprendizagem está relacionada tanto aos aspectos emocionais quanto aos biológicos do indivíduo, isto é, a quantidade de sono e alimentação adequada, as predisposições e as emoções, são fatores que precisam ser respeitados;

---

<sup>7</sup> CENTER OF UNIVERSAL DESIGN, THE (CUD). **The universal design file:** designing for people of all age and abilities. North Carolina: NC State University, 1988.

- (ii) É importante que os alunos tenham experiências significativas, tempo e oportunidade para explorarem o conhecimento;
- (iii) As emoções têm uma importância fundamental uma vez que motivam a aprender, a criar e a conhecer;
- (iv) O ambiente é muito importante. Os conhecimentos aprendidos precisam ser significativos e se essas aprendizagens não forem usadas em outros ambientes, tais conhecimentos e conexões estagnam-se. Destaca-se nesse princípio, não só a relação entre diferentes contextos de aprendizagem, mas também a transferência dessas aprendizagens para outros ambientes;
- (v) A aprendizagem deve ter sentido para o sujeito, de modo que as informações se relacionem e estejam interligadas com quem aprende. Se não for assim, há memorização, mas não aprendizagem;
- (vi) Cada indivíduo é único e, conseqüentemente, isso nos remete para os estilos, ritmos e modos singulares de aprendizagem em cada indivíduo;
- (vii) A aprendizagem é aprimorada com desafios e inibida com ameaças, ou seja, o indivíduo precisa tanto de estabilidade quanto de desafio.

Considerando tal constructo, a aprendizagem deve se basear em experiências significativas, que favoreçam o desenvolvimento do educando, compreendido com o sujeito ativo do processo de construção de conhecimento. Esse processo está relacionado aos contextos em que o sujeito está inserido, sejam eles físicos, sociais, culturais ou emocionais.

De acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando novas informações são incorporadas de maneira substancial a estrutura cognitiva já existente no aprendiz, atribuindo sentido ao conteúdo aprendido.

Vygotsky (1998) enfatiza que o desenvolvimento cognitivo é potencializado pelas interações sociais, sendo a mediação, sobretudo a linguagem, fundamental para a internalização de conhecimento. Nesse sentido, a Zona de Desenvolvimento Proximal constitui-se como espaço de possibilidade em que o sujeito aprende com a ajuda e a mediação de outros sujeitos (Vygotsky, 1998).

A escola, neste cenário, deve assumir o compromisso com práticas pedagógicas que ampliem o acesso ao conhecimento e garantam a equidade no processo de ensino e aprendizagem. Assim, cabe a escola oportunizar experiências formativas que mobilizem o educando a se tornar sujeito ativo em seu processo de aprendizagem.

Como aponta Heredero (2020), é por meio de vivências contextualizadas e desafiadoras que o educando tem condições de alcançar um patamar mais elevado de compreensão, autonomia e criticidade, configurando-se como um estudante avançado. De acordo com o autor,

- a) Estudantes/Aprendizes com recursos e conhecimentos e que usam os saberes prévios para aprender coisas novas, ativando esse conhecimento para identificar, organizar, priorizar e assimilar novas informações. Eles reconhecem as ferramentas e os recursos que podem ajudá-los a encontrar, estruturar e lembrar de novas informações; sabem transformar novas informações em conhecimento útil e significativo.
- b) Estudantes/Aprendizes estratégicos, focados nos objetivos, que criam planos de aprendizagem; idealizam estratégias e táticas eficazes para aperfeiçoar as

aprendizagens; organizam recursos e ferramentas para facilitar a aprendizagem; monitoram seus progressos; reconhecem seus pontos fortes e fracos como estudantes; abandonam planos e estratégias que são ineficazes.

c) Estudantes/Aprendizes determinados, motivados e ansiosos por aprender coisas novas. Eles anseiam o domínio da aprendizagem orientada para atingir seus objetivos; sabem como estabelecer metas de aprendizagem que representem desafios; conseguem manter o esforço e a força necessários para atingir suas metas; podem regular e controlar suas reações emocionais, e que seriam impedimentos ou distrações para um bom aprendizado (Herdero, 2020, p. 738).

Neste contexto, é essencial reconhecer as necessidades dos educandos com ou sem deficiência, criando oportunidades para uma Educação Inclusiva em atividades realizadas em sala de aula, o que implica desenvolver práticas pedagógicas que permeiam diferentes meios de envolvimento, de cada um. Segundo Kranz (2014), a compreensão da diferença e da deficiência no ambiente escolar exige um olhar crítico sobre os processos de ensino e aprendizagem, o que demanda ações pedagógicas intencionais. A autora afirma que,

A concepção de diferença e de deficiência tem reflexos diretos na escola e para a Educação Inclusiva desenvolvida no interior da mesma, alicerçada em políticas e práticas educativas. Para tanto, e concebendo a deficiência como uma construção histórica e cultural, a acessibilidade e o Desenho Universal têm importante papel na implementação de uma escola para todos, buscando a equiparação de oportunidades. A escola inclusiva, porém, necessita ser competente para ensinar e para o aprender (Kranz, 2014, p. 49).

Nessa perspectiva, é essencial pensar uma educação voltada para todas as pessoas, sendo o compromisso com a inclusão um princípio fundamental. Neste sentido, o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) pode propiciar meios para se alcançar a inclusão educacional. Para Herdero (2020, p. 735), as diretrizes do DUA

[...] pretendem ser uma expressão de referência geral para o desenvolvimento do DUA, que podem ajudar qualquer professor ou gestor que planeje unidades didáticas ou desenvolvam currículos (objetivos, métodos, materiais e avaliações) para minimizar barreiras, assim como otimizar os níveis de desafios e ajudas. Também podem auxiliar os educadores a identificar as barreiras presentes nos currículos atuais. Porém, para entender por completo estas Diretrizes, primeiro se deve compreender o que é o DUA.

O trabalho realizado com o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) visa uma forma de trabalhar com os educandos, no intuito de buscar estratégias e/ou alternativas no processo de ensino que sejam mais eficazes e que contemplem a todos. Corroboramos com Herdero (2020), quando este afirma que o DUA traz flexibilidade ao processo de ensino, nos objetivos e nos métodos e materiais utilizados nas instituições escolares, facilitando assim o processo de aprendizagem.

Os princípios do DUA promovem o desenvolvimento de soluções flexíveis, oferecendo alternativas que permitam a todos os alunos progredir. essa proposta visa garantir uma

aprendizagem acessíveis a todos os educandos, independentemente de suas particularidades. Essa perspectiva é reforçada por Heredero (2020, p. 736), quando ressalta que:

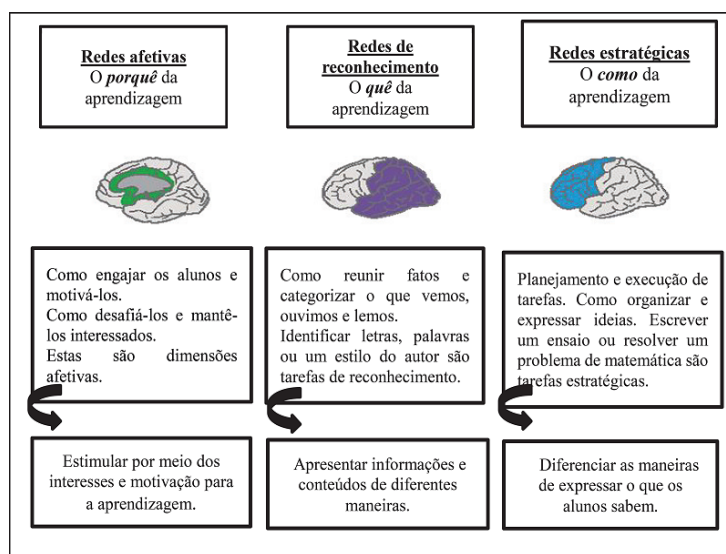
A referência do DUA estimula a criação de propostas flexíveis desde o início, apresentando opções personalizáveis que permitem a todos os estudantes progredir a partir de onde eles estão, e não de onde nós imaginamos que estejam. As opções para atingi-los são variadas e suficientemente fortes para proporcionar uma educação efetiva para todos os estudantes.

Observa-se que o DUA vem para romper barreiras no processo de ensino, estabelecendo princípios de flexibilização do trabalho pedagógico, visando uma aprendizagem para todos os educandos. O DUA surge como uma abordagem promissora, no qual oferece diretrizes para tornar o ensino mais acessível a todos os educandos, incluindo aqueles com deficiência visual e baseando-se em três princípios fundamentais:

Apresentação (o quê da Aprendizagem). Os estudantes diferem nos modos como percebem e compreendem a informação que lhes é apresentada. Ação e Expressão (o como da Aprendizagem). Os estudantes diferem nas formas como procuram o conhecimento e expressam o que sabem. Engajamento e Envolvimento (o porquê da Aprendizagem). As emoções das pessoas e a afetividade são elementos cruciais para a aprendizagem, e os estudantes diferem notoriamente nos modos os quais podem ser provocados e motivados para aprender (Heredero, 2020, p. 736).

Essa perspectiva reforça o compromisso do DUA com uma Pedagogia centrada no educando, capaz de atender as múltiplas formas de aprender, promovendo assim, uma educação mais equitativa, acessível à diversidade presente em sala de aula. Outro aspecto sobre o DUA trata-se das estratégias para aprendizagem articuladas às redes de aprendizagem conforme a figura abaixo.

**Figura 4** - Estratégias do desenho universal alinhadas às redes de aprendizagem.



Fonte: Zerbato, Mendes (2018).

Considerando a figura anterior podemos levar em consideração os três princípios básicos do DUA, que podem ajudar a compreender sobre o processo de ensino, para que haja de fato uma Educação Inclusiva, no qual o docente possa levar em consideração por onde passa a aprendizagem do educando.

### 3.2 DEFICIÊNCIA VISUAL: PERSPECTIVAS LEGAIS E TEÓRICAS

Outros dois conceitos importantes para a presente pesquisa seriam o de deficiência e deficiência visual. Para entender melhor sobre a deficiência visual/cegueira precisamos compreender o que é considerado deficiência. Segundo o Art. 2º da Lei 13.146, de 6 de julho de 2015, considera-se Pessoa com Deficiência:

[...] aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (Brasil, 2015).

Caso particular desse estudo, a deficiência visual ela pode ser dividida em duas categorias: a baixa visão e a cegueira (termo utilizado para pessoas que tem a perda total da visão). Assim, para entender um pouco sobre a deficiência visual,

[...] faz-se necessário delimitar dois grupos de estudo: deficientes visuais e cegos com baixa visão. A cegueira total ou amaurose delimita-se como completa perda de visão sem nenhuma percepção de luz, daí ouvimos falar a expressão “visão zero”. Entende-se por perda da função visual até ausência e projeção de luz (Silveira, 2017, p. 27).

Destaca-se que o termo utilizado como deficiência visual pode incluir, tanto indivíduos com baixa visão e/ou cegos. Nesse constructo, podemos compreender que as pessoas com deficiência visual são consideradas em uma maior amplitude, que apenas cegos. São sujeitos que possuem limitações que comprometem sua capacidade visual de forma definitiva.

Para Sá, Campos e Silva (2007, p. 14):

A cegueira é uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente. Pode ocorrer desde o nascimento (cegueira congênita), ou posteriormente (cegueira adventícia, usualmente conhecida como adquirida) em decorrência de causas orgânicas ou acidentais.

Quando compreendemos que a deficiência é algo que pode impedir de alguma forma o desenvolvimento tanto físico, quanto cognitivo do indivíduo, e que esse impedimento pode ocasionar graves perdas para esse sujeito e a educação é um “direito de todos e dever do Estado

e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (Brasil, 1988, n. p.), conforme o Art. 205 da Constituição Federal do nosso país.. Considerando o que preconiza a Constituição Federal (Brasil, 1986) sobre o fato de a educação ser direito de todos, a Lei nº 13.146/2015, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) visa “assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (Brasil, 2015). Além de garantir os direitos dessas pessoas, o Art. 3º dessa mesma lei estabelece que:

I - acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida;

II - desenho universal: concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva;

III - tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social;

IV - barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros, classificadas em:

a) barreiras urbanísticas: as existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo;

b) barreiras arquitetônicas: as existentes nos edifícios públicos e privados;

c) barreiras nos transportes: as existentes nos sistemas e meios de transportes;

d) barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação;

e) barreiras atitudinais: atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas;

f) barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias (Brasil, 2015).

As garantias dos direitos das pessoas com deficiência tendem a trazer mudanças mundiais, com as leis de acessibilidade e inclusão, leis trabalhistas, na educação, conseqüentemente, na formação docente, garantindo acesso e permanência destes indivíduos na sociedade e na construção de sua identidade.

Os avanços nas leis brasileiras passaram a garantir a participação das pessoas com deficiência na sociedade, resultado de uma árdua luta conquistada ao longo do tempo. A Lei

nº 13.146/2015 também dispõe sobre o apoio às pessoas com deficiência. De modo particular, no que concerne à educação, a referida lei versa em seu Art. 27 que:

[...] a educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurado sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. Parágrafo único. É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação (Brasil, 2015, p. 12).

É fundamental ter uma compreensão das especificidades e necessidades de cada indivíduo, independentemente se são pessoas com ou sem deficiência. Na prática docente, é difícil encontrar uma sala uniformemente composta por estudantes com as mesmas personalidades, ritmos de aprendizagem e disposições para participar e aprender.

Portanto, é fundamental que todos os educadores tenham clareza sobre as dificuldades encontradas no processo de ensino dos alunos com deficiência ou sem deficiência nas suas salas de aula. É essencial pensar em atividades diversificadas no âmbito da matemática para educandos cegos, no qual possam colaborar no processo de aprendizagem. Tendo em vista que a cegueira não é apenas uma condição ou uma debilidade, mas também, de certa forma, uma fonte de manifestação das capacidades. No tópico a seguir, aprofundaremos mais sobre a aprendizagem do educando cego.

### 3.3 APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DO EDUCANDO CEGO

Em se tratando sobre a aprendizagem de educandos cegos, visamos trazer elementos que auxiliem na promoção de uma educação matemática cada vez mais inclusiva, de modo a enriquecer a discussão proposta pela necessidade de ensinar a matemática para um estudante cego, no intuito de considerar aspectos constitutivos que possam facilitar sua aprendizagem. Para Vygotsky (2003), as crianças com deficiência são capazes de aprender como qualquer outra criança se oferecidos meios e condições propícias para esse processo e, para esse autor, o processo de desenvolvimento é idêntico para uma criança cega e para uma criança vidente.

O educando com deficiência visual tem especificidades no processo de aquisição do conhecimento, pois segundo Vygotsky (2020, p. 38),

A peculiaridade positiva da criança com deficiência também se origina, em primeiro lugar, não porque nela desaparecem umas ou outras funções observadas em uma criança normal, mas porque esse desaparecimento das funções faz surgir novas formações que representam, em sua unidade, uma reação da personalidade diante da deficiência, a compensação no processo de desenvolvimento. Se uma criança cega ou

surda alcança, no desenvolvimento, o mesmo que uma criança normal, então, as crianças com deficiência o alcançam de um modo diferente, por outro caminho, com outros meios, e para o pedagogo é muito importante conhecer a peculiaridade da via pela qual ele deve conduzir a criança. A lei da transformação do menos da deficiência no mais da compensação proporciona a chave para chegar a essa peculiaridade.

Dessa forma, cada educando tem especificidades próprias, formas distintas de aprendizagens, utilizam estratégias diferentes de apreensão e elaboração do conhecimento que a escola e o professor precisam ter ciência para poder melhor planejar os objetivos educacionais, atividades e práticas docentes. No caso específico do educando cego, Gil (2000, p. 47) defende que:

O aluno com deficiência visual tem as mesmas condições de um vidente para aprender Matemática, acompanhando idênticos conteúdo. No entanto, é necessário adaptar as representações gráficas e os recursos didáticos. Com frequência, ao criar recursos didáticos especiais para o aprendizado de alunos com necessidades especiais, o professor acaba beneficiando toda a classe, pois recorre a materiais concretos, facilitando para toda a compreensão dos conceitos.

Concordamos parcialmente com Gil (2000) pois, assim como o vidente, o aluno com deficiência visual tem as mesmas condições de aprendizagem. Porém, discordamos sobre o processo de adaptação dos recursos didáticos. Defendemos que, desde o planejamento e à concepção de uma proposta pedagógica, devemos garantir a acessibilidade da pessoa com deficiência dos produtos culturais, científicos e tecnológicos desenvolvidos pela humanidade e que são objetos de apropriação pelos educandos no ambiente escolar.

Além disso, como afirma Barbosa (2003), buscar esses recursos e métodos adequados é um dever do docente. Isso requer uma visão mais ampliada que vai além da deficiência. Olhar para a capacidade que o outro possui e não suas limitações é uma das premissas que a Educação Inclusiva preconiza.

Cabe ressaltar que não é apenas de responsabilidade do/da docente, a educação das crianças cegas, conforme menciona Vygotsky (2022), há uma responsabilização social no que tange à inclusão das pessoas com deficiência, em específico as crianças com deficiência visual. Portanto, faz necessário que o docente ressignifique o seu papel, das suas práticas pedagógicas, que estão intrínsecas ao meio excludente do ensino (Mantoan, 2003).

Dessa forma o docente de matemática necessita de um ambiente propício e de metodologias apropriadas para que os educandos aprendam. O uso dos princípios do DUA como a elaboração de materiais manipuláveis para aprendizagem traz para o processo de ensino dos educandos cegos possibilidades de compreender a matemática por meio de material tátil e palpável. Com isso, os educandos podem interagir de maneira construtiva e dialógica com o meio e com os outros (Conte; Ourique; Basegio, 2017).

A pesquisa orientada por Civardi (2016), cujos resultados originam de uma investigação de campo, em que mostra a criação de *software*, que atende o conceito de tecnologia assistiva que continha atividades de geometria espacial voltadas para educandos que estudavam no Ensino Médio, com baixa visão, reitera o fato de que a elaboração e o uso recursos didáticos que atendam as demandas dos educandos com deficiência visual promove uma apreensão com significado dos conceitos por eles estudados.

Contudo, o desenvolvimento do recurso didático por si só não é suficiente, a intervenção pedagógica do professor desempenha papel importante no processo, visto que ele cria o ambiente mais adequado para que o educando possa apropriar do conceito estudado. O conceito da zona de desenvolvimento iminente nos oferece pistas importantes sobre como o processo de instrução pode auxiliar no desenvolvimento do educando, em específico aquele com deficiência visual.

Isto posto, a diversidade de estudantes “impõe desafios sobre como propor um currículo, metodologias, recursos didáticos, estratégias, conteúdos etc. que impulsionam o aprendizado matemático de todos os que ali o estão buscando” (Civardi, 2016, p. 11). Ainda segundo a pesquisadora:

[...] o processo de ensino-aprendizagem da matemática na escola não pode ser compreendido de forma desconexa com as investigações realizadas nas universidades. Ambas as instituições têm relevante papel no desenvolvimento cognitivo dos diferentes sujeitos, inseridos no ambiente educacional (Civardi, 2016, p. 11).

Concordamos com Civardi (2016), quando entendemos que a aprendizagem do educando deve ser levada em consideração e compreendida de forma mais clara. As instituições de ensino devem proporcionar aprendizagem significativas pois, “elas nos mostram a possibilidade de associar ensino e pesquisa com a finalidade de gerar objetivos, práticas e ferramentas que promovam um ensino e uma aprendizagem ressignificadores” (Civardi, 2016, p. 11).

A Educação Matemática Inclusiva deve oferecer ao educando uma ampla diversidade de recursos e estratégias com as mais variadas áreas como: visuais, auditivas e conceitos matemáticos também concretos, palpáveis. Abrangendo dessa forma, uma vasta variedade de habilidades e competências na aprendizagem matemática, mas lembrando que os estudantes precisam de auxílios para adquirir os conhecimentos e, assim, chegar de fato no desenvolvimento de sua autonomia.

É necessário que o currículo de ensino seja flexível para oportunizar ao educando a aprendizagem e assim alcançar maior desempenho por parte dos discentes. Para pensarmos

sobre a aprendizagem matemática do educando cego, é essencial que compreendamos, como se dá a aprendizagem matemática do indivíduo com deficiência visual/ cegueira.

A aprendizagem matemática com a utilização de materiais manipuláveis é essencial para aprendizagem do educando cego, mas tem que haver um planejamento e intervenções pedagógicas apropriadas. Como destaca Civardi (2018, p. 28),

O material manipulável em si mesmo não tem o poder de promover transformações no ensino. Sem um bom planejamento [...] e intervenções pedagógicas apropriadas, que desencadeiam aprendizagens que culminem em processos de desenvolvimento cognitivo, cada vez mais sofisticados e de níveis superiores, o processo de ensino e aprendizagem pode não alcançar os objetivos educacionais a que se predispõe em termos cognitivos.

Escolher um material manipulável de forma adequada, vai variar de acordo com o objetivo que o docente vai querer alcançar em sua aula, levando-se em conta que vai depender da faixa etária dos educandos e das habilidades específicas para o desenvolvimento da aprendizagem, por isso, é importante um planejamento adequado.

Considerando tal construto, é importante salientar que o processo de ensino e de aprendizagem pode ser agregado tanto por meio de materiais físicos, quanto pelos virtuais ambos têm benefícios para o educando. Seguindo os processos de mediação apresentados por Vygotsky, Oliveira (1995, p. 26) os define como sendo “o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa, então, de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento”.

É por meio das estratégias da mediação para o ensino de matemática com essas metodologias e práticas pedagógicas que acreditamos ser um caminho para o sucesso dessa inclusão. Os materiais manipuláveis são uma das práticas pedagógicas que podem fornecer experiências mais concretas e palpáveis atribuindo mais significância para o educando cego.

Além disso, para Civardi (2018),

O material manipulável pode ser compreendido como um elemento com forma, extensão, suscetível aos sentidos, cuja finalidade seria favorecer o processo de ensino e aprendizagem de determinado campo de conhecimento ou ainda pode ser compreendido como um elemento de uma realidade virtual ou de interface, cuja corporeidade dos objetos associa componentes físicos lógicos (p. 28).

Pensando no ensino de Matemática para o educando com deficiência visual/cegueira, percebesse que existem uma diversidade de recursos didáticos e metodológicos, de característica assistiva, no qual tornam-se relevantes no processo de ensino e aprendizagem e na compreensão do conhecimento matemático, uma vez que tais instrumentos são um meio que podem facilitar ou promover a aprendizagem (Bernardo; Garcez, Santos, 2019).

Relacionada à inclusão matemática, concordamos com Sá, Campos e Silva (2007) sobre a manipulação de materiais didáticos concretos/palpáveis. Assim,

Para promover a comunicação e o entrosamento entre todos os alunos, é indispensável que os recursos didáticos possuam estímulos visuais e táteis que atendam às diferentes condições visuais. Portanto, o material deve apresentar cores contrastantes, texturas e tamanhos adequados para que se torne útil e significativo (Sá; Campos; Silva, 2007, p. 27).

Os materiais pedagógicos utilizados de forma que o educando tenha acesso aos recursos tangíveis e/ou palpáveis à sua disposição para participar da matemática de forma inclusiva, tende a melhor compreensão do processo de ensino do educando cego.

A confecção de recursos didáticos para alunos cegos deve se basear em alguns critérios muito importantes para a eficiência de sua utilização. Entre eles, destacamos a fidelidade da representação que deve ser tão exata quanto possível em relação ao modelo original. Além disso, deve ser atraente para a visão e agradável ao tato. (Sá; Campos; Silva, 2007, p. 27).

Portanto, é primordial considerar os materiais e recursos desenvolvidos com base nas necessidades e potencialidades individuais de cada aluno, especialmente quando se trata de estudantes com deficiência visual. O professor deve estar ciente das dificuldades enfrentadas pelo aluno e garantir que os materiais sejam atrativos e acessíveis para ele.

Logo, a educação matemática inclusiva principalmente para educandos cegos/e baixa visão é essencial a utilização de recursos palpáveis ou materiais manipuláveis que tendem a facilitar o processo de ensino desses conceitos. Segundo Lorenzato (2006, p. 18), o material didático pode ser “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem”. Para o mesmo autor os instrumentos “refere-se ao palpável, manipulável, e outra, mais ampla, inclui também as imagens gráficas” (Lorenzato, 2006, p. 22-23).

Assim podemos compreender materiais manipuláveis como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia” (Reys, *apud* Passos, 2006, p. 78).

De acordo com Passos (2006), na maioria das vezes os docentes no ensino fundamental acreditam que o simples uso de materiais manipuláveis pode favorecer a aprendizagem e acabar com as dificuldades encontradas no ensino da matemática, mas nem sempre isso vai acontecer de fato, cujo, é necessária uma mediação do uso desses materiais, no qual essa mediação no processo de ensino é vital para o processo de aprendizagem. No entanto, é importante destacar o trabalho docente como mediador no processo de construção de conhecimento. Pensar

os materiais manipuláveis não apenas como um recurso de motivação matemática, mas como o fim a que quer chegar.

A partir da criação de recursos pedagógicos o docente pode se beneficiar no processo de aprendizagem do educando, no qual se baseia o ensino em materiais concretos que ajudam os discentes a compreender melhor determinado conteúdo.

Barbosa (2003 *apud* Silveira, 2017, p. 34) indicam que

[...] buscar os recursos mais adequados para trabalhar com os alunos deficientes visuais é tarefa que exige de o 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 elaboração da pessoa em suas interações com as propriedades do objeto.

A busca de recursos que possam ajudar no processo de ensino do educando cego, é uma das grandes tarefas dos docentes para alcançar de fato a aprendizagem. Ademais, as diversidades encontradas no processo de aprendizagem desses discentes, acabam por limitar o conhecimento, no qual é necessário que o docente possa elaborar conceitos de diferentes maneiras e uma delas é o material manipulável pelo tato.

**Figura 5 - Materiais manipuláveis**



Fonte: Sá, Campos e Silva (2007, p. 28).

Como na Figura 5, é possível compreender que não há necessidades de materiais caros para o processo de ensino, podem ser elaborados com materiais de fácil acesso, alguns pedaços de papéis, caixas, botões, EVA, barbante, bolinhas etc. O uso de materiais manipuláveis pode ser considerado valiosos recursos pedagógicos para aprendizagem matemática inclusiva para o educando cego, no qual pode se aferir noções de quantidade, grandezas, sistema numérico, assim como mostra a imagem a seguir.

**Figura 6 -** Materiais manipuláveis medidor e números



• **Medidor:** garrafas plásticas de água mineral cortadas, com capacidade para um litro e meio.



• **Caixa de números:** caixas de plástico ou de papelão contendo miniaturas. Colar na parte externa o numeral, em tinta, relevo e em braille, correspondente à quantidade de objetos guardados no interior da caixa.

Fonte: Sá, Campos e Silva (2007, p. 29).

Portanto, a utilização de recursos palpáveis pode favorecer a estimulação na aprendizagem matemática, devendo o docente levar em consideração as especificidades de cada educando, utilizando material adequado para que os discentes consigam associar o material tátil ao conteúdo ensinado. Dessa forma, o conteúdo da geometria fica mais acessível ao discente com deficiência visual.

No próximo tópico será abordada as noções geométricas para o estudante cego, as dificuldades encontradas para o ensino desses conceitos e o trabalho realizado com material concreto.

### 3.4 NOÇÕES GEOMÉTRICAS PARA O EDUCANDO CEGO

Para resolver problemas de geometria, não adianta apenas saber álgebra, aritmética ou conhecer fórmulas prontas; os educandos necessitam do contato com conceitos espaciais para interpretar e compreender as imagens matemáticas que lhes são apresentadas.

Dessa forma, se o educando vidente tende a ter dificuldades de aprender conceitos geométricos, o estudante cego ou com baixa visão o dilema é ainda maior, uma vez que necessitam de materiais pedagógicos que contemplem sua situação especial. Então, como proporcionar aos educandos cegos ou com baixa visão a capacidade de perceber e interpretar imagens geométricas na educação matemática?

O educando com deficiência visual necessita vivenciar experiências que considerem a sociedade em sua totalidade, pois as formas geométricas e a matemática está arraigada no mundo em que o está inserido, dessa forma deve se oferecer oportunidades para esse estudante para compreender o mundo dos objetos, a fim de que possa se desenvolver integralmente adquirindo mecanismos de interpretar conceitos matemáticos e imagens mentais dos objetos.

Buscar 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 no processo de ensino-aprendizagem de Geometria (Vieira; Silva, 2007, p. 4 *apud* Barbosa, 2010).

Concordamos com Vieira e Silva (2007) sobre as dificuldades da aprendizagem do conteúdo geométrico para os educandos com visão normal, para o estudante cego ele necessita de um olhar mais minucioso e materiais didáticos que possam contemplar suas especificidades. Uma das possibilidades pode ser as tecnologias como recursos, as quais hoje estão presentes no cotidiano escolar.

Os dilemas da aprendizagem matemática ainda são muito comuns e, corroboramos com Pinho (2016), que cita sobre as dificuldades Matemáticas que não se limitam apenas ao educando cego, mas inclui também o de baixa visão, assim é necessário ter seus instrumentos pedagógicos pensados para esse público, e mesmo os sem deficiência sensorial, dessa forma as

problematizações surgem diante da própria abstração de certos conteúdos da disciplina de matemática, como por exemplo os de geometria.

O ensino de conteúdos matemáticos que inclui conceitos visuais, como geometria, deve ser pensado pedagogicamente para o trabalho com os educandos com deficiência visual, pois as metodologias devem contemplar informações descritivas, táteis e auditivas que apoiem a compreensão dos elementos matemáticos. Os esquemas, símbolos e diagramas apresentados devem ser descritos verbalmente ou representados por objetos, esboços, gráficos e ilustrações que os representam.

Vieira e Silva (2007) esclarecem que as limitações do educando cego podem ser supridas por outros sentidos, assim os recursos táteis e o código Braille, abordam formas de flexibilização do conteúdo da geometria.

O trabalho realizado com o concreto, palpável possibilitam aos estudantes cegos, conhecer e perceber as coisas que o cercam. É notório que a perda ou baixa visão não podem limitar os educandos a conhecer as formas geométricas que os rodeiam. Segundo a BNCC (Brasil, 2018, p. 271), a geometria é importante na vida do educando pois

[...] envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência.

O trabalho realizado com as noções geométricas com os educandos já podem levá-los a compreender e identificar objetos, medidas, comprimento, números relacionados ao cotidiano do estudante. A BNCC (Brasil, 2018) traz a geometria como uma ampliação de conhecimento e aprendizagens já realizadas pelos estudantes anteriormente.

No Ensino Fundamental – Anos Finais, o ensino de Geometria precisa ser visto como consolidação e ampliação das aprendizagens realizadas. Nessa etapa, devem ser enfatizadas também as tarefas que analisam e produzem transformações e ampliações/reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, de modo a desenvolver os conceitos de congruência e semelhança. Esses conceitos devem ter destaque nessa fase do Ensino Fundamental, de modo que os alunos sejam capazes de reconhecer as condições necessárias e suficientes para obter triângulos congruentes ou semelhantes e que saibam aplicar esse conhecimento para realizar demonstrações simples, contribuindo para a formação de um tipo de raciocínio importante para a Matemática, o raciocínio hipotético-dedutivo. (Brasil, 2018, p. 272).

Nesse sentido as atividades realizadas a partir de conceitos geométricos podem ajudar no desenvolvimento do estudante, pois a matemática contempla o mundo a sua volta, tendo em vista que a matemática está em tudo, nos números das ruas, casas, tamanhos, comprimentos etc.

## IV CATEGORIAS DE DADOS RELACIONADOS À PESQUISA

Nossa pesquisa visa *analisar práticas docentes que melhor atendam a aprendizagem matemática de um educando cego com paralisia cerebral de uma sala regular de ensino, valendo-se dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)*. A partir do objetivo geral definimos três objetivos específicos sendo eles:

- Investigar recursos didáticos e estratégias pedagógicas inclusivas que considerem os princípios e diretrizes do DUA;
- Aplicar e avaliar o uso de diferentes metodologias na disciplina de matemática, orientando-se pelos princípios e diretrizes do DUA, em sala de aula, em que o participante da pesquisa esteja regularmente matriculado;
- Apresentar os resultados da pesquisa no formato de um podcast que será o produto educacional.

Neste capítulo, propomos investigar recursos didáticos e estratégias pedagógicas inclusivas que considerem os princípios e diretrizes do DUA. Para isso discorreremos sobre como foram elencadas as categorias de análise obtidas a partir das observações participantes registradas em diários de campo e por meio das respostas dos questionários. Assim diante dos dados coletados obtivemos como categorias de análise a formação docente, currículos matemáticos, acessibilidade nas escolas e metodologia de ensino da matemática.

### 4.1 CATEGORIAS DE ANÁLISE

A foi desenvolvida por meio da observação participante ocorreu na instituição durante as aulas de matemática do estudante, foram realizados 8 encontros. O processo de investigação envolveu o uso de diário de campo, registros fotográficos, questionários e observação sistemática. O diário de campo teve papel crucial na análise do processo de ensino, permitindo a pesquisadora refletir sobre as práticas observadas (Apêndice A).

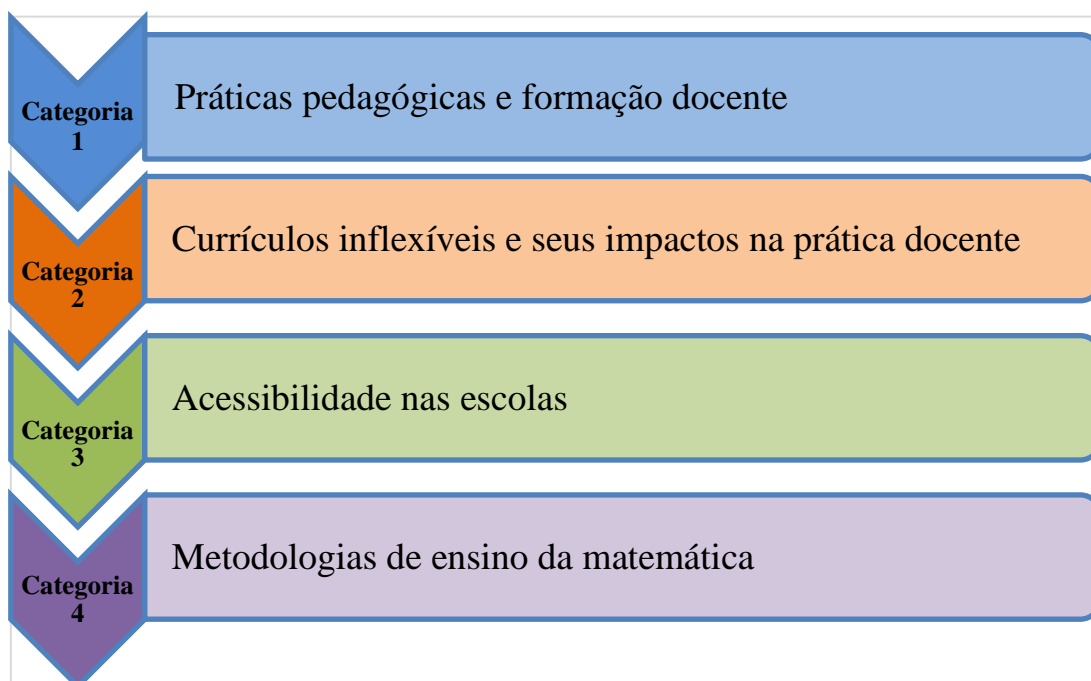
Também foi aplicado um questionário com o docente de matemática, visando compreender a realidade da sala de aula quanto aos outros espaços da escola (Apêndice B).

A intervenção pedagógica ocorreu tanto em sala de aula quanto em outros espaços escolares, sendo guiada nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem, com apoio de um plano de aula específico (Apêndice C).

A análise dos dados coletados teve fundamento na Teoria Sócio Histórico-Cultural de Vygotsky, que compreende o desenvolvimento humano por meio da mediação e das interações sociais. Tendo em vista que serão apresentados trechos de falas e observações, com o intuito de aprofundar a análise, foram definidos alguns códigos para facilitar a compreensão dos dados: *CP*: Comentário do docente; *CO*: Comentário do Observador; *FE*: Fala do estudante.

A partir da análise dos dados coletados, foram identificadas diversas categorias temáticas recorrente, tais como: práticas pedagógicas, formação docente, recursos e materiais pedagógicos, conteúdos matemáticos, currículos, acessibilidade metodológica e arquitetônica, socialização entre os pares. No entanto, para fins desta investigação optou-se por abordar quatro dessas categorias considerando sua relevância para os objetivos da investigação. A Figura 7 apresenta-nos as categorias de análise:

**Figura 7 - Categorias de análise**



Fonte: Elaborado pela pesquisadora (2024).

Essas categorias foram obtidas a partir da coleta de dados, que foram fundamentados na Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, que compreende o desenvolvimento humano a partir da mediação e das interações sociais. Dessa forma, foram definidos os códigos citados acima que

facilitaram a compreensão dos dados coletados: *CP* (comentário do Professor), *CO* (comentário do Observador) e *FE* (fala do estudante).

Com a leitura atenta dos dados analisados, foi feita uma primeira organização pautada na repetição de temas e conceitos, considerando as falas e anotações feitas durante a intervenção pedagógica. Esse procedimento possibilitou a criação de categorias analíticas emergentes, ou seja, originadas diretamente do material examinado, conforme sugere a metodologia qualitativa. Nesse constructo, as categorias citadas a acima foram selecionadas considerando sua relevância em relação aos objetivos do estudo. São elas:

- Prática pedagógica e formação docente;
- Currículos inflexíveis e seus impactos na prática docente;
- Acessibilidade nas escolas;
- Metodologias de ensino da matemática.

Essas classificações possibilitaram organizar a análise dos dados de maneira alinhada aos pressupostos teóricos escolhidos, facilitando uma interpretação crítica acerca dos desafios e oportunidades da prática pedagógica examinada.

Com a organização das categorias de análise, foi viável destacar elementos fundamentais da prática pedagógica que afetam diretamente o processo de ensino. Nesse sentido, é percebido a importância de aprofundar discussões acerca das práticas pedagógicas inclusivas e da formação docente, considerando as exigências colocadas pela Educação Inclusiva no âmbito escolar contemporâneo.

O próximo tópico dedica-se a análise dessa temática, com ênfase nas estratégias utilizadas no processo de ensino e aprendizagem de educandos cegos, à luz dos desafios enfrentados pelos docentes no cotidiano escolar.

#### 4.2 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS E A FORMAÇÃO DOCENTE

As práticas pedagógicas utilizadas para aprendizagem da Matemática de um educando cego nos remete a um entendimento de como elas devem ser desenvolvidas na sala de aula para alcançar os objetivos educacionais propostos. A preconização de políticas públicas de ensino é bastante marcante, pois ainda existe uma grande dificuldade em trabalhar com educandos que possuem diferentes necessidades educacionais. Dificuldades essas que esbarram desde a falta de formação docente, quanto à acessibilidade tanto predial, educacional e social.

Na perspectiva da Educação Inclusiva deve oportunizar ao educando o desenvolvimento psíquico, considerando as contribuições do campo educacional. É, portanto, necessário um planejamento das práticas metodológicas voltadas para o ensinamento do estudante considerando suas limitações, dificuldades e potencialidades, perpassando o contexto de uma sala de ensino comum.

Percebemos a partir das observações participante, que os docentes não se sentem preparados para trabalhar com os estudantes com deficiência, e se tratando de uma deficiência visual cegueira ainda é mais complexo, pois muitos docentes não tiveram acesso à formação continuada, e o uso do Braille (sistema de escrita tátil utilizado por pessoas cegas ou com baixa visão) em sua formação profissional. E essa preocupação é vista nas falas da professora de Matemática.

*CP: Nunca trabalhei com educando cego, não sei o Braille nunca me senti preparada para trabalhar com meu aluno cego, pois ele ainda está reconhecendo e aprendendo o Braille, como não sei não posso dar suporte no processo de mediação de aprendizagem dele (Diário de observação, 2024).*

Esse sentimento de despreparo profissional é algo recorrente que muitos docentes manifestam quando são questionados sobre o processo de inclusão das pessoas com deficiência na escola comum. Diversas investigações recentes mostram essa situação, enfatizando deficiências significativas na formação inicial e continuada. Ferreira e Nascimento (2020) destacam que vários professores ainda têm desafios para transformar discursos inclusivos em práticas efetivas, principalmente pela ausência de treinamento para lidar com as especificidades dos estudantes com deficiência.

Nessa perspectiva, Lima e Souza (2021) destacam que a formação de professores para o atendimento especializado ainda é rudimentar e fragmentada, não abrangendo essas perspectivas. Silva e Mantoan (2022) defendem que a superação desses obstáculos demanda políticas públicas integradas à formação contínua, fundamentadas em uma visão educacional que reconheça a diversidade como um princípio pedagógico.

É percebido que o docente tende a procurar por iniciativa própria uma formação continuada que possa sanar e ajudar a compreender o processo de ensino de determinada especificidade ou deficiência, conforme Ferreira e Nascimento (2020, p. 155), “a ausência de políticas formativas contínuas voltadas às práticas inclusivas contribui para insegurança e o despreparo docente diante da diversidade escolar”. Tal afirmação evidencia a lacuna existente entre o discurso institucional e a realidade enfrentada nas salas de aula. De forma semelhante, “a formação docente continua limitada, sem oferecer subsídios práticos para o cotidiano do

ensino.” (Lima; Souza, 2021, p. 180). Isso demonstra que a superação dessas dificuldades depende de uma formação que articule teoria e prática, considerando as especificidades de cada estudante.

Segundo Martins (2012), que aprofunda as ideias de Tardif (2008), afirma que a formação tida como tradicional mostra um modelo de uma representação prática do saber, destacando assim que sua superação deve ser alcançada através de vivências e análise de cenários reais, no qual possibilita uma interação contínua entre a prática e a teoria. Além disso, para superar isso é necessário refletir sobre as relações e as experiências em sala de aula. Nesse sentido, a prática profissional docente deve levar em conta os fatores como o conhecimento do conteúdo a ser ensinado, o que o aluno sabe e a forma que isso pode refletir sobre sua própria prática.

É imprescindível pensar que em dias atuais professores ainda encontram barreiras para realizar uma formação, cujo intuito é apenas o melhor desempenho de seu trabalho. A busca incessante pelo saber e como lidar com educandos com alguma deficiência deixa o educador com receio dos rumos didáticos a serem utilizados.

Mesmo sabendo que a formação continuada é um direito baseado na legislação vigente, como na Constituição Federal 1988, na LDB (Brasil, 1996) e no PNE (Brasil, 2014), os docentes ainda enfrentam inúmeros obstáculos para efetivar sua qualificação profissional. Entre esses desafios, destacam -se a ausência de liberação do local de trabalho, a escassez de cursos acessíveis e a desarticulação entre a teoria e prática nas formações oferecidas.

Ferreira e Nascimento (2020, p. 155) destacam que “a ausência de políticas formativas contínuas voltadas à prática inclusiva contribui para a insegura e o despreparo docente escolar”, o que reforça a necessidade de ações estruturadas e permanente. Ainda que os educadores reconheçam que a formação continuada exerce papel fundamental na consolidação de uma Educação Inclusiva, as condições concretas de trabalho dificultam o acesso a processos formativos eficazes.

Considerando que a Educação Inclusiva exige uma mudança de perspectiva de um modelo centrado na deficiência para um modelo que valorize as capacidades e potencialidade de cada educando, torna-se urgente que os docentes desenvolvam competências pedagógicas flexíveis. Isso implica pensar adequações didáticas e metodológicas condizentes com as diferentes necessidades presentes na sala de aula. Como afirmam Lima e Souza (2021, p. 183), “a formação de professores deve estar conectada à realidade da escola e ser elaborada a partir das experiências dos docentes, incentivando práticas inclusivas fundamentadas na escuta e na reflexão crítica”. Assim, a formação continuada se estabelece como um elemento fundamental

para a concretização de uma educação justa e democrática, apta a incluir todos os indivíduos em sua diversidade.

Considerando que a Educação Inclusiva exige uma mudança de perspectiva, passando de um modelo que tem o foco na deficiência para um modelo centrado nas capacidades e nas especificidades individuais de cada educando, é necessário repensar as práticas pedagógicas e os currículos escolares, promovendo um ambiente que respeite as diferenças e garanta a equidade no processo de ensino. Os professores precisam desenvolver competências pedagógicas que sejam flexíveis, para que assim permitam adequar práticas pedagógicas que visam as necessidades de aprendizagem dos educandos sejam eles com ou sem deficiência.

Para tanto, a formação continuada é essencial para capacitar os educadores a compreender a diversidade em sala de aula. Isso inclui o desenvolvimento de habilidades docentes que pode ser pautado a partir dos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem, princípios esses que garantem o planejamento e a elaboração de materiais didáticos, a criação de ambientes de aprendizado acessíveis e a implementação de estratégias pedagógicas diferenciadas: o compromisso do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) é com uma proposta pedagógica centrada no educando, capaz de favorecer às diversas formas de aprender.

Nessa perspectiva, o DUA fundamenta-se em três princípios – apresentação (o que aprender), ação e expressão (como aprender) e engajamento (por que aprender), com os quais passa a orientar práticas pedagógicas que consideram as diferentes formas de como os educandos percebem, processam e demonstram o conhecimento, além de reconhecer os fatores que influenciam sua motivação para aprendizagem.

Com isso, busca-se promover uma educação mais equitativa e acessível, levando em consideração às diversidades nas salas de aula. Ademais, os educadores precisam estar atualizados com as últimas pesquisas e práticas na área de Educação Inclusiva.

Dessa forma, a colaboração entre docentes tem um papel importante, compartilhando experiências, trocar ideias e aprender com os pares podem enriquecer a prática pedagógica e oferecer valiosos conhecimentos, além de promover empatia e respeito pelo outro. Em suma, os docentes são agentes de transformação na busca por uma Educação Inclusiva e igualitária. O compromisso e dedicação são essenciais para criar um futuro em que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender, crescer e contribuir para a sociedade de maneira significativa.

Para compreendermos melhor esse cenário que trata da formação continuada dos docentes, sentimos a preocupação na fala do professor de matemática que fez parte dessa investigação.

*CP: Percebo que não têm formação específica para trabalhar com a inclusão, isso é muito ruim, toda experiência e conhecimento que tenho sobre inclusão, foi por meio da minha curiosidade que busquei conhecimento (Docente de Matemática, 2024).*

A partir da fala do professor, é possível constatar que a prática pedagógica relatada não pode ser considerada como contendo as características de uma real inclusão. As lacunas formativas, segundo o professor, evidenciam a falta de preparo necessário para desenvolver estratégias que atendam à diversidade dos educandos. O relato explicita uma atuação baseada mais em esforço pessoal do que em um planejamento pedagógico estruturado com intencionalidade de uma educação realmente inclusiva. Mantoan (2021, p. 23) explica que, boa vontade do professor não garante práticas pedagógicas inclusivas, “é necessário repensar objetivos, os conteúdos, as metodologias e a organização do trabalho escolar, tendo como base o reconhecimento da diversidade e da diferença como valores educativos”.

Isso demonstra uma lacuna significativa entre a proposta da Educação Inclusiva e a realidade vivida pelos docentes, comprometendo a efetividade do processo de ensino e aprendizagem para o educando com deficiência.

A falta de oferta de cursos de formação, acabam preocupando os docentes, pois é visto que cada dia temos que lidar com diferentes especificidades dos educandos, e existe um despreparo docente para trabalhar com essas especificidades e deficiências.

Quando estamos imersos em um mundo com diferentes especificidades dos discentes, isso traz um medo de não realizar um trabalho com eficiência, na fala do docente percebemos essa ansiedade.

*CP: Já trabalhei com um educando cego, mas ele reconhecia o Braille, esse aluno é um grande desafio, pois ele não possui apenas deficiência visual, ele tem paralisia cerebral. Já estava aqui me perguntando o que poderia realizar com ele nas aulas de matemática (Docente de matemática, 2024).*

Portanto, a formação continuada prepara o docente para trabalhar com as diferentes especificidades dos educandos e nos ajuda a preparar aulas que sejam de fato significativas, com recursos pedagógicos que auxiliam o docente nesse processo de ensino e aprendizagem.

Com a fala docente, observa-se que o professor nunca tinha trabalhado com o DUA. Dessa forma, apresentamos os princípios do desenho Universal para Aprendizagem (DUA), pontuando a flexibilidade do ensino e propostas pedagógicas inclusivas, que pudessem nortear o trabalho docente assim como mostra o plano de aula da intervenção pedagógica (Apêndice C). Também disponibilizamos o texto de Heredero (2020) que dá uma maior completude do tema.

### 4.3 CURRÍCULOS INFLEXÍVEIS E SEUS IMPACTOS NA PRÁTICA DOCENTE

O ensino da Matemática ainda esbarra em grandes desafios pois, muitas vezes, já vem definido metas e objetivos a serem cumpridos durante todo ano letivo, com pouca autonomia docente. Trabalhar de forma que seja diferenciada, com maior ludicidade e flexibilização, torna-se algo bastante difícil no âmbito escolar, tendo em vista que os materiais didáticos complementares já chegam prontos, e tem que ser trabalhado na íntegra. A fala do professor de Matemática deixa isso muito claro.

*CP: Essas apostilas que chegam prontas, são cansativas e não chamam atenção do aluno, são enrijecidas com conteúdo que não cabe a realidade do aluno. Gostaria de trabalhar de forma mais significativa, mas como preciso entregar metas e objetivos, isso fica cada vez mais difícil de realizar (Diário de observação, 2024, p. 4).*

O aprendizado vai além da sala de aula e dos materiais didáticos prontos, ele deve integrar experiências sensoriais e práticas que são essenciais para engajar os educandos cegos no processo de aprendizagem. Atividades que envolvem o uso do tato, audição e outros sentidos não visuais permitem que os discentes explorem conceitos de forma mais significativa e envolvente.

Dessa forma, a organização do trabalho pedagógico precisa considerar as particularidades dos educandos com equidade acesso ao conhecimento. Como destaca Libanêo (2021), uma gestão pedagógica democrática e participativa deve articular o currículo á realidade e necessidades dos estudantes, promovendo a inclusão por meio de praticas flexíveis, colaborativas e contextualizada. Segundo o autor, “a gestão do currículo supõe decisões coletivas e participativas sobre o que, como, quando e com que objetivos ensinar, considerando a diversidade dos alunos, suas necessidades, ritmos e estilos de aprendizagem” (Libanêo, 2021, p. 233).

Essa concepção vem de encontro com os princípios do desenho Universal para Aprendizagem (DUA), no qual propõe um planejamento didático capaz de romper barreiras, em relação à aprendizagem por meio de diferentes formas de representação, ação/expressão e engajamento (Cast, 2018). Assim, garantir a participação de todos os estudantes implica repensar os métodos, os recursos e organização da escola em direção a uma educação mais inclusiva e equitativa.

Em se tratando de currículo e prática pedagógica, Nunes e Madureira (2015, p. 132), ao citarem o *Cast*, mencionam que:

Em última instância o DUA tem como finalidade o desenvolvimento de práticas pedagógicas que permitam o acesso ao currículo, a participação e o progresso de todos os alunos, independentemente das suas capacidades (Cast, 2012; Quaglia, 2015). Neste sentido o DUA proporciona ao docente um modelo de intervenção que ajuda a compreender como se pode criar um currículo que vá ao encontro das necessidades de todos os alunos.

Destarte, os princípios norteadores do DUA remetem a uma flexibilização curricular, métodos e práticas pedagógicas pensadas para trabalhar com as especificidades dos educandos com ou sem deficiência e a busca de uma aprendizagem real, o que vai na contramão do que atualmente é preconizado pelo currículo vigente na rede municipal da cidade de Goiânia (GO). O que nos leva a analisar que, tanto as práticas pedagógicas quanto os recursos e metodologias de ensino nos primeiros anos do ensino fundamental, tem pouco espaço para as orientações, diretrizes e vivências preconizadas pelo DUA, indo inclusive na contramão do que é sugerido pela Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015), ou seja, que desde a concepção as políticas públicas deverão considerar a adoção do desenho universal.

Ora, se o currículo que organiza as atividades e ações dos docentes na rede municipal de Goiânia caracteriza-se como racional-tecnológico (tecnicista), haverá pouca margem para uma formação humanista e uma autonomia docente para atuar com a diversidade de estudantes que se encontra no ambiente escolar, especificamente nas salas de aulas. Tal constatação nos remete à reflexão de que o processo de inclusão das pessoas com deficiência se confronta com barreiras educacionais, devido aos obstáculos oriundos de uma organização curricular preconizada pela eficiência e padrões de desempenho, a cultura da exclusão

Um currículo pautado no DUA, por outro lado, conforme Nunes e Madureira (2015, p. 132): “trata-se, portanto, de uma abordagem curricular que procura reduzir os fatores de natureza pedagógica que poderão dificultar o processo de ensino e de aprendizagem, assegurando assim o acesso, a participação e o sucesso de todos os alunos”. Ademais, o DUA ao trazer uma abordagem curricular flexível, procura romper barreiras da aprendizagem e buscar a participação de todos os estudantes, e o docente a partir de tal concepção busca analisar mais as limitações curriculares em vez de pontuar a limitação dos estudantes. Para as autoras,

Em síntese, a abordagem do DUA permite ao docente desenvolver planos de trabalho que têm em conta a diversidade dos alunos, considerando o que aprendem, como aprendem e porque aprendem (Rapp, 2014). É importante flexibilizar não só o acesso à escola, à sala de aula e ao currículo, mas também o acesso aos recursos que os alunos necessitam para aprender. Através de abordagens flexíveis, personalizadas e adequadas às necessidades individuais, o DUA permite definir objetivos educativos e equacionar estratégias, materiais e formas de avaliação pertinentes para todos os alunos, e não apenas para alguns (Cast, 2014; Rapp, 2014). Como afirma Edyburn (2010) nesta abordagem os ambientes de ensino, os materiais e as estratégias são equacionados de modo a responder às características e necessidades de todos os alunos. Para que tal aconteça os docentes deverão demonstrar flexibilidade: i) na

forma como envolvem/motivam os alunos nas situações de aprendizagem, ii) no modo como apresentam a informação e iii) na forma como avaliam os alunos, permitindo que as competências e os conhecimentos adquiridos possam ser manifestados de maneira diversa. (Nunes; Madureira, 2015, p. 133).

Assim, ao flexibilizar o currículo, o processo de ensino como um todo sofre transformações, que permitem a todos os estudantes a garantia desde o acesso às escolas, quanto às abordagens metodológicas a serem utilizadas em sala de aula.

#### 4.4 A ACESSIBILIDADE NAS ESCOLAS

A acessibilidade começa a ser abordada pelo governo brasileiro na Emenda Constitucional nº 12, de 17 de outubro de 1978, no qual passa a garantir às pessoas com deficiência o acesso a edifícios e espaços públicos, a Educação Especial gratuita (Brasil, 1978). No entanto, essa abordagem da acessibilidade acaba se limitando aos aspectos arquitetônicos, não garantindo o direito universal das pessoas com deficiência de acessar todos os espaços da vida e das estruturas públicas.

Manzini (2005, p. 32) traz algumas definições sobre acessibilidade que consideramos importantes serem observadas:

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004) define acessibilidade, por meio da norma NRB 9050, como a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaços, mobiliários, equipamentos urbanos e elementos. A mesma norma define o termo acessível como espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa, inclusive aquelas com mobilidade reduzida. O termo acessível implica tanto acessibilidade física como de comunicação. Dessas definições, quatro elementos principais podem ser abstraídos. O conceito de acessibilidade salienta diretamente as condições relacionadas a: 1) edificações; 2) transporte; 3) equipamentos e mobiliários; e 4) sistemas de comunicações.

Acessibilidade geralmente está associada a estruturas e edificações, pensando nas escolas, a acessibilidade vai além da estrutura física das instituições, incluem acesso à matrícula na Educação Básica, recursos e materiais didáticos adequados, professores qualificados. Ao longo do contexto histórico social, vem se pensando na acessibilidade em diferentes dimensões, na garantia do direito da pessoa com deficiência com Estatuto da Pessoa com Deficiência Lei 13.146/2015 com o objetivo de promover a inclusão social e a cidadania.

Sasaki (2005 *apud* Carvalho; Durand; Melo, 2023) dispõe seis dimensões para adaptar a escola às diretrizes das políticas de acessibilidade:

a) **Acessibilidade arquitetônica:** sem barreiras ambientais físicas nos recintos internos e externos e nos transportes coletivos;

- b) **Acessibilidade comunicacional:** sem barreiras na comunicação interpessoal face a face, na língua de sinais, na linguagem corporal e na linguagem gestual; na comunicação escrita – jornal, revista, livro, carta –, que deve incluir textos em braile, textos com letras ampliadas para quem tem baixa visão, notebook e outras tecnologias assistivas, e; na comunicação virtual, que deve favorecer a acessibilidade digital;
- c) **Acessibilidade metodológica:** sem barreiras nos métodos e técnicas de estudo, com realização de adaptações curriculares, aulas baseadas nas inteligências múltiplas, uso de variados estilos de aprendizagem e participação de cada aluno. Nessa dimensão, os conceitos de avaliação são refletidos na direção do desenvolvimento da aprendizagem de todos os alunos;
- d) **Acessibilidade instrumental:** sem barreiras nos instrumentos e utensílios de estudo – como lápis, caneta, transferidor, régua, teclado de computador e materiais pedagógicos – e de atividades da vida diária, com o suporte da tecnologia assistiva para comunicar, fazer a higiene pessoal, vestir, comer, andar, tomar banho, para atividades de lazer, esporte e recreação. São dispositivos que atendem às limitações sensoriais, físicas e mentais;
- e) **Acessibilidade programática:** sem barreiras invisíveis embutidas em políticas públicas – expressas em leis, decretos, portarias, resoluções, medidas provisórias – e em regulamentos institucionais, escolares, empresariais e comunitários;
- f) **Acessibilidade atitudinal:** por meio de programas e práticas de sensibilização e de conscientização das pessoas em geral e da convivência com a diversidade humana, resultando em quebra de preconceitos, estigmas, estereótipos e discriminações (Sasaki, 2015 *apud* Carvalho; Durand; Melo, 2023, p. 62).

Assim sendo, a escola tem a responsabilidade de implementar ações e políticas afirmativas que favoreçam o desenvolvimento de atitudes mais solidárias e colaborativas, buscando a criação de ambientes mais humanizados. Para compreendermos melhor sobre a acessibilidade em suas grandes dimensões e no contexto da luta política que está em consonância com o modelo social da deficiência, enfatizamos a responsabilidade da sociedade e das instituições de ensino na transformação do paradigma educacional. Na fala docente percebemos a precariedade encontrada em algumas instituições, e o sentimento de impotência por parte docente.

*CP: A inclusão é muito bonita no papel, só que eles não olham a realidade da criança, pois tem lugares que não tem nem salas acessíveis, acho que o Brasil precisa melhorar muito. Falar de inclusão ainda é muito complicado, adoro trabalhar com a inclusão, trabalho matemática de forma que eu possa ajudar os alunos a entenderem melhor (Professor, 2024).*

Para garantir a acessibilidade, o acesso e permanência do educando com deficiência no âmbito escolar é necessário, um olhar tanto para as estruturas físicas quanto para as práticas pedagógicas. Ao observar a escola campo, que integrou esta pesquisa, verificou-se que a estrutura física da instituição ainda demanda adaptações, apresentando barreiras significativas para inclusão: a rampa de acesso não possui inclinação adequada, as calçadas possuem degraus que dificultam o acesso e a mobilidade, os corrimãos das rampas são curtos e ainda a escola não têm piso tátil nos espaços de circulação. Essas inadequações acabam por comprometer

diretamente os educandos com deficiência, limitando sua autonomia e participação das atividades escolares.

No entanto, a acessibilidade vai além das estruturas físicas da instituição. Assim como destaca Mantona (2021), ela também se refere aos recursos didáticos, curriculares e metodológicos que promovem a aprendizagem de todos os estudantes, com ou sem deficiência. Nesse sentido, torna-se fundamental que a escola desenvolva estratégias pedagógicas inclusivas, com flexibilização no currículo e metodologias diversificadas que respeitem as diferenças dos estudantes, para assegurar um ensino de qualidade e equidade.

A seguir, analisaremos como ocorreram as práticas pedagógicas no ensino da matemática na escola que integrou a pesquisa, destacando as estratégias observadas e os desafios encontrados no processo de inclusão.

#### 4.5 PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

O ensino da matemática, no contexto da Educação Inclusiva, exige práticas pedagógicas que considerem as particularidades dos estudantes, sobretudo daqueles com deficiência. Sendo assim, esse componente curricular, muitas vezes é considerado um acesso difícil pelos educandos, no qual demanda metodologias diferenciadas, recursos pedagógicos concretos e mediação docente sensível às necessidades de cada educando. A inclusão, nesse campo, não se limita ao acesso físico, mas envolve a construção de ambientes de aprendizagem acessíveis e equitativos.

Para Carvalho, Batista e Pletz (2021), a atuação do professor deve contemplar recursos e metodologias diversificadas que favoreçam a compreensão dos conteúdos, por meio de estratégias que promovam a participação ativa dos educandos com deficiência. Essa perspectiva se fez presente na escola que integrou a pesquisa, o docente de matemática se prontificou a participar da investigação desenvolvida.

Ao explicar a proposta do projeto ao professor, demonstrou interesse em colaborar com a pesquisa, tendo em vista que ele já ministrava aulas de reforços matemático no contraturno, voltadas para educandos com deficiências. Assim, o docente nos relatou que gosta muito da área da inclusão e a realidade da escola vivenciada é muito diferente dos documentos norteadores.

Considerar as especificidades dos educandos é fator crucial para um bom processo de ensino. Nesse sentido, cabe ao docente atuar como mediador, propondo metodologias

diversificadas e recursos diferenciados que favoreçam a participação ativa e o desenvolvimento de todos os estudantes, especialmente daqueles com deficiência.

A utilização de recursos pedagógicos que possam ser palpáveis, concretos pode proporcionar inúmeras oportunidades de descobertas, no qual os educandos podem explorar como instrumento de aprendizagem no ensino da Geometria.

Assim sendo, ao utilizar a intervenção pedagógica a partir de materiais concretos com o estudante com deficiência, observou-se que o uso desses recursos no ensino da Geometria como: recursos táteis de formas geométricas planas elaboradas em papelão e EVA, números com relevo e em Braille, retas e ângulos em relevos, possibilitou maior engajamento do educando com deficiência visual, especialmente na nomeação e reconhecimento das formas geométricas plana.

Durante as atividades acompanhadas, foi possível perceber que o estudante demonstrou maior entusiasmo e compreensão do conteúdo, quando ele pode manusear apalpar os objetos e assim relacionar ao seu dia-a-dia. Esse resultado reforça a importância de metodologias e práticas pedagógicas acessíveis, que rompem com as práticas tradicionais de ensino. Como afirmam Nascimento e Silva (2020), o uso e manipulação de matérias de materiais concretos ajudam os estudantes com deficiência e favorecem a aprendizagem de conceitos matemáticos, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia, da compreensão espacial e da construção do conhecimento.

O sucesso das atividades com material concreto é evidente em todas as faixas etárias, desmitificando a ideia de que tais recursos devem ser restritos ao ensino infantil, pois acredita-se que a partir da manipulação desses objetos a aprendizagem se torna mais impactante do que simplesmente observar ou ouvir. No próximo tópico discutiremos sobre as aprendizagens matemáticas, sobre a geometria e as figuras planas.

A Matemática está intrinsecamente relacionada a outros campos de conhecimento e a geometria nos permite entender essa relação. Para Figueira (2007, p. 6), “[...] a compreensão aprofundada da Geometria tem implicações noutras áreas do currículo pela possibilidade de se estabelecerem conexões fundamentais para uma construção mais sólida do conhecimento matemático”.

A matemática no contexto da Educação Básica vai além de números e figuras planas, ela está ligada a diversos outros conhecimentos como: volume, capacidade, comprimento, semelhança, rotação, translação, reflexão, bem como a simetria, noções espaciais que são cruciais para olhar e compreender o mundo a nossa volta.

No caso de estudantes com deficiência, é essencial que essas noções sejam trabalhadas de maneira concreta, considerando as particularidades dos educandos. Heredero (2006) enfatiza que o ensino da matemática deve partir do concreto, da manipulação e das experiências dos estudantes, permitindo que estabeleça relações entre o conteúdo e a sua realidade, construindo o conhecimento de forma significativa. Nesse sentido, Santos e Almeida (2020, p. 6) afirmam que “o uso de recursos concretos de matemática tem se mostrado eficaz para estudantes com deficiência intelectual, pois facilita a construção do pensamento lógico-matemático por meio de atividades práticas e significativas”.

Além disso, a comunicação matemática envolve a utilização de diversos meios de representação, que vão desde a interpretação de imagens até a análise de gráficos para a solução de um determinado problema.

A educação matemática para um educando cego e ou com baixa visão demanda que o docente pense em metodologias e práticas pedagógicas como atividades com recursos para se trabalhar com determinado conteúdo, promovendo assim condições para que o discente possa participar ativamente das aulas e das atividades propostas, e não apenas ser considerado matriculado na instituição sem realizar nada, que os educandos cegos possam ao menos desenvolver habilidades matemáticas e raciocínio lógico com recursos utilizados em sala.

Concordamos com Fernandes e Healy (2007, p. 16) quando citam que os materiais manipuláveis e concretos podem favorecer a aprendizagem. Segundo os autores,

Podem favorecer o processo de aprendizagem para todos os alunos, portadores de necessidades especiais ou não. As atividades e ferramentas materiais que utilizamos em nossas pesquisas são de modo geral bastante simples, e normalmente envolvem conceitos matemáticos usualmente desenvolvidos nas escolas regulares (Fernandes; Healy, 2007, p. 16).

Em algumas instituições, os educandos com deficiência ou transtorno podem contar com o apoio do Necessidades Educativas Específicas (NEE), que são salas de recursos, um ambiente escolar o qual frequentam em horários contraturno ao ensino regular.

Tratando-se da aprendizagem da geometria e das figuras planas é necessário que o docente se atente para trazer materiais manipuláveis para o discente com deficiência visual, para que ele possa entender e compreender a figura de forma mais clara. Algumas sugestões podem ser exemplos práticos de aula de Matemática realizada com um educando cego.

Segundo Kaleff (2010 *apud* Mendes Júnior 2016, p. 3),

O professor precisa selecionar, adaptar e confeccionar materiais didático-pedagógicos que contribuam para o processo de ensino-aprendizagem de todos os alunos, sejam eles deficientes visuais ou não. A escolha desses materiais deve basear-se, de um modo geral, nos princípios de que os recursos mais adequados são aqueles que

permitem uma experiência sensorial mais intensa ao aluno e sejam compatíveis com o seu nível de desenvolvimento.

Dessa forma, para que os educandos com deficiência visual possam compreender a geometria são necessários materiais adequados, metodologias diferenciadas de acordo com as especificidades dos educandos, de maneira que possa propiciar a compreensão e interpretações das imagens geométricas por meio de materiais e recursos táteis, em relevo, tendo em vista que os educandos cegos necessitam de experiências palpáveis para associar conceitos e imagens mentais.

O planejamento de metodologias, materiais e recursos didáticos são fundamentais para garantir que o conteúdo matemático seja acessível a todos os discentes. Isso envolve a transformação de textos, gráficos e recursos visuais em formatos acessíveis, como Braille, áudio ou tátil. O aprendizado vai além da sala de aula e dos materiais didáticos, devem integrar experiências sensoriais e práticas no currículo, que são essenciais para envolver os educandos cegos no processo de ensino e aprendizagem. Atividades que envolvem o uso do tato, audição e outros sentidos não visuais permitem que os discentes explorem conceitos de forma mais significativa.

Nesse sentido, o processo de ensino da Geometria, deve ser explorado a partir de uma experiência palpável explorando o sentido do tato, para que assim o educando possa concretizar e dar significado ao conteúdo trabalhado.

Durante as observações nas aulas de Matemática, foi possível perceber que o docente não se sente tão preparado para trabalhar de forma diferenciada com o educando cego. Na maioria das vezes, as aulas são mantidas como tradicionais e taxadas como cansativas pelos educandos. Segundo Fernandes e Healy (2007), para que haja inclusão escolar é necessário um constante movimento e aperfeiçoamento desse processo.

*CO: Dessa forma percebemos através das observações nas aulas de matemática que as práticas de ensino que foram utilizadas para o ensino das formas geométricas planas, não aguçam a curiosidade dos educandos, pois não contemplam os princípios do DUA, no qual acabam não oferecendo ao educando uma flexibilidade no currículo e nos recursos didáticos (Diário de observação, 2024).*

Nesta perspectiva, o DUA não está presente na prática docente, pois é algo que os docentes de Matemática dessa instituição de ensino ainda não conheciam. Observou-se a falta de orientações, informações e formação continuada, para que assim possa contemplar uma Educação Inclusiva para todos. Confirma-se a importância da formação continuada para um caminho acertado para Educação Inclusiva.

Ao analisar metodologias de ensino da matemática, Garnica (1999, p. 70) remete que a Educação Matemática é um “[...] conjunto de práticas sociais desenvolvidas por agentes específicos [...]”, no qual a matemática pode ser apresentada para o educando com maior clareza a partir da prática.

Fiorentini (2013) relata sobre os dilemas encontrados para um modelo de ensino, sem uma nitidez para o qual está sendo ensinado. Visto que, se o docente perceber a Matemática de forma clara e concisa, ele conseguirá trabalhar de forma mais relevante.

Quando falamos de sujeitos com deficiência visual, é um desafio pensar na aprendizagem matemática porque os materiais, ferramentas e ambientes foram organizados e criados para os sujeitos sem deficiência, conforme aponta Vygotsky (2022), e quando há uma comorbidade com outra condição o desafio se torna ainda maior para a escola e para o docente: questões relevantes para serem pensadas.

No caso do estudante participante da pesquisa, ele é cego e possui paralisia cerebral, que pode ocasionar dificuldades de aprendizagem, o que pode impedir a realização de atividades consideradas simples, como coordenação motora, desenvolvimento da fala e do raciocínio lógico. Assim, são percebidos grandes desafios a serem enfrentados, principalmente na escola. Para Relvas (2012, p. 163), “nenhuma parte do sistema nervoso funciona isoladamente, de tal forma que o cérebro pode fazer com que as funções das áreas lesadas sejam assumidas por outras áreas sadias”.

As aprendizagens devem alcançar a todos, independentemente de sua deficiência ou limitação. Dessa forma, compreender os processos de ensino e aprendizagem do educando é de suma importância, principalmente em casos que não são esperados essa aprendizagem em sua amplitude.

Hoffmann (2012) cita que os indivíduos com paralisia cerebral podem ter comprometimento no seu desenvolvimento cognitivo e isso pode ocasionar o desfavorecimento da aprendizagem, podendo apresentar dificuldades de locomoção, motricidade e linguagem comprometida. Entretanto, cabe salientar que devemos romper com esses paradigmas capacitistas (que incidem no sentimento de dó ou piedade desses indivíduos), com pensamentos de que eles não conseguem ou não compreendem e assim, não é necessário se esforçar para ensinar esse estudante, pois eles merecem respeito, cuidado e um olhar diferenciado para suas especificidades.

As metodologias trabalhadas com esses protagonistas devem acarretar, materiais concretos, de forma repetitiva para uma aprendizagem significativa. Tendo em vista que a autonomia do educando acaba por ser comprometida, pelas suas deficiências.

Falar da deficiência visual/cegueira agregada com uma paralisia cerebral, aponta complexidade da pesquisa, o educando aqui observado tem essas deficiências e isso gera um maior cuidado para o trabalho com esse indivíduo.

Embora inicialmente não foi percebido a presença dos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) na fala docente, as práticas observadas ao longo da pesquisa revelaram ações que não dialogam com seus fundamentos. Durante as intervenções pedagógicas, percebemos que o uso de materiais concretos permitiu que o educando cego explorasse e identificasse as formas geométricas planas por meio da percepção tátil, favorecendo assim a compreensão do conteúdo e da sua participação no processo de ensino. Essa abordagem da intervenção pedagógica evidenciou a aplicação do princípio da representação múltipla, ao trazer diferentes formas de apresentação das informações e do conteúdo, bem como do princípio da ação e expressão, ao possibilitar diferentes maneiras de interação com o conteúdo.

Segundo Heredero (2006), o ensino da Matemática deve iniciar com abordagens sensoriais e práticas que considerem as limitações e habilidades de cada aluno, assegurando a todos a oportunidade de adquirir conhecimento de maneira justa. Complementando essa perspectiva, Menezes e Lopes (2021, p. 7) afirmam que “a aplicação dos princípios do DUA no ensino da matemática amplia as possibilidades de aprendizagem, especialmente para estudantes com deficiência, ao diversificar recursos, estratégias e formas de engajamento.

Portanto, observa-se que, mesmo diante de limitações estruturais e ausência de formação continuada em Desenho Universal para Aprendizagem, algumas práticas pedagógicas evidenciam a conformidade com seus princípios, principalmente quando utilizam recursos especialmente materiais concretos, uso sensorial e reconhecimento das diversas formas de expressão dos alunos com deficiência. São ações que representam sinais significativos de inclusão, demonstram indícios importantes de inclusão, que serão analisados no capítulo seguinte, que analisa os métodos utilizados para promover o aprendizado baseado nos princípios do DUA.

## **V RECURSOS E ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PARA APRENDIZAGEM POR MEIO DO (DUA)**

No capítulo anterior identificamos que os princípios do DUA não constam nas práticas e metodologias dos docentes sujeitos participantes da pesquisa e não orienta ações previstas no currículo da rede pública municipal de Goiânia, apesar da LBI (Brasil, 2015) recomendar seu uso em políticas públicas.

Neste capítulo abordaremos o segundo objetivo da pesquisa, ou seja, *aplicar e avaliar o uso de diferentes metodologias na disciplina de matemática, orientando-se pelos princípios e diretrizes do DUA, em sala de aula, em que o participante da pesquisa esteja regularmente matriculado*. A partir das observações realizadas nas aulas de matemática, propusemos a elaboração de recursos manipuláveis para o ensino da Geometria no 7º ano do Ensino Fundamental.

Dessa forma, aqui trataremos sobre a compreensão das figuras geométricas e os recursos manipuláveis que foram aplicados com o estudante cego a partir dos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem.

Para compreender melhor sobre as dificuldades encontradas do estudante com deficiência, buscamos diálogos com um docente de educação física que possui deficiência visual total, que prontamente nos ofereceu esclarecer dúvidas de como foi seu processo de aprendizagem por ser uma pessoa com deficiência, e que norteou a pesquisa para buscarmos metodologias que baseia-se nos princípios do DUA.

Nesse constructo, o docente com deficiência visual fará parte da pesquisa como base em nosso *Podcast*, no sentido de trazer esclarecimentos das dificuldades que ele encontrou na aprendizagem e de que forma superou obstáculos enfrentados no processo educativo, contribuindo para construção de estratégias pedagógicas mais inclusivas e eficazes.

### **5.1 O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO ENSINO INCLUSIVO DE MATEMÁTICA: REFLEXÕES À LUZ DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL**

À luz da Teoria Histórico-Cultural, proposta por Vygotsky (1991), a intervenção pedagógica fundamenta-se em princípios como a mediação, a interação social, a Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) e a apropriação de conhecimento.

A pesquisa em questão tem como objeto compreender os processos de mediação que podem auxiliar docentes de matemática para trabalhar com educando cego com paralisia cerebral, respeitando as especificidades e potencialidades de cada discente. Dessa forma,

sugeriu-se uma intervenção pedagógica na qual o professor, em parceria com a pesquisadora, trabalhou com o estudante participante do estudo, utilizando materiais manipuláveis, seguindo uma abordagem metodológica fundamentada nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem. (DUA). Segundo Girardi (2018 *apud* Santos, 2024),

Na área da Educação Matemática se faz com frequência o uso de termo material manipulável como material didático utilizado no processo de ensino e aprendizagem em matemática. Necessariamente, tais materiais devem ser bem planejados e contextualizados para que tenham sentido para o professor. Entretanto, não substituem a compreensão dos conceitos matemáticos em sua forma abstrata, mas podem ser valiosos auxiliares na medida em que ajudam a construir uma base sólida de conhecimento matemático. Além disso, eles desempenham um papel crucial no que diz respeito à exploração e à introdução desses materiais, especialmente quando o ensino se volta para estudantes com necessidades educacionais especiais.

Portanto, os materiais táteis foram utilizados não apenas como instrumentos pedagógicos, mas também como instrumentos de mediação cultural, como proposto por Vygotsky (1991), favorecendo a assimilação dos conceitos matemáticos pelo estudante com deficiência visual. A escolha desses recursos baseou-se nos princípios do DUA, particularmente no princípio de representação, que enfatiza a relevância de várias formas de apresentar as informações, considerando as características sensoriais dos alunos.

Assim, fica clara a importância de uma intermediação apropriada por meio de recursos pedagógicos e acessíveis, tais como materiais manipuláveis, que habilitam o estudante com deficiência, particularmente os com múltiplas deficiências, a assimilar conceitos matemáticos abstratos de forma tangível, relevante e sensorialmente acessível.

## 5.2 RECURSOS MANIPULÁVEIS NA PRÁTICA

Nesta pesquisa foram desenvolvidas quatro atividades pedagógicas voltadas ao ensino das formas geométricas planas, especificamente: círculos, quadrado e triângulo também em números e quantidades e raciocínio lógico. A criação dessas atividades baseou-se nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), enfatizando a representação múltipla, no engajamento do estudante e na expressão adequada da aprendizagem, conforme indicado por Cast (2022).

Os materiais manipuláveis foram desenvolvidos pela pesquisadora, levando em conta as necessidades específicas do estudante com deficiência visual e paralisia cerebral. Foram criados recursos táteis, como peças de EVA com contornos de cordas, formas em relevo e um domínio sensorial que estabelecia conexões entre formas e objetos do cotidiano. A escolha desses materiais fundamentou-se em observações de campo e dos diálogos com o professor da

turma, que identificou as dificuldades e competências do aluno. Segundo Heredero (2020, p. 45), “uso de recursos táteis e concretos contribui de maneira decisiva para construção de conceitos matemáticos em estudantes com deficiência visual, pois permite transformar o abstrato em algo manipulável e significativo”.

Todas as atividades foram organizadas com o objetivo de promover a interação entre o conhecimento matemático e a experiência sensorial do aluno, possibilitando a compreensão do conceito de forma geométrica por meio do toque, da vivência prática e do prazer. Por exemplo, uma das propostas consistia na manipulação e identificação das formas geométricas através do tato; outra sugeria a ligação entre números e quantidades em Braille; e a atividade final englobava a montagem de figuras utilizando formas planas em relevo.

Os resultados evidenciaram que, ao utilizar materiais acessíveis e estratégias inclusivas, o educando demonstrou maior interesse, engajamento e compreensão dos conteúdos. Assim, o uso planejado dos materiais manipuláveis, fundamentados nos princípios do DUA, mostrou-se eficaz para tornar o ensino de Matemática mais acessível, significativo e mediado pelas possibilidades dos educandos.

A inquietação dos educadores, citada anteriormente, juntamente com as bases teóricas que sustentam a pesquisa, revela não apenas as preocupações cotidianas do âmbito escolar, mas também o empenho em estabelecer um espaço inclusivo. Neste sentido, é evidente a importância de trazer recursos táteis que estimulem a curiosidade dos estudantes e tragam satisfação ao processo de aprendizado da matemática.

Quando pensamos na perspectiva Histórico-cultural, mencionados nesta pesquisa, podemos compreender que o Desenho Universal para Aprendizagem oportuniza a possibilidade de criação de recursos e instrumentos que não limitam a aprendizagem de educandos, sejam eles com ou sem deficiência. O intuito foi de romper barreiras e limitações no processo de ensino e aprendizagem dos indivíduos envolvidos no ato pedagógico. Smolka (1995, p. 13) afirma que “é a produção, enquanto trabalho material e simbólico, significativo, enquanto atividade prática e cognitiva, que distingue e instaura a dimensão histórica e cultural.”

A abordagem do DUA tem como objetivo promover a inclusão de todos os estudantes, levando em consideração suas diversas necessidades e estilos de aprendizagem, de forma a tornar os ambientes educacionais acessíveis a todos. No âmbito do ensino de geometria para educandos cegos, o DUA apresenta possibilidades, pois podem viabilizar a apropriação de conceitos geométricos, visto que seus princípios consideram múltiplas formas de representação, múltiplas formas de ação e expressão e múltiplos meios de engajamento. Para Zerbato e Mendes (2018),

Os três princípios orientadores do DUA, apontam para a importância de se pensar na “diversidade do processo de aprendizagem” quando se projeta um ensino para todos, pois, se a forma de aprender de cada estudante não for respeitada, corre-se o risco de dar continuidade a um ensino tradicional, homogêneo e excludente, no qual o aluno PAEE<sup>8</sup> e muitos outros não tem vez. Dessa forma, o propósito do DUA parece vir ao encontro dos princípios de Educação Inclusiva, pois entende-se que é importante, em parceria com professores especializados e outros profissionais, a elaboração de recursos, materiais, atividades e espaços educativos e flexíveis para o aprendizado de todos os alunos, contemplando, assim, a diversidade, os diferentes estilos e ritmos de aprendizagem (p. 152).

No ensino da geometria e nas atividades realizadas com o educando (M) os princípios do DUA, foram empregados de várias formas de representação, sendo este um campo da matemática que é fortemente dependente de representações visuais. Através do DUA foi possível utilizar recursos táteis como alternativas à percepção visual. Figuras geométricas planas foram feitas em relevo e manipuláveis que auxiliaram na compreensão de formas, tamanhos e dimensões espaciais.

Comprendemos também a importância do uso de linguagem descritiva e de metáforas apropriadas que ajudaram o educando a compreender melhor as formas geométricas planas a visualizar mentalmente os conceitos geométricos. Diversas modalidades de ação e expressão são propostas na metodologia matemática, de modo que permitiram que o estudante pudesse utilizar diferentes abordagens para engajar-se com o conteúdo e evidenciar seu aprendizado.

Além disso, a incorporação de modelos táteis permitiu ao estudante vivenciar as figuras e estabelecer relações entre formas geométricas e aplicações práticas cotidianas. A variedade de recursos disponíveis possibilita o aprimoramento das habilidades de resolução de problemas e a compreensão do conteúdo. Para Nunes e Madureira (2015, p. 134), “esses conhecimentos evidenciam que a aprendizagem é um processo multifacetado, que envolve o uso de três sistemas básicos, a saber: as redes afetivas, as redes de reconhecimento e as redes estratégicas [...]”.

A utilização dos princípios do DUA pode ser empregada para estimular o interesse e a motivação de educandos com deficiência visual no estudo da geometria. Tendo em vista, que é necessário que o conteúdo abordado seja relevante e esteja em conformidade com a experiência dos alunos.

As atividades que promovam a conexão entre a geometria e situações do dia a dia, como a análise das formas geométricas de objetos físicos ou presentes no ambiente do educando, podem enriquecer e tornar mais significativo o processo de aprendizagem. Ademais, estratégias

---

<sup>8</sup> Público-Alvo da Educação Especial - PAEE. Definição (MEC/SEESP, 2008): o termo se refere aos estudantes que têm direito ao atendimento da Educação Especial.

eficazes para envolver os estudantes de maneira participativa no processo de aprendizagem geométrica incluem jogos de tabuleiro com peças em relevo e atividades colaborativas.

Concordamos com Nunes e Madureira (2015) que tratam da importância das estratégias de ensino na perspectiva do DUA, no qual devem ser flexíveis e diferenciadas de modo que possam propiciar aos educandos experiências de aprendizagem adequadas e desafiantes para todos. Por tudo isso propusemos três atividades, como mencionado anteriormente, organizadas do seguinte modo:

**Atividade 1:** Diagnóstico do conhecimento de número apresentado pelo estudante e dos recursos didáticos que poderiam ser utilizados no decorrer da pesquisa.

Ao nos depararmos com as dificuldades encontradas pelo docente de matemática para a realização das atividades, foi necessária uma sondagem do que o estudante já conhecia sobre a Matemática, visto que não tinha atividade voltada especificamente para ele.

Dessa forma, em conversa com o docente, o mesmo solicitou que apresentasse para o educando cego os números com código em Braille e também com a representação de quantidade, no qual o discente poderia associar os números em Braille em relevo e também a quantidade. O pesquisador professor com deficiência visual que ajudou a compreender o processo e as dificuldades no ensino não ajudou nessa etapa de elaboração de atividades.

Os recursos pedagógicos utilizados foram as celas Braille que tem representação do código em Braille, feita por um pedaço de papelão e encapado com EVA, ver plano de aula (Apêndice C). A produção desse material é de fácil acesso e pode ser feita por qualquer pessoa. Assim, esse material foi elaborado pela pesquisadora, foram apresentados para o estudante cego, assim como mostra a figura o educando tateando os números.

**Figura 8** - Celas Braille números e quantidade



Fonte: arquivo da pesquisadora.

Nessa proposta foram apresentados para o educando (M) os números e quantidade em Braille, para que pudéssemos compreender seu nível de conhecimento matemático. Notamos que o estudante não conhecia os números nem em relevo, nem em Braille. A proposta de atividade foi o reconhecimento da quantidade e dos números pelo discente cego. Com a mediação docente de Matemática da turma do educando cego, foram sendo realizadas perguntas a partir do contato com o material manipulável.

Professor: *Você conhece esse número?*

O educando demorou um pouco para falar sobre qual número era, então o docente continuou a questionar.

Professor: *o que você tem na mão é uma cela Braille com os números, esse aqui é o primeiro número, sabe qual é?*

Aluno: fez silêncio e não quis responder.

E assim, a cada número apresentado, a mediação docente foi sendo progressivamente intensificada, especialmente por meio de estratégias verbais, afetivas e sensoriais.

Ao perceber que o estudante ainda não reconhecia os símbolos em Braille, o docente de Matemática decidiu realizar uma abordagem mais interativa e receptiva com tom mais encorajador e afetivo. Ele começou a fazer perguntas de maneira clara e pausada, incentivando o educando a explorar com as mãos e relacionar o número a outras experiências significativas. Além disso, a mediação passou a incluir repetições estratégicas, breves incentivos, rimas e associações com termos que o estudante já familiarizava, ligando os conceitos matemáticos à linguagem cotidiana e aos interesses do estudante. Essa abordagem se baseia na teoria

Histórico-Cultural, que ressalta a relevância de uma pessoa com mais experiência para guiar o aprendiz dentro de sua Zona de Desenvolvimento Proximal, conforme a proposta de Vygotsky (1991).

Dessa forma, observou-se que, mesmo sem dominar completamente os sinais em Braille, o estudante começou a memorizar algumas palavras que eram pronunciadas de maneira repetida, principalmente quando ligadas a músicas, expressões rítmicas ou comando simples. Isso mostra que a utilização da linguagem oral como mediadora do aprendizado matemático pode ser uma ferramenta poderosa para estudantes com deficiência visual, oferecendo novas maneiras de acesso ao conhecimento.

Na imagem a seguir temos a representação do educando tentando reconhecer os números de acordo com o código da cela Braille.

**Figura 9** - Apresentação das celas Braille para o estudante



Fonte: arquivo da pesquisadora.

Essa atividade aconteceu na sala dos professores, pois o docente achou mais pertinente realizar nesse ambiente, tendo em vista que a turma estava um pouco agitada nesse dia. Essa atividade de reconhecimento dos números não é uma proposta para o 7º ano do Ensino Fundamental, como o docente e a pesquisadora não sabiam qual nível de aprendizagem o educando (M), ela foi essencial para dar seguimento a investigação. O estudante (M) não conseguiu reconhecer os números nem em relevo nem em Braille, trazendo maiores inquietações para a pesquisa.

As figuras geométricas planas apresentadas para o educando (M) foram confeccionadas pela pesquisadora, para identificar saberes matemáticos em relação a conceitos geométricos. No entanto, notou-se que o estudante apresentou dificuldades para reconhecer os números

usando o sistema Braille, o que evidenciou a necessidade de recursos pedagógicos mais acessíveis. Essa circunstância está diretamente relacionada ao princípio dos múltiplos meios de **representação**, estabelecido no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Esse princípio orienta os professores a fornecerem diversas maneiras de apresentar as informações para atender à diversidade neurológica e sensorial do educando.

Conforme destacam Heredero e Lopes (2020, p.34), “a utilização do sistema Braille deve ser acompanhada de recursos pedagógicos concretos que favoreçam a percepção tátil, sobretudo para estudantes com deficiência intelectual associada à cegueira”. Dessa forma, o uso de materiais multissensoriais permite que o estudante com cegueira e deficiência intelectual acesse os conteúdos de maneira mais significativa, contribuindo para um processo de ensino e aprendizagem inclusivo e equitativo.

#### **Atividade 2:** Reconhecendo e nomeado as formas geométricas planas:

A identificação e denominação das formas geométricas planas foram o foco da segunda etapa da intervenção pedagógica. O estudante foi incentivado a identificar cada forma por meio da exploração tátil, utilizando materiais em relevo com diferentes texturas e espessuras. Esta atividade está diretamente relacionada ao princípio dos múltiplos meios de **representação** do DUA, uma vez que ofereceu ao aluno uma opção sensorial além do método visual tradicional de ensino. Assim, a proposta contribuiu para o reconhecimento espacial e geométrico do educando, promovendo um aprendizado acessível e inclusivo.

**Figura 10** - Estudante cego realizando reconhecimento tátil das formas geométrica planas, utilizando recursos pedagógicos com relevo e textura



Fonte: arquivo da pesquisadora

Nessa atividade (Apêndice D), o estudante manipulou um material didático confeccionado em EVA, que apresentava as formas geométricas como: círculo, quadrado, retângulo e triângulo, contendo uma face lisa e outra áspera, possibilitando a diferenciação tátil. A meta foi reconhecer as figuras planas por meio da percepção tátil, acompanhada da supervisão contínua do docente, que fomentava o raciocínio lógico através de indagações como:

Professor: *você sabe qual é essa figura?*

Aluno: *será um quadrado, círculo, triângulo!*

Professor: *isso são as figuras geométricas, mas é só uma delas!*

Professor: *olha não possui pontas, ela não tem lado! Será qual é?*

Com essa abordagem, o estudante foi incentivado a pensar e estabelecer conexões entre as propriedades físicas observadas e os nomes das figuras geométricas. Tal ação se baseia no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), particularmente no princípio que envolve múltiplas maneiras de agir e expressar-se, visto que o aluno teve a chance de evidenciar sua compreensão através da manipulação e da verbalização, e não apenas pelo meio estrito ou visual. Conforme mencionado pelo *Cast* (2018), é fundamental proporcionar diversas formas para que o aluno possa interagir com o conteúdo, levando em conta suas competências e necessidades específicas.

Ademais, a atividade se relaciona com o conceito de Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) de Vygotsky, interpretado por Zoia Prestes (2013), ao afirmar que, com a ajuda da mediação do professor, o aluno conseguiu reconhecer e rotular as figuras, algo que não seria capaz de fazer de maneira independente.

Como destaca Oliveira (1993, p. 54), “é por meio da intervenção do outro, mais experiente, que o indivíduo amplia suas possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento”. Com essa mediação e com o uso de materiais acessíveis, o educando (M) conseguiu reconhecer as propriedades das formas geométricas, demonstrando aprendizagem significativa por meio de estratégias inclusivas.

**Figura 11** - Estudante realizando o reconhecimento tátil da forma geométrica círculo em EVA com diferentes texturas (liso e poroso)



Fonte: arquivo da pesquisadora

Aqui o educando (M) teve a oportunidade de manusear um círculo com texturas diferentes da superfície, uma das superfícies era um pouco áspera por ser um EVA com glitter e o outro tinha uma superfície lisa. Foi percebido que a superfície lisa foi o que mais chamou atenção do discente, porque ele não gostou de sentir a parte mais porosa do outro lado do círculo.

Concordamos com Oliveira (1995) quando explicita que a ideia não é uma intervenção de uma pedagogia autoritária, onde o professor fala o que o aluno tem que fazer, é sim o orienta para ele próprio elaborar o conhecimento, não dá uma definição pronta do que ele deve realizar e sim instigar como deve realizar. Para o teórico,

Vygotsky trabalha constantemente com a ideia de reconstrução, de reelaboração, por parte do indivíduo, dos significados que lhe são transmitidos pelo grupo social. A consciência individual e os aspectos subjetivos que constituem cada pessoa são, para Vygotsky, elementos essenciais no desenvolvimento da psicologia humana, dos processos psicológicos superiores. A constante recriação da cultura por parte de cada um dos seus membros é a base dos processos históricos, sempre em transformação, das sociedades humanas (Oliveira, 1995, p. 63).

A constante interação social traz para o indivíduo a recriação da cultura e daquilo que ela carrega, das regras sociais e dos processos históricos. A proposta pedagógica de atividade executada teve a intenção de promover o desenvolvimento intelectual do educando cego, auxiliando-o na compreensão dos conceitos geométricos das figuras planas. Além disso, destacamos a importância da internalização desse conhecimento, à medida que os educandos compreendem e são capazes de transferi-los para diferentes contextos e desafios.

Após a realização dessa atividade, notou-se que o estudante foi capaz de reconhecer as formas geométricas apresentadas (o círculo), após refletir e expressar suas respostas oralmente às questões propostas pelo docente. Assim, observou-se um avanço na assimilação de noções geométricas fundamentais, impulsionado pela mediação.

O estudante mostrou curiosidade ao tentar nomear a figura, o que revela seu envolvimento e amadurecimento da independência intelectual na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), em conformidade com a teoria de Vygotsky (1991). De acordo com o educador, o aprendizado acontece primeiramente em um âmbito social, intermediado por outro indivíduo ou alguém com mais conhecimento, até que se torne algo internalizado pelo próprio indivíduo (Vygotsky, 1991).

Essa abordagem também está em sintonia com o DUA, visto que a atividade foi elaborada para estimular e cativar o aluno, respeitando seu tempo particular e estabelecendo um espaço confiável para a manifestação. A identificação verbal da forma, auxiliada por perguntas direcionadas, comprovou ser eficaz para impulsionar a participação ativa do estudante, mesmo sem o uso de materiais visuais ou escritos.

### **Atividade 3:** Identificação oral das formas geométricas planas por meio da mediação docente

Na Atividade 3, o foco principal foi aprimorar a capacidade do aluno em identificar e dar nome às formas geométricas planas por meio da expressão oral, contando com a mediação docente. Ao contrário das etapas anteriores, nesta fase, não foram empregados recursos táteis; a ênfase foi direcionada totalmente para estimular o pensamento e a recordação visual-tátil já realizadas nas tarefas precedentes. O professor exibiu as figuras sequencialmente, usando a descrição falada, e estimulou o discente com perguntas precisas para que ele pudesse reconhecer a forma apenas com base nas indicações verbais oferecidas.

A intervenção docente foi fundamental para guiar o pensamento reflexivo, fomentando a autonomia do estudante e estimulando um aprendizado relevante, de acordo com as diretrizes do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Aqui apresentamos, algumas questões que foram utilizadas nessa atividade.

Professor: *o que você acha que é essa figura?*

Professor: *lembre-se das formas que já estudamos com os dedos?*

O educando ficou um pouco quieto com receio de responder, e assim as mediações e os questionamentos seguiram.

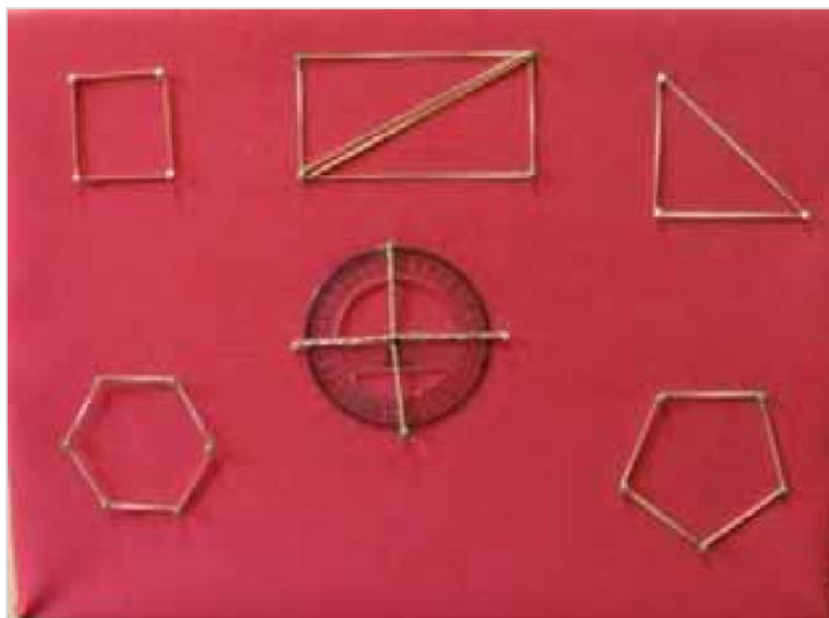
Professor: *ela tem lados iguais?*

Professor: *o que você acha que é?*

Ao pensar um pouco, o educando consegue completar a fala, que a figura era um “quadrado” e ganha um incentivo do docente: *Muito bem! Parabéns!*

Para trabalhar com as atividades matemáticas não necessariamente precisa ser algo “pesado ou cansativo” para o educando, relacionado apenas em conceitos matemáticos, podem ser desenvolvidos a partir de materiais concretos, palpáveis que aguce a curiosidade do educando estimulando a realizar as atividades. Podem ser trabalhados diferentes formas e materiais que podem ajudar na compreensão do conteúdo de geometria. A Figura 12 apresenta-nos um recurso que pode ser trabalhado para compreensão tanto das figuras geométricas quanto os ângulos.

**Figura 12** - Recursos para trabalhar figuras geométricas e ângulos



Fonte: Marcelly (2010, p. 15).

O ensino de geometria vai além de um conjunto de símbolos e figuras espaciais, requer uma aprendizagem de conceitos geométricos, possibilitando o educando construir e manipular objetos, os quais puderam colaborar no desenvolvimento da habilidade espacial, quanto nas habilidades que são utilizadas em contexto real, que possam exigir deslocamentos físicos. É possível perceber que um ambiente propício para aprendizagem auxilia o educando a compreender conceitos matemáticos abstratos, colaborando assim para o aprimoramento do raciocínio lógico e resolução de problemas.

Trabalhar Matemática com alunos deficientes visuais não é uma tarefa fácil. Isso porque esses alunos precisam estar em contato direto com o que está sendo ensinado. Ou seja, eles precisam literalmente “sentir” para poderem fazer suas abstrações. Não que os outros alunos não tenham essa necessidade, mas é que no caso dos deficientes visuais, o concreto é um dos únicos meios possíveis de conhecimento das coisas que

os cercam. Desse modo, ao professor cabe a responsabilidade de estar buscando estratégias concretas que possibilitem a compreensão de todos os alunos [...]. (Schuhmacher; Rosa, 2009, p. 747 *apud* Leivas; Silva, 2014, p. 29).

É essencial desenvolver habilidades visuais, principalmente no ensino da Geometria, tanto para alunos com deficiência visual quanto para os videntes. Dessa maneira, a visualização transcende a simples percepção visual. Para indivíduos com deficiência visual, é possível aprimorar tais habilidades por meio do sentido do tato, sendo imprescindível o emprego de recursos didáticos para facilitar esse processo, em nossa perspectiva.

Alinhamo-nos a Leivas e Silva (2014), quando apontam que a mobilidade tátil adquirida desde cedo permite a exploração de aspectos como a lateralidade, noções espaciais, facilitando, por exemplo, o manuseio recursos didáticos. Sendo então essenciais o uso de tais recursos didáticos ou materiais manipuláveis, como evidenciam Bertolin e Sankari (2006, p. 35 *apud* Leivas; Silva, 2014, p. 30),

Para que se efetive a inclusão do aluno portador de cegueira ou visão subnormal na escola de ensino regular é necessário que o mesmo tenha em mãos materiais adaptados às suas condições visuais. Se o aluno é portador de deficiência visual total (cegueira), todo material será confeccionado em Braille e alguns desenhos e gráficos serão feitos em relevo. Caso tenha resíduo visual (visão subnormal), seus livros serão ampliados suprimindo suas necessidades, efetivando sua inclusão.

Pensar em recursos pedagógicos adequados para estudantes com deficiências visuais podem promover a aprendizagem em geometria e contribuir para uma Educação Inclusiva. Ao elaborar atividades baseadas nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), o docente considera diversas formas de representação, expressão e engajamento, proporcionando experiências acessíveis e motivadoras para todos os estudantes. Nessa perspectiva, os resultados indicaram que, ao empregar métodos variados, o estudante com deficiência visual e paralisia cerebral avançou no reconhecimento de formas geométricas e na comunicação verbal durante a participação das atividades propostas.

A utilização de materiais táteis, com diferentes texturas e contrastes, evidenciou o princípio dos múltiplos meios de representação, permitindo que o conteúdo fosse acessado por meio do tato. A oportunidade que o aluno teve de responder verbalmente, manipular formas geométricas e interagir ativamente com o docente evidenciou o princípio dos múltiplos meios de ação e expressão. Por último, a curiosidade estimulada e o esforço espontâneo do educando para participar, mesmo nas tarefas desafiadoras, demonstraram o princípio do engajamento.

Como destacam Nunes e Madureira (2015), o DUA contribui para garantir que todos os estudantes, independentemente de terem ou não deficiência, possam se envolver de maneira igualitária nas atividades escolares, assegurando acesso e flexibilidade no currículo. Como

afirmam os autores, “o Desenho Universal para Aprendizagem orienta o planejamento docente para construção de percursos acessíveis e flexíveis, respeitando a singularidade de cada educando” (Nunes; Madureira, 2015, p. 42). Por isso, prover o uso de estratégias didáticas acessíveis é essencial para consolidar uma prática inclusiva e significativa no ensino da matemática.

#### **Atividade 4:** Jogos matemáticos para aprender as formas geométricas planas

A quarta atividade envolveu a aplicação de jogos matemáticos como um recurso educacional para incentivar a compreensão das formas geométricas planas. Um jogo de associação foi criado, onde o educando com deficiência visual e paralisia cerebral deveria, por meio da exploração tátil, reconhecer e combinar as formas geométricas feitas com diferentes texturas. Cada figura apresentava um par que possuía a mesma forma, porém, em outro material (EVA texturizado e EVA liso), proporcionando variações táteis que estimulavam a atenção, a comparação e o pensamento lógico.

A mediação foi realizada através de perguntas como: “essa figura tem lados retos ou curvos?”, “você já tocou em uma forma semelhante antes?”, “qual dessas se encaixa com a forma que você já explorou antes?”. Essas interações não só estimularam a participação ativa do estudante, mas também favorecem o desenvolvimento da percepção sensorial e da argumentação verbal.

Esta proposta está alinhada com os princípios do DUA, particularmente em relação aos meios de ação e expressão, pois possibilita ao estudante manifestar sua compreensão através da manipulação e da comunicação oral. Ademais, fomenta diversas maneiras de envolvimento, utilizando uma abordagem lúdica que capta o interesse e diminui a resistência ao conteúdo matemático. Segundo Heredero e Lopes (2020, p. 91), “a atividade que envolve jogos e manipulação concreta favorecem o engajamento de estudantes com deficiência, pois conectam o conteúdo ao prazer de aprender e participar”.

Como resultado, observou-se que o educando (M), apresentou maior autonomia na identificação das formas geométricas e demonstrou entusiasmos ao participar do jogo, revelando envolvimento e compreensão do conteúdo. A aprendizagem se mostrou mais significativa ao ser conduzida por meio de estratégias acessíveis e interativas.

Trabalhar com jogos matemáticos, pode ajudar os educandos a desenvolver habilidades essenciais, como levantar hipóteses, reflexões, críticas, tomada de decisões e argumentações que estão intimamente ligadas ao raciocínio lógico. Estudos indicam que, ao integrar dinâmicas

lúdicas, os estudantes aumentam sua motivação e aprimoram suas capacidades de raciocínio lógico de maneira mais abrangente (Silva; Fernandes, 2022).

No âmbito da Educação Inclusiva, Heredero e Lopes (2020, p. 67) afirmam que “o emprego de recursos variados, como jogos, materiais táteis e desafios práticos, expande as oportunidades de envolvimento ativo dos estudantes com deficiência, favorecendo aprendizagens mais significativas e justas”.

Ademais, CAST (2018) ressalta que a gamificação se relaciona diretamente com os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), especialmente em relação aos diversos meios de engajamento, incentivando a curiosidade e empregando múltiplas formas de ação e expressão ao possibilitar maneiras alternativas de manifestar o conhecimento. Assim, a implementação de jogos não só auxilia na solidificação dos conceitos geométricos, como também na criação de um ambiente de aprendizagem realmente inclusivo e relevante.

Assim, são oportunizados aos educandos problemas, e descobrir a melhor estratégia; refletindo e analisando as regras, estabelecendo ligações entre os elementos do jogo e conceitos matemáticos. É possível afirmar que o jogo proporciona uma experiência de lazer e aprendizado significativo nas aulas matemáticas. Além disso, o jogo é um recurso que contribui para o desenvolvimento integral do sujeito e a interação entre os estudantes, uma vez que, ao participar de um jogo, cada participante tem a oportunidade de acompanhar o progresso de outros, defender suas opiniões. Contudo, há outros tópicos relevantes para serem considerados relevantes ao propor os jogos de forma contínua nas aulas de matemática.

Quando é realizado trabalhos com jogos no campo da matemática, isso ajuda o educando a aprender de forma prazerosa. Pensando no desenvolvimento integral do educando, dispusemos-nos em produzir um material manipulável, que ajudasse o educando (M) a desenvolver as habilidades cognitivas de reconhecer as formas geométricas. Foram desenvolvidos um dominó com formas geométricas.

**Figura 13** - Dominó com as formas geométricas



Fonte: arquivo da pesquisadora<sup>9</sup>

Com os experimentos da utilização das figuras geométricas foram apresentados para o educando (M) o jogo do dominó das formas geométricas, no qual as regras do jogo são:

- Total de peças: são 16 peças que possuem duas faces com figuras que indicam as formas geométricas planas de material em papelão e EVA;
- início do jogo: após embaralhar as peças cada jogador pega 5 peças;
- como jogar: seguindo o sentido horário o jogador tem por objetivo encaixar uma das extremidades com a mesma forma geométrica.

Após apresentar o jogo para o educando, o docente mediou as regras do jogo, para que assim o educando internalizasse os nomes das figuras geométricas planas. Embora, demonstrasse curiosidade no início, ficou claro que o educando ainda não havia dominado os nomes e os atributos das figuras geométricas, indicando um entendimento inicial, mas não totalmente internalizado.

---

<sup>9</sup> Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/500181102374855849/>. Acessado em: 18 jun. 2024.

Segundo Vygotsky (2001), a internalização do saber implica a conversão de funções interpessoais em intrapessoais, à medida que a pessoa dá sentido e significado às vivências e interação com o outro. O significado está relacionado ao uso social da língua materna, enquanto o sentido se refere à vivência pessoal do conceito para a pessoa. No caso do estudante, a ideia de “quadrado”, por exemplo, ainda não tinha ganho um sentido próprio, ainda que o jogo tivesse ajudado a formar um pouco a pouco esse significado por meio da mediação docente e da prática repetida com objetos geométricos.

Esses processos de construção de sentido podem ser complementados à luz de Oliveira (2010, p. 59), ao afirmar que a aprendizagem “é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc. a partir de seu contato com a realidade, com o meio ambiente e com as outras pessoas”. Desse modo, o processo histórico se baseia na aprendizagem do indivíduo por meio da interação do outro, incluindo o que aprende e o que ensina. No que se refere à percepção, podemos compreender que

[...] a abordagem de Vygotsky é centrada no fato de que, ao longo do desenvolvimento humano, a percepção torna-se cada vez mais um processo complexo, que se distancia das determinações fisiológicas dos órgãos sensoriais, embora obviamente continue a basear-se nas possibilidades desses órgãos físicos. A mediação simbólica e a origem sociocultural dos processos psicológicos superiores são pressupostas fundamentais para explicar o funcionamento da percepção (Oliveira, 2010, p. 75).

A percepção que nos remete a aprendizagem está submetida às determinações fisiológicas (organismos). Desde o nascimento, a criança passa a compreender o mundo a sua volta, aguçando seus sentidos como: visão, audição, olfato e tato. Sendo a visão um dos sentidos do corpo humano interligados às percepções humanas, que são desenvolvidas culturalmente. Para Oliveira (2010, p. 75),

A visão humana, por exemplo, está organizada para perceber luz, que revelará pontos, linhas, cores, movimentos, profundidade; a audição permite a percepção de sons em diferentes timbres, alturas e intensidades, o tato permite perceber pressão, temperatura, textura. O bebê humano nasce, então, com suas possibilidades de percepção definidas pelas características do sistema sensorial humano. Ao longo do desenvolvimento, entretanto, principalmente por meio da internalização da linguagem e dos conceitos e significados culturalmente desenvolvidos, a percepção deixa de ser uma relação direta entre o indivíduo e o meio, passando a ser mediada por conteúdos culturais.

O jogo está relacionado a percepções que podem ser visuais ou táteis, que precisam levar em consideração as regras para chegar a um vencedor, mesmo com deficiência o educando é capaz de jogar e compreender o pressuposto do jogo. Segundo Kranz (2011, p. 5)

Das deficiências decorrem limitações funcionais nos indivíduos, e essas podem ser maiores ou menores. Na maioria dos tipos de deficiência, as capacidades intelectuais do sujeito estão preservadas. Mesmo quando há esse comprometimento, ‘todas essas

dificuldades, mesmo nos casos mais graves, não representam limitações ou patamares intransponíveis, já que essas aptidões podem ser desenvolvidas com a exposição ao ambiente escolar’.

Dessa forma, a exposição direta com o meio pode ajudar o indivíduo com deficiência a se desenvolver, trazendo algo significativo à aprendizagem. Concordamos com Oliveira (2010) quando relata que na percepção Vygotsky sobre o desenvolvimento humano é essencial a interação com o meio. De acordo com o autor,

O desenvolvimento da espécie humana e do indivíduo dessa espécie está, pois, baseado no aprendizado que, para Vygotsky, sempre envolve a interferência, direta ou indireta, de outros indivíduos e a reconstrução pessoal da experiência e dos significados (Oliveira, 2010, p. 75).

Como mencionado, o processo de desenvolvimento do sujeito está intrinsecamente ligado à interação cultural e social do indivíduo. Os jogos têm importante papel para a aprendizagem do educando, conforme Kranz (2015, p. 5), “na escola, o jogo com regras pode constituir-se em espaço privilegiado para a aprendizagem e para o desenvolvimento matemático da criança, uma vez que nele são propiciadas condições para a interação da criança com os adultos e com seus colegas”.

A aprendizagem matemática por meio dos jogos pode propiciar um maior interesse do educando com determinados conteúdos, pode se tornar uma aprendizagem prazerosa. O jogo para Kranz (2015, p. 5)

[...] é, também, espaço em que o professor avalia o aluno (Borin, 1996) como também avalia seu trabalho, aprendendo sobre ele. Assim, o professor atua, a partir dos jogos com regras, na perspectiva do DUP, criando ambientes e ferramentas pedagógicas com a intenção de que todos possam participar das atividades propostas em igualdade de condições com os demais, de modo que o conhecimento matemático de cada um e de todos possa avançar.

Observa-se que o jogo não tem apenas o intuito de entretenimento, mas via possível de criar possibilidades de aprendizagem e internalização do conteúdo matemático. Para o educando com deficiência não é diferente, ele precisa de socialização com seus pares. Neste contexto, a Educação Inclusiva deve oferecer a ele um processo de ensino e aprendizagem de qualidade que é um direito de todos. Kranz (2011b, p. 5) menciona que:

Nessa percepção, não temos dúvida do valor dos jogos para o desenvolvimento dos alunos com deficiência e de que eles podem e devem jogar junto com os demais colegas; que eles podem não gostar ou não querer jogar – como qualquer outro colega; e que é possível - e necessária – a utilização dos jogos em classes inclusivas. A Educação Inclusiva foi uma das reivindicações do movimento de defesa dos direitos das pessoas com deficiência por entenderem que, entre outros fatores, a educação é um direito de todos e que a interação social é importante para o desenvolvimento de todos os seres humanos.

Os jogos com regras são fundamentais para o processo de aprendizagem devido a sua natureza social, que envolve a interação entre os participantes, a colaboração, a troca de ideias e a capacidade de se colocar no lugar do outro, gerando desafios e estimulando o trabalho em equipe. Avaliamos que houve algumas limitações no desenvolvimento na aplicação dessa atividade que possam ter impactado no desinteresse do estudante.

### 5.3 OUTRAS ANÁLISES

A partir do exposto outras análises sobre a aprendizagem matemática do educando cego podem ser realizadas considerando as falas dos docentes e registros das observações de campo, levando em consideração o seguinte questionamento: como ocorria a aprendizagem matemática do educando com deficiência visual e paralisia cerebral? Aqui estão algumas declarações dos docentes:

*Professora: Mas você vai observar o que? Esse aluno não faz nada! Você sabe que ele é cego e tem paralisia cerebral? Ele não faz nada! Ele não compreende a matemática (Diário de campo, 2024).*

No depoimento da professora ao citar que o educando com deficiência visual e paralisia cerebral é possível perceber os desafios que as pessoas com deficiência enfrentam ao ingressar no ambiente educacional. Para Brandão (2009, p. 28)

*De todas as deficiências, talvez a intelectual coloque mais em xeque a escola naquilo que é sua especificidade: ensinar, favorecer a criança a construir conhecimentos. A maneira de a criança com deficiência intelectual lidar com o saber não corresponde às expectativas da escola.*

Percebe-se que na fala da docente ainda existe um preconceito acerca da aprendizagem do educando cego e sua aprendizagem “*é avaliada individualmente, sendo promovida a progressão escolar, porque ele não pode ser reprovado*” (fala da docente). Concordamos com Brandão (2009, p. 14) quando afirma ser “*evidente que as crianças com deficiência intelectual têm limitações, mas estas ganham um diálogo com suas possibilidades, quando contam com educadores que apostam nas suas potencialidades para aprender e viver*”. Reconhecemos as limitações do indivíduo com deficiência, mas a investigação aqui citada, afirma que o contexto em que ele está inserido deve oferecer meios, interações e competências para aprendizagem do sujeito.

Frequentemente, os docentes percebiam o educando (M), que possui paralisia cerebral e deficiência visual, como uma pessoa passiva, e na maioria das vezes seu cuidador fosse o único responsável por suas responsabilidades. Em decorrência disso, nenhuma atividade ou

iniciativa foi proposta ou implementada para o educando dentro do contexto escolar. Os esforços do cuidador para manter o estudante ativo e participativo na instituição educacional evidenciam um cuidado significativo em promover abordagens pedagógicas. Essa dedicação explicita-se em seu relato:

*Fico com ele na sala até umas 8hs e depois saio um pouco com ele, ele fica bem quieto, sentado na cadeira, mas depois ele se agita um pouco aí prefiro sair com ele da sala. Quando levo ele para sala dos professores, sempre levo para ele um Tangram, e falo sobre as formas geométricas, dou massinha para ele, trabalho com rasgar papéis. Isso é o que acho que é significativo, não dou lápis para ele riscar, não acho que tem muito sentido (Cuidador, Diário de campo, 2024).*

A paralisia cerebral pode estar relacionada a outras deficiências sensoriais, visuais, intelectuais ou emocionais (Melo, 2010). Nesse sentido, Beyer (2010, p. 36) dispõe os seguintes questionamentos sobre a aprendizagem das pessoas com paralisia cerebral:

*Elas, de fato, não conseguem aprender, como as demais, ou supostamente não aprendem ou aprendem com limitação porque nós, educadores, projetamos dessa forma a sua aprendizagem? A dificuldade está numa real limitação, ou, antes, no cerceamento que os educadores sempre fizeram em relação à sua aprendizagem, por presumirem que elas não poderiam dar conta das demandas do ensino?*

Neste contexto, é visível a compreensão da Educação Inclusiva como uma jornada em que os profissionais da instituição educacional estão se aprimorando (e não apenas o estudante); nele, sobretudo o aluno com limitações é reconhecido por suas habilidades. Desse modo, a análise que os professores realizam é voltada para o progresso dos alunos.

A situação apresentada levanta a problemática da exclusão dos educandos com deficiência no âmbito educacional. Como resultado, o processo de aprendizagem desses indivíduos é prejudicado. Cabe a nós questionar: como podemos promover avanços que garantam o direito de uma Educação Inclusiva e de qualidade para todos?

Assim, para compreendermos melhor sobre as dificuldades encontradas pelo discente no processo de aprendizagem, buscamos a ajuda de um colaborador da pesquisa, um profissional de Educação Física que tem deficiência visual total, que se esbarrou nas dificuldades encontradas na Educação Básica de ensino.

#### 5.4 UM OLHAR NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: DEFICIÊNCIA NÃO LIMITANTE

Mesmo sabendo de toda dificuldade encontrada pelo docente de ensinar uma criança com deficiência, nos deparamos em uma pergunta crucial: Como o estudante com deficiência visual se sente nesse processo de ensino?

Para compreendermos melhor sobre a aprendizagem da pessoa com deficiência um professor de Educação Física<sup>10</sup>, especialista em habilitação técnica de Golball<sup>11</sup>, com deficiência visual total, para refletir sobre seu processo de ensino da Educação Básica até sua inserção no ensino superior. De acordo com ele, as experiências pessoais e profissionais, no qual descreve as dificuldades encontradas na sua Educação Básica, recursos esses que poderiam fazer toda diferença no processo de ensino.

O professor de Educação Física relata a falta de recursos como máquinas Braille, computadores com *softwares* de leitura de tela, e maquetes táteis, e que isso teria comprometido significativamente seu processo de aprendizagem. Essas deficiências estruturais na educação resultaram em uma aprendizagem limitada, onde, segundo ele, conseguiu adquirir apenas 40% do conhecimento esperado, devido à ausência de métodos e materiais planejados para sua condição.

As frustrações do ensino da Educação Básica para as famílias e os discentes com deficiência é visível, pois enfrentam lutas diárias para conseguirem seus direitos, que mesmo garantidos em lei, ainda existem desafios a serem solucionados, como: nem todos tem acesso ao um profissional de apoio especializado, materiais acessíveis, espaços adequados.

Reconhecer que a deficiência visual não define a totalidade do indivíduo, nem o torna menos capaz ou perfeito, é fundamental para o processo de aceitação pessoal entre aqueles que possuem baixa visão ou cegueira. Essa compreensão favorece a valorização das habilidades e competências próprias, contribuindo para uma melhor relação com a sua condição.

Concordamos com Fernandes (2007, p. 218-219), quando ressalta a importância de estimular os outros sentidos do estudante com deficiência, pois,

Recebendo os estímulos adequados para empregar outros sentidos: como tato, a fala e a audição; o educando sem acuidade visual estará apto a aprender como qualquer vidente, desde que se respeite à singularidade do seu desenvolvimento cognitivo, portanto as principais dificuldades não são necessariamente cognitivas, mas sim de ordem material e técnica, e que frequentemente, condicionam o ritmo de trabalho de um aluno cego na hora de aprender matemática.

É importante ressaltar que, para que a internalização de conceitos como forma, dimensão, espaço-temporalidade, percepção, causalidade e raciocínio lógico-matemático

---

<sup>10</sup> Weverton Ferreira Silva, formado pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) campus ESEFFEGO. Licenciado em Educação Física. Professor de Educação Física, treinador da iniciação paradesportiva e consultor em audiodescrição. Especialização em habilitação técnica de o *Goalball*.

<sup>11</sup> O Golbol (grafia alternativa *Goalball*) é um esporte coletivo com bola, praticado por atletas que possuem deficiência visual. Foi inventado em 1946 pelo austríaco Hanz Lorenzen e pelo alemão Sett Reindle. O objetivo do jogo é arremessar uma bola com as mãos de modo a que a bola entre na baliza do adversário.

ocorra de maneira eficaz, é indispensável facilitar sua concretização através de instrumentos pedagógicos que sejam acessíveis a diferentes sentidos.

Embora existam políticas públicas destinadas a fomentar a inclusão, na prática, muitos alunos acabam por ser meramente “integrados” às escolas regulares, sem que haja uma verdadeira adaptação dos conteúdos e das metodologias de ensino. O relato do professor Weverton Ferreira Silva ressalta o papel essencial das tecnologias assistivas na vida de indivíduos com deficiência visual. Programas como DOSVOX e NVDA, que funcionam como leitores de tela, possibilitam que essas pessoas acessem informações e realizem suas atividades de maneira mais autônoma. Assim, a inclusão digital emerge como um elemento central na inclusão social desses indivíduos, favorecendo sua independência e acesso ao saber.

Entretanto, a inclusão transcende o mero emprego de tecnologias. É crucial uma colaboração integrada que abranja a formação contínua dos educadores, garantindo que estes estejam capacitados para atender às exigências específicas de cada aluno, além da criação de um ambiente escolar que realmente acolha e valorize as diferenças.

A adequação dos materiais didáticos, a adoção de metodologias inclusivas e a promoção de uma cultura escolar que respeite a diversidade são medidas essenciais para garantir uma inclusão efetiva. Weverton Ferreira Silva também enfatiza a relevância de desconstruir a visão “caritativa” sobre os indivíduos com deficiência. Esse paradigma, que enxerga a deficiência sob a luz da compaixão e da caridade, perpetua estigmas e limita as potencialidades desses indivíduos. A inclusão requer o reconhecimento das pessoas com deficiência como indivíduos plenos, cujas habilidades e capacidades podem ser desenvolvidas e valorizadas, desde que se lhes ofereçam as oportunidades e os recursos adequados.

Outro aspecto significativo é a necessidade da transição do modelo de “integração” para o de “inclusão”. Enquanto a integração se limita a inserir o aluno com deficiência no ambiente escolar regular, sem assegurar que ele participe e aprenda de forma efetiva, a inclusão propõe transformar esse ambiente, ajustando-o às necessidades de todos os alunos. Isso implica em criar condições que permitam a aprendizagem e o desenvolvimento conjunto, respeitando as diferenças e promovendo a equidade.

Portanto, a inclusão social de pessoas com deficiência visual não se reduz ao acesso à educação, mas também envolve a garantia de direitos e a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. É crucial que haja um comprometimento sério e contínuo por parte do governo, das instituições de ensino, dos profissionais da educação e da sociedade em geral, a fim de que a inclusão se torne uma realidade em todos os níveis. Para que a inclusão se concretize de fato, é necessário muito mais do que boas intenções; tem que ter, compromisso e,

acima de tudo, a disposição de transformar a sociedade em um espaço onde todos tenham iguais oportunidades para aprender, crescer e contribuir.

Conheceremos um pouco mais sobre sua trajetória no nosso produto educacional o *Podcast* (Inclusão por quê? E para que?) que nos referiremos no próximo capítulo, abordando o que é um Podcast? a sua construção e os episódios realizados.

## VI PRODUTO EDUCACIONAL *PODCAST*: INCLUSÃO POR QUÊ? E PARA QUÊ?

Neste capítulo, descreveremos o produto educacional da pesquisa: o *podcast*, com o intuito de trazer uma reflexão aprofundada sobre a inclusão na educação e no contexto contemporâneo. Como premissa da investigação, a elaboração do produto permeia questões cruciais relativas às barreiras enfrentadas por pessoas com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem. Consequentemente, o *podcast* visa elucidar e discutir os desafios inerentes à Educação Básica de pessoas com deficiência visual, propondo perspectivas e metodologias e recursos pedagógicos. Assim, vamos contemplar o objetivo 3 da pesquisa que consiste em *apresentar os resultados da pesquisa no formato de um podcast que será o produto educacional*.

Para apresentar o tema de forma completa e contextualizada, criamos um *podcast* educativo. O objetivo é divulgar e refletir sobre as dificuldades encontradas no processo de ensino para educandos com deficiência visual. Nessa perspectiva, utilizamos da análise dos dados para produção deste material educativo.

Conversamos com um professor de educação física, que é cego, e suas experiências e opiniões foram muito importantes. Ele nos contou sobre os desafios que enfrentou na escola por causa da sua deficiência visual. O professor destacou que faltam materiais didáticos e tecnológicos, como máquinas Braille, programas de leitura de tela e materiais táteis. Esses recursos são essenciais para que todos aprendam bem. A falta desses recursos, segundo ele, prejudicou muito seus estudos e o desenvolvimento de suas habilidades. Ele também falou sobre os problemas do sistema de ensino, como a falta de acessibilidade e de materiais pedagógicos adequados. Ressaltando que isso limitou seu aprendizado e causou muitos desafios.

Ao analisar essas histórias, percebemos que não basta apenas mostrar os resultados. É preciso discutir abertamente as consequências da falta de inclusão e pensar em soluções para que a educação seja mais inclusiva e equitativa. Por isso, o *podcast* não é só um lugar para guardar dados. Ele serve para aumentar a discussão sobre as políticas e práticas de inclusão, além de compartilhar experiências e ideias que ajudam a diminuir os obstáculos.

### 6.1 O *PODCAST* COMO FERRAMENTA DE DISSEMINAÇÃO E REFLEXÃO

O *Podcast*, produzido como resultado educativo dessa investigação, ultrapassa a mera apresentação de dados. Ele se apresenta como um recurso dinâmico e fácil para explorar as bases do debate sobre inclusão na educação, oferecendo um espaço para compartilhar

experiências, analisar as raízes das normas vigentes e propor novas ideias. Através de diálogos, debates e análise de casos, o *podcast* tem como objetivo instigar tanto no âmbito educacional, quanto social um sentimento de urgência para estabelecer ambientes educacionais que efetivamente incluam, onde as necessidades de cada estudante sejam atendidas de maneira equitativa. O objetivo é, portanto, não apenas fornecer informações, mas também incentivar a ação e a transformação social, contribuindo para a remoção de obstáculos e a defesa de uma educação mais equitativa e acessível para pessoas com deficiência visual.

## 6.2 DEFICIÊNCIA VISUAL E EDUCAÇÃO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA E RESISTÊNCIA

Assim, a pesquisadora realizou uma entrevista com um professor de Educação Física que possui deficiência visual total, onde ele compartilha alguns aspectos que fazem parte das dificuldades que enfrentou em sua trajetória na Educação Básica. Ele cita a ausência de ferramentas específicas, como máquinas Braille, computadores com programas de leitura de tela e maquetes táteis, e que isso prejudicou consideravelmente seu processo de aprendizado. Essas falhas estruturais na educação geraram uma aprendizagem restrita, onde, conforme ele, obteve apenas 40% do conhecimento esperado, em razão da falta de métodos e recursos pedagógicos flexíveis e diversificados para sua situação.

É essencial entender que a deficiência visual não determina a totalidade do ser, nem o torna menos capaz ou completo no processo de aceitação pessoal entre indivíduos com baixa visão ou cegueira. Essa compreensão auxilia na valorização das próprias habilidades e competências, promovendo uma relação mais saudável com a sua condição.

O Produto Educacional (PE) é o desfecho da pesquisa empreendida, que apresenta o Desenho Universal como prática pedagógica inclusiva, considerando o aluno com e sem deficiência, englobando currículos flexíveis e materiais pedagógicos apropriados e acessíveis a todos os alunos.

Escolhemos um formato de *podcast* como produto educacional, que surgiu da combinação do iPod com a transmissão, ganhando destaque gradualmente, especialmente no início dos anos 2000. Normalmente, o material em áudio é disponibilizado em episódios em série, acessíveis para *download* ou *streaming* em diferentes formatos na internet diariamente. As descobertas de Moran em 2007 indicam que a mídia digital na educação representa uma maneira inovadora de ensinar e aprender, bastante adaptável e um pouco voltada para o aluno, assim, o *podcast* pode ser visto como um meio de ensino (Moran, 2007; Moran; Bacich, 2018).

Dessa forma, o *podcast* se torna relevante entre os recursos que potencializam o aprendizado de temas historicamente marginalizados nos métodos educacionais convencionais, devido à sua acessibilidade e facilidade na produção. Moran (2007) e Kenski (2012) ressaltam que as mídias digitais não se limitam a serem instrumentos auxiliares na educação, mas sim sistemas que transformam drasticamente as funções dos indivíduos intimamente engajados no processo de ensino-aprendizagem. No contexto do *podcast*, a escuta ativa e formatos adaptáveis promovem uma relação mais independente com o conteúdo, favorecendo a aprendizagem de maneira significativa em diversos tempos e espaços distintos.

De acordo com as diretrizes do documento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes, 2019), o produto educacional pode consistir em um objeto de aprendizagem (por exemplo, um livreto, um manual de atividades, uma sequência didática, um software, um jogo educativo etc.).

A criação do *podcast* emerge como um produto educacional, sendo um dos objetivos da pesquisa de Mestrado Profissional. Visando facilitar o acesso a todos, escolhemos essa tecnologia que está incorporada à vida do indivíduo, considerando que é um meio de comunicação com uma linguagem acessível e conteúdos educativos fundamentais para o contexto contemporâneo.

Neste constructo, o *podcast* pode ser disponibilizado em várias plataformas e dispositivos de áudio, acessíveis a qualquer momento, servindo como um aliado na promoção de informações sobre conteúdos relevantes para o processo educativo. Foi elaborado a partir de questões vitais para compreender como o estudante com deficiência se sente no processo de Educação Básica. Tendo em vista que isso acarreta compreender os anseios da pessoa com deficiência.

Com o desenvolvimento das tecnologias (como a internet e as redes sociais) facilita a criação e a troca de conteúdo. O audiovisual tornou-se uma das formas mais interessantes de comunicar na comunidade atual. Esse tipo de arte desempenha um papel relevante na cultura contemporânea, na qual o indivíduo revela pensamentos aos outros, o que significa que, no momento inicial, é necessário prestar atenção especial para não nos tornarmos escravos de ideias fundamentadas. Para resumir, essa linguagem é uma ferramenta não apenas para educação, cultura e informação, mas também para entretenimento e influência social.

Os serviços digitais de mídia visual e auditiva neste momento, disputam a atenção com TV e outras mídias. Várias opções foram desenvolvidas com a finalidade de simplificar o uso das mídias, nas quais podem ser empregues para ver filmes e séries, além de ouvir músicas no dia a dia. Isso ocorre por causa do surgimento dessas plataformas de vídeos.

A união de som e imagem tornou possível a oferta de vários conteúdos em formato audiovisual que, anteriormente, não eram acessíveis, disponíveis apenas nas salas de cinema, podem ser vistas como uma forma de tradução entre diferentes sistemas de sinais que transformam a imagem em textos, aumentando as oportunidades de acesso à cultura e à educação, favorecendo a inclusão social e cultural. Assim, surgem os serviços de *streaming*, que representam uma nova maneira de oferecer e coletar informações pela internet de maneira contínua. O *podcast* criou essa interação entre os indivíduos e conteúdos de informação, oferecendo para os docentes, famílias e comunidade, um momento de reflexão sobre o processo de ensino para pessoas com deficiências, mostrando também suas possibilidades a serem alcançadas.

O *podcast* foi elaborado por meio da plataforma de whatsapp com áudios, mas também pode ser realizado por diferentes formas como: pelo google meet, por rádio, por aplicativos que façam esse tipo de produção. Para organização do *podcast* primeiramente foi realizado um roteiro, o episódio de podcast tem duração de 10 minutos e 7 segundos.

Assim, para compreendermos melhor sobre o produto educacional, precisamos entender: o que é *podcast*?

Para Jaques (2020, p. 3-4),

O podcast pode ser definido como “um arquivo de áudio de mídia, tradicionalmente um arquivo em formato de áudio, transmitido via podcasting” (ASSIS, 2014, p. 29). Em alguns casos, é comparado a uma espécie de rádio pela internet e, apesar da sua correlação com a estrutura radiofônica, não é uma definição que dê conta de sua amplitude, suas possíveis formas de organização, de transmissão, e até mesmo a sua experiência estética é diferente daquilo que os ouvintes estão acostumados a consumir. O termo podcast é a junção do prefixo “pod”, proveniente de iPod, com o sufixo “casting” que, por sua vez, provém da palavra “broadcasting” - que pode ser traduzido como transmissão pública e massiva de informações.

O *podcast* é arquivo em áudio e pode ser transmitido ao vivo, ou gravado, pode ser ouvido em qualquer hora ou lugar. É um modelo que pode alcançar uma grande parcela da população. Para Berry (2016, p. 17 *apud* Alves, 2021, p. 35),

Fazer podcasts é uma forma híbrida, sendo, ao mesmo tempo, uma plataforma de distribuição e uma coleção identificável de práticas e características próprias. Ele faz uma diferença substancial entre os podcasts e a radiodifusão, porque considera que o ambiente dos podcasts é autogovernado por seus participantes, ouvintes e intermediários. Berry descreve os podcasts como capazes de serem, ao mesmo tempo, um meio de massa e um mercado de nicho.

Assim, o *podcast* pode chegar a alcançar uma massa populacional e é essencial cuidado para aquilo que será oferecido as plataformas de streaming. O nosso produto educacional aborda alguns elementos que integram a concepção sobre o ensino da educação básica de uma

pessoa com deficiência, que rompendo barreiras e dificuldades conseguiu a formação básica e superior.

### 6.3 A ESTRUTURA E ROTEIRO DE PODCAST - INCLUSÃO PARA QUÊ? E POR QUÊ?

#### 1. Vinheta de Abertura (opcional - 10 a 20 seg.)

Você está ouvindo 'Inclusão para quê? E por quê?' Com Jéssica Adrielle - um espaço para refletir sobre acessibilidade, equidade e vivências que desafiam o capacitismo.

#### 2. Abertura da Apresentadora (1-2 min.)

Olá a todos, quero agradecer a presença. Estamos começando um podcast que fala sobre a inclusão. Eu sou a professora mestranda Jéssica Adrielle, sou formada em pedagogia com especialização em psicopedagogia. Faço mestrado na área da Educação Básica, pelo CEPAE, PPGEB da UFG. Estou aqui para falar um pouquinho sobre a inclusão! Hoje estamos aqui com uma pessoa muito querida, um amigo meu, o Weverton, professor, que ele vai falar um pouquinho sobre a vida dele, quem ele é, e a gente também falar um pouquinho sobre esse processo de inclusão, as dificuldades.

#### 3. Apresentação do Entrevistado (1 min.)

Apresentação do convidado: nome, profissão, tempo de atuação e breve contexto de vida. Falar sobre a importância da presença dele no episódio.

#### 4. Entrevista Principal (6-8 min.)

Exemplo de perguntas:

- Você teve ou encontrou alguma dificuldade no processo de ensino, na Educação Básica, por ser uma pessoa com deficiência?
- Você acha que a busca de outras metodologias, conhecer as especificidades do indivíduo, isso pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica?
- O que você acha da importância das tecnologias assistivas para a pessoa com deficiência? Qual que é a sua opinião sobre isso?
- Qual é a sua opinião em relação à inclusão no Brasil? O que você acha que o Brasil tem que mudar esse olhar para que realmente haja a inclusão de fato?

- Quais foram os maiores desafios enfrentados?

#### 5. Créditos e Chamada para Ação (1 min.)

Agradecimento ao entrevistado e ao público. Estamos no YouTube como 'Inclusão para quê? E por quê?'. Até a próxima!

## VII CONCLUSÃO

Ao longo da investigação, elucidada nesta dissertação, buscamos compreender de que forma o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) pode orientar práticas pedagógicas inclusivas no ensino da Matemática a um educando cego com paralisia cerebral, utilizando materiais acessíveis e estratégias mediadas. Para tanto, adotamos a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, desenvolvida por Vygotsky (2001), que concebe a aprendizagem como processo mediado socialmente, no qual a internalização de conceitos ocorre por meio da interação com o outro e com o meio cultural.

Com base nessa abordagem foram desenvolvidas quatro atividades pedagógicas fundamentadas nos três princípios do DUA, especialmente no princípio de **representação**, ao disponibilizar diferentes formas de apresentação dos conteúdos; no princípio do **engajamento**, ao buscar motivar o educando com propostas lúdicas e sensoriais; e no princípio da **ação e expressão**, ao possibilitar diferentes respostas e interação com os materiais.

A primeira atividade consistiu no reconhecimento dos números em Braille e em materiais feitos de EVA, papelão, barbante e perolas. O objetivo era estimular o tato e promover o reconhecimento dos números e sua nomeação. No entanto, observou-se que o educando ainda não sistematizou o Braille, o que interferiu diretamente na internalização dos conceitos. Essa constatação reforça a importância dos processos da mediação docente e da repetição significativa, conforme salientado por Vygotsky (2001), ao enfatizar que a internalização do saber é resultado da atribuição de sentido a partir das vivências mediadas com o outro.

Na segunda atividade, trabalhou-se a nomeação de formas geométricas planas (quadrado, triângulo, círculo e retângulo), utilizamos materiais com superfície lisa e porosa, com intuito de explorar o aspecto sensorial tátil. Essa atividade evidenciou a relevância do princípio da representação, ao oferecer múltiplas formas de percepção do mesmo conteúdo.

A terceira atividade promoveu o raciocínio lógico por meio do reconhecimento oral das formas geométricas, permitindo ao estudante expressar de maneira acessível, o que está em consonância com o princípio da ação e expressão do DUA.

A quarta atividade consistiu em um jogo de domino com formas geométricas de diferentes texturas. No entanto, o estudante demonstrou pouco interesse, o que pode ser compreendido, segundo Vygotsky (2001), pela ausência de um sentido próprio atribuído aos

objetos. Isso reforça a necessidade de propostas que articulem a vivência subjetiva do estudante ao processo de aprendizagem, respeitando o seu tempo e seu nível de desenvolvimento.

Por fim, foi elaborado como produto educacional um *podcast* com o objetivo de fomentar a reflexão sobre a inclusão no contexto escolar, dando visibilidade às barreiras enfrentadas por pessoas com deficiência e à necessidade de uma formação docente mais sensível e responsiva à diversidade.

Assim, chegamos à conclusão de que o DUA, juntamente com a mediação do docente e a atenção ao contexto específico do aluno, ajuda de forma significativa a tornar o ensino da Matemática mais inclusivo. Embora os resultados mostrem que o estudante ainda não firmou alguns conhecimentos, as atividades proporcionaram progressos significativos, como a exploração sensorial e o aumento da linguagem falada, respeitando seu ritmo e suas abordagens de aprendizagem.

Portanto, reiteramos que a inclusão educacional não se realiza apenas com recursos pedagógicos ajustados, mas também com uma intenção pedagógica e uma escuta atenta das necessidades das pessoas que participam do processo educativo. É essencial ponderar sobre o papel do educador como facilitador. A vivência obtida neste estudo ressalta a importância de um planejamento pedagógico deliberado, de uma escuta atenta e da criação de diferentes maneiras de representar o conteúdo, beneficiando a inclusão e a permanência dos alunos com deficiência na educação regular.

Assim, esta investigação evidencia que a inclusão educacional, quando pautada no DUA e na mediação significativa, não é apenas possível é urgente e necessária, o objetivo da pesquisa não apresenta o DUA como um modelo pronto para o processo de ensino, mas como um recurso de metodologias que podem colaborar para aprendizagem dos estudantes.

As categorias de análise estabelecidas ao longo do estudo permitiram responder à questão central da pesquisa, ao demonstrarem que o DUA orienta práticas pedagógicas inclusivas no ensino da matemática para um educando cego com paralisia cerebral. A escrita desta dissertação possibilitou compreender que a inclusão efetiva requer não apenas recursos, mas sobre tudo mudanças de concepção da mediação e a abertura para novas possibilidades pedagógicas.

## REFERÊNCIAS

ALVES, P. C. J. **Tretas e textões em áudio: historicidades, tecnicidades e sensibilidades de podcasts brasileiros**. 2021. 169 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Cultura Contemporâneas) - Faculdade de Comunicação – Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2021.

ALVES, S. M. Desenvolvimento humano, cognição e educação escolar: reflexões sob o enfoque histórico-cultural. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, RS, v. 24, n. 2, p. 197-214, mai./ago. 2016. Disponível em: <http://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/index>. Acessado em: 10 jun. 2023.

AMARAL, M. A. R. **Contribuições de jogos digitais na aprendizagem matemática de um aluno autista**. 2018. 62f. Monografia (Especialista em Mídias na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Novo Hamburgo, 2018.

ANGROSINO, M. **Etnografia e observação participante**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

AUSEBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa, Portugal: Plátano, 2003.

BARBOSA, P. M. O estudo da Geometria. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 1-14, ago. 2003. Disponível em: <https://revista.ibr.gov.br/index.php/BC/article/view/546>. Acessado em: 6 set. 2024.

BAUER, M.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis, RS: Vozes, 2002.

BERNARDO, F. G.; GARCEZ, W. R.; SANTOS, R. C. dos. Recursos e metodologias indispensáveis ao ensino de Matemática para alunos com deficiência visual. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 23-42, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/4970/2878>. Acessado em: 6 set. 2024.

BRASIL. **EduCapes**. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/>. Acessado em: 14 abr. 2025.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acessado em: 15 jul. 2025.

BRASIL, Ministério da Educação. **Lei Federal nº. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: MEC, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 15 fev. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação; Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, DF: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acessado em: 30 out. 2024.

BRASIL, Presidência da República. Emenda Constitucional nº 12, de 17 de outubro de 1978. Assegura aos Deficientes a melhoria de sua condição social e econômica. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 out. 1978. Seção 1, p. 16857. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/emendas/emc\\_anterior1988/emc12-78.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc_anterior1988/emc12-78.htm). Acessado em: 5 nov. 2024.

BRASIL, Presidência da República. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, seção, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm). Acessado em: 5 nov. 2024.

CARVALHO, M. A. A. S.; DURAND, V. C. R.; MELO, P. D. A acessibilidade na escola como direito à educação: o que falam os estudos empíricos nacionais. **Revista Principia**, João Pessoa, PB, n. 29, p. 61-68, mar. 2023. ISSN 2447-9187. Disponível em:

<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/506>. Acessado em: 5 nov. 2024.

CARVALHO, P. S.; BATISTA, P. S. S.; PLETZ, M. A matemática escolar na perspectiva inclusiva: compreensão e práticas de professores dos anos iniciais. **Revista Educação em Questão**, v. 59, e20205917, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21680/1981-180221v59n0iD23125>. Acessado em: 14 jul. 2025.

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines version 2.2**. Wakefield, MA: CAST, 2018. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org>. Acessado em: 15 jul. 2025.

CIVARDI, J. A. Fazeres pedagógicos e investigativos no campo da Educação Matemática Inclusiva. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, **Anais do XII ENEM**, São Paulo, 2016. Disponível em:

[http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7019\\_2829\\_ID.pdf](http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7019_2829_ID.pdf). Acessado em: 8 mai. 2024.

CIVARDI, J. A. Materiais manipuláveis, objeto de aprendizagem e tecnologia assistiva: ferramentas para uma educação matemática mais inclusiva. *In*: CIVARDI, J. A.; SANTOS, E. A. (orgs.). **Educação, matemática e inclusão escolar: perspectivas teóricas**. 1. ed. Curitiba, PR: Appris, 2018. p. 25-46.

CIVARDI, J. A.; SANTOS, E. A. (orgs.). **Educação, matemática e inclusão escolar: perspectivas teóricas**. 1. ed. Curitiba, PR: Appris, 2018.

CONTE, E.; OURIQUE, M. L. H.; BASEGIO, A. C. Tecnologia Assistiva, Direitos Humanos e Educação Inclusiva: uma nova sensibilidade. **EDUAR – Educação em Revista**, Belo Horizonte, MG, n. 33, p. 1-24, 2017. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/edur/a/xY3m8QFyHQwXzfXykFHYFHZ/abstract/?lang=pt>. Acessado em: 17 abr. 2024.

FÁVERO, M. H. A mediação do conhecimento psicológico na produção de um texto para o professor. **Temas em Psicologia**, v. 1, n. 1, p. 11-21, 1995. Disponível em:

[https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-389X1995000100003](https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X1995000100003). Acessado em: 30 out. 2024.

FERNANDES, H. A. A.; HEALY, L. As Concepções de Alunos Cegos para os Conceitos de Área e Perímetro. *In: IX ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, Belo Horizonte. **Anais**, Belo Horizonte, MG. 2007. Disponível em: <https://share.google/im8vZPfsz9oeOmMQM>. Acessado em: 30 out. 2024.

FERNANDES, R. Contribuições da teoria vigotskiana para o processo de ensino-aprendizagem. **Epistemologia e Práxis Educativa - EPeduc**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 1–15, 2023. DOI: 10.26694/epeduc.v6i2.4057. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/epeduc/article/view/4057>. Acessado em: 9 jun. 2025.

FERREIRA, P. C.; NASCIMENTO, A. A. Inclusão escolar e formação docente: entre o discurso e a prática. **Em Revistas**, Uberlândia, MG, v. 22, n. 1, p. 143-162, 2020. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/57377>. Acessado em: 8 jul. 2025.

FIATCOSKI, D. A. S.; GÓES, A. R. T. Desenho Universal para Aprendizagem e Tecnologias Digitais na Educação Matemática Inclusiva. **Revista Educação Especial**, [S. l.], v. 34, p. e13/1–24, 2021. DOI: 10.5902/1984686X55111. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/55111>. Acessado em: 19 jun. 2024.

FIGUEIRA, C. *et. al.* **Visualização e a geometria nos primeiros anos**. Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º Ciclos. Lisboa, Portugal: Escola Superior de Educação de Lisboa, jul. 2007. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~iole/visualiza%E7%E3o%20e%20geometria.pdf>. Acessado em: 8 jul. 2025.

FIorentini, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? *In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (orgs.). Pesquisas qualitativas em Educação Matemática*. 5. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica. 2013. p.53-86.

FONSECA, V. **Desenvolvimento cognitivo e processo de ensino aprendizagem**: Abordagem psicopedagógica à luz de Vygotsky. Rio de Janeiro: Editora Vozes Limitada, 2019.

FLAMINGOEDU; SINPRO/RS; SINPRO/CAXIAS; SINPRO/NOROESTE. \*Pesquisa revela omissão de escolas na inclusão de alunos com deficiência\*. Brasil de Fato, Porto Alegre, 17 out. 2022. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2022/10/17/pesquisa-revela-omissao-de-escolas-na-inclusao-de-alunos-com-deficiencia>. Acessado em: 19 ago. 2025.

FREITAS, M. S. **Educação e mídias digitais**: práticas inclusivas na era da informação. São Paulo: Cortez, 2021.

GARNICA, A. V. M. Filosofia da Educação Matemática: algumas ressignificações e uma proposta de pesquisa. *In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 59-74.

GIL, M. (org.). **Deficiência visual**. Brasília, DF: MEC. Secretaria de Educação a Distância,

GOIÁS, Secretaria Municipal da Casa Civil. **Lei nº 8.175**, de 30 de junho de 2003. Cria e denomina os centros municipais de Educação Infantil, o cargo de auxiliar de atividades educativas e dá outras providências. Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/a/go/g/goiania/lei-ordinaria/2003/818/8175/lei-ordinaria-n-8175-2003-cria-e-denomina-os-centros-municipais-de-educacao-infantil-o-cargo-de-auxiliar-de-atividades-educativas-e-da-outras-providencias>. Acessado em: 5 nov. 2024.

GOMEZ, A. I. P. As funções sociais da escola: de reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência. In: SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre, RS: ArtMed, 1998. p. 13-26.

HEREDERO, S., E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 733-768, out. 2020. Fap UNIFESP (SciELO). Acessado em: <https://doi.org/10.1590/1980-54702020v26e0155>. Acessado em: 20 jan. 2024.

HEREDERO, S. E.; LOPES, A. **Didática e práticas pedagógicas inclusivas**. São Paulo: Penso, 2020. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=JHggEAAAQBAJ>. Acessado em: 15 jul. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Censo Escolar do Estado de Goiás**. <https://goias.gov.br/educacao/dados-do-censo-escolar-2023-sao-divulgados/>. Acessado em: 15 jul. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Censo Escolar da Educação Básica 2023**: Resumo técnico. Brasília, DF: INEP/Ministério da Educação, 2024. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/resumo\\_tecnico\\_censo\\_escolar\\_2023.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2023.pdf). Acessado em: 23 out. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Censo Escolar da Educação Básica**: coletiva de imprensa sobre o Censo Escolar 2023. Brasília, DF: INEP/Ministério da Educação, 2024. Disponível em: [https://goias.gov.br/educacao/wp-content/uploads/sites/40/2024/02/apresentacao\\_coletiva-783.pdf](https://goias.gov.br/educacao/wp-content/uploads/sites/40/2024/02/apresentacao_coletiva-783.pdf). Acessado em: 20 out. 2024.

JAQUES, F. E. *Podcast* e o ensino de História: análise de duas propostas realizadas no ProfHistória e apresentação de uma nova perspectiva. UNESPAR: Campo Mourão. XIII ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA. História e mídias: narrativas em disputa, v. 15, 2020. Disponível em: [https://www.encontro2020.pe.anpuh.org/resources/anais/22/anpuh-pe-eeh2020/1595859849\\_ARQUIVO\\_cdbe441592b8db996f0b2a0f022f651a.pdf](https://www.encontro2020.pe.anpuh.org/resources/anais/22/anpuh-pe-eeh2020/1595859849_ARQUIVO_cdbe441592b8db996f0b2a0f022f651a.pdf). Acessado em: 20 out. 2024.

KASSAR, M. C. M. **Políticas públicas de inclusão**: uma análise no campo da Educação Especial. 2006. 227 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 6. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KRANZ, C. R. O Desenho Universal na Educação Matemática Inclusiva. XIV CIAEM-IACME, Chiapas, México, 2015. Disponível em: <https://ciaem-iacme.org/memorias-ciaem/xiv/pdf/Vol14EdEspec.pdf>. Acessado em: 20 out. 2024.

KRANZ, C. R. **Os jogos com regras na Educação Matemática Inclusiva**. 2011. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011a.

KRANZ, C. R. Jogos na Educação Matemática Inclusiva. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011b. Disponível em: [https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii\\_ciaem/xiii\\_ciaem/paper/viewFile/1730/394](https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1730/394). Acessado em: 20 out. 2024.

LEONARDO, N. S.; BRAY, C. T.; ROSSATO, S. P. M. Inclusão escolar: um estudo acerca da implantação da proposta em escolas de Ensino Básico. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Marília, SP, v. 15, n. 2, p.289-306, Mai.-Ago. 2009.. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/Cfd6gDNpb5wM8zxwmNXwCQS>. Acessado em: 19 ago. 2025.

LEIVAS, J. C. P.; SILVA, D. C. da. Habilidades visuais desenvolvidas em uma oficina inclusiva de geometria para cegos. **Vidya**, Santa Maria (RS, Brasil), v. 34, n. 1, p. 19, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/16>. Acessado em: 4 nov. 2024.

LIBANÊO, J. C. **Organização e gestão da escola**: teoria e prática. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2021.

LIMA, G. M. C.; SOUZA, V. L. T. Desafios da formação docente para o atendimento educacional especializado. **Revista de Educação e Políticas em Debate**, v. 10, n. 2, p. 170-189, 2021. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/rdep/article/view/11891>. Acessado em: 8 jul. 2025.

LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. **Ensino desenvolvimental**: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos. Uberlândia, MG: Edufu, 2015.

LOPES, R. M.; SILVA, F. M. Podcast na educação: possibilidades pedagógicas do áudio digital. **Revista Educação & Tecnologia**, v. 15, n. 1, p. 25-38, 2010.

LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

LUDKE, M.; BOING, L.A. Caminhos da profissão e da profissionalidade docente – **Educação e sociedade**. Campinas, SP, v. 25, n. 89, p.1159-1180, set/dez. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/FB83Ty4bPSzqxXQB6DbvV6t/?format=pdf&lang=pt>. Acessado em: 20 out. 2024.

LURIA, A. R. **A construção da Mente**. Trad. Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Ícone, 1992.

MADUREIRA, I. P.; LEITE, T. S. **Necessidades Educativas Especiais**. Lisboa, Portugal: Universidade Aberta, 2003.

MANTOAN, M. T. E. **Educação Inclusiva: uma escola para todos**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2021. Disponível em: <https://moderna.com.br/livros/educação-inclusiva-uma-escola-para-todos>. Acessado em: 9 jul. 2025.

MANTOAN, M. T. E. **A integração de pessoas com deficiência**: contribuições para reflexão sobre o tema. São Paulo: Memnon; SENAC, 1997.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar**: o que é? Por quê? Como fazer? 26. ed. São Paulo: Moderna, 2021.

MANZINI, E. J. Inclusão e acessibilidade. **Revista da Sobama**, v. 10, n. 1, p. 31-36, 2005. Disponível em: <https://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/Inclus%C3%A3o-e-Acessibilidade.pdf>. Acessado em: 5 nov. 2024.

MARCELLY, L. **As histórias em quadrinhos adaptadas como recurso para ensinar matemática para alunos cegos e videntes**. 2010. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010.

MARTINS, L. C. Saberes docentes e formação de professore: entre a teoria e a prática. **Educação em Revista**, v. 28, n. 2, p. 35-50, 2012.

MARTINS, R. L. **Concepções sobre a matemática e seu ensino na perspectiva de professores que ensinam Matemática em licenciaturas de Alagoas**. 2012. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

MATTOS, C. L. G. A abordagem etnográfica na investigação científica. *In*: MATTOS, C. L. G.; CASTRO, P. A. (orgs.). **Etnografia e educação**: conceitos e usos [online]. Campina Grande, PB: EDUEPB, 2011. p. 49-83.

MELO, F. R. L. V. **O aluno com deficiência física na escola regular**: condições de acesso e permanência. Natal, RN: EDUFRN, 2010.

MENDES MENDES JÚNIOR, J. L. **Objeto de aprendizagem hiperligado com materiais manipuláveis para o ensino de geometria espacial para alunos com baixa visão na Educação Básica**. 2016. 237 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

MENEZES, L. A.; LOPES, I. C. O Desenho Universal para Aprendizagem no ensino de matemática: possibilidade para a Educação Inclusiva. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 27, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/FLskC8YVTXTH6G3ZwXkDqjK>. Acessado em: 9 jul. 2025.

MITTLER, P. **Educação Inclusiva**: contextos sociais. Porto Alegre, RS: Artmed, 2003.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** Campinas, SP: Papyrus, 2007.

MORAN, J. M.; BACICH, L. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre, RS: Penso, 2018.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para professor pesquisador.** Rio de Janeiro: DP & A, 2006.

NASCIMENTO, E. F.; SILVA, I. J. O uso de materiais concretos como recurso pedagógico para alunos com deficiência intelectual nas aulas de matemática. **Revista Educação Especial**, v. 35, e38, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984686X68193>. Acessado em: 9 jul. 2025.

NUNES, C. M. I. Desenho Universal para a Aprendizagem: Construindo práticas pedagógicas inclusivas. **Da Investigação às Práticas**, v. 5, n. 2, p. 126-143, 2015. Disponível em:

NUNES, D. C.; MADUREIRA, F. O Desenho Universal para Aprendizagem e a construção de uma Educação Inclusiva. *In*: MANTOAN, M. T. E. (org.). **Educação Inclusiva: pontos e contrapontos.** São Paulo: Moderna, 2015. p. 39-48.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico.** 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento – um processo sócio-histórico.** 21. ed. São Paulo: Scipione, 2010.

OLIVEIRA, T. R. Educação Inclusiva e tecnologias assistivas: o uso do *podcast* para alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 25, n. 3, p. 419-432, 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. **Cobertura Universal de Saúde: Relatório Global.** Genebra: OMS, 2019. Disponível em: [https://www.who.int/world-health-day/world-health-day-2019/fact-sheets/details/universal-health-coverage-\(uhc\)](https://www.who.int/world-health-day/world-health-day-2019/fact-sheets/details/universal-health-coverage-(uhc)). Acessado em: 19 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência\*. Nova York, 2006. Disponível em: <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>. Acessado em: 19 ago. 2025.

ORSO, P. J. A educação na sociedade de classes: possibilidades e limites. *In*: ORSO, P. J.; GONÇALVES, S. R.; MATTOS, V. M. (orgs.). **Educação e luta de classes.** 1. ed. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2008.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. *In*: Lorenzato, S. (org). **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006. p. 77-91.

PINHO, T. M. M. **A adaptação de materiais pedagógicos para o ensino de matemática para estudantes com deficiência visual do ensino fundamental (6º ao 9º ano).** 2016. 180 f.

Dissertação (Mestrado em Diversidade e Inclusão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2016.

PIRES, C.; BLANCO, L.; OLIVEIRA, Mércia. **Alunos com deficiência física e deficiência múltipla: um novo contexto de sala de aula.** In: GLAT, R. (org.). **Educação Inclusiva: cultura e cotidiano escolar.** Rio de Janeiro: Sete Letras, 2007. p. 137-152.

PRAIS, J. L. S.; ROSA, V. F. Princípios do desenho universal para a aprendizagem: planejamento de atividades pedagógicas para inclusão. **Revista do Centro de Educação, Letras e Saúde da Unioeste** - Campus de Foz do Iguaçu, v. 18, nº 2, p. 166-182, 2º semestre de 2016. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/14005>. Acessado em: 15 ago. 2024.

PRESTES, Z. A sociologia da infância e a teoria histórico-cultural: algumas considerações. **Revista de Educação Pública**, v. 22, n. 49, p. 295-304, 2013. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/916>. Acessado em: 5 nov. 2024.

PRESTES, Z; TUNES, E.; NASCIMENTO, R. Lev Semionovitch Vigotski: um estudo da vida e da obra do criador da Psicologia Histórico-Cultural. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (orgs.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos.** Uberlândia, MG: Edufu, 2013. p. 47-63.

REGO, T. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

RELVAS, M. P. **Neurociência na Prática Pedagógica.** Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012

SÁ, E. D.; CAMPOS; I. M. DE; SILVA, M. B.C. **Atendimento Educacional Especializado: deficiência visual.** Brasília, DF: Ministério da Educação, 2007.

SANTANA, E. S. **Políticas públicas de Educação Inclusiva: a experiência de inclusão de estudantes, público-alvo da educação especial, no município de Paracambi-RJ.** 2016. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas Populares) - Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.

SANTOS, B. S. Entrevista com professor Boaventura de Souza Santos. **Revista Plural**, Sociologia, USP, São Paulo, 3, p. 135-152, 1996. Disponível em: <https://share.google/oawAL9BZBXSZxxmNF>. Acessado em: 9 jul. 2025.

SANTOS, M. V.; ALMEIDA, S. C. Recursos didáticos no ensino da matemática para alunos com deficiência intelectual: uma revisão de literatura. **Revista Saberes Docentes**, v. 5, n.1, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/saberesdocentes/article/view/8787>. Acessado em: 9 ago. 2024.

SANTOS, M. S. V.. **Gêmeos autistas em processo de alfabetização: linguagem e aprendizagem matemática no ensino regular em Goiânia.** 2024. 329 .f.

SANTOS, M. D. S. Educação Matemática Inclusiva: o papel dos materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem. *In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL*, 10. 2024, Santa Maria. **Anais [...]**. Santa Maria, RS: UFSM, 2024, p. 98-108. Disponível em: <https://www.ufsm.br/xsemesp2024/anis>. Acessado em: 9 jul. 2025.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. revisada. Campinas, SP: Autores Associados, 2013. (Coleção Educação Contemporânea).

SILVA, P.; FERNANDES, R. Jogos matemáticos na aprendizagem: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Educação Matemática**, v. 27, e027012, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2020027012>. Acessado em: 15 jul. 2025.

SILVA, R. L.; MANTOAN, M. T. A formação de professores e os desafios da inclusão escolar. **Revista Olho d'Água**, v. 14, n. 1, p. 1-17, 2022.

SILVEIRA, D. F. O. **Comunicação ativa na leitura e interpretação de situações-problemas envolvendo figuras geométricas planas para crianças cegas**. 2017. 131f. – Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Fortaleza, CE., 2017.

SMOLKA, A.L.B. **concepção da linguagem**. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, São Paulo, 1995.

SMOLKA, Ana Luiza Bustamante. **A alfabetização como processo discursivo**. 1987. 170f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1574713>. Acesso em: 21 jun. 2024.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais**. Salamanca, Espanha: UNESCO, 1994. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000098427>. Acessado em: 19 ago. 2025.

VALLE, J. W.; CONNOR, D. J. **Inclusive education: a critical inquiry**. New York: Teachers College Press, 2014.

VALENTE, J. A. Cultura digital e formação de professores: desafios e possibilidades. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, v. 26, n. 91, p. 1197-1214, 2005.

VAN DER VEER, R.; VALSINER, J. **Vygotsky - Uma Síntese**. 7. ed. São Paulo: Loyola, 2014.

VASCONCELOS, G. S. M.; SIMÃO, M. B.; FERNANDES, S. C. L. Entrevista com Dra. Zoia Prestes. **Zero-a-Seis**, v. 16, n. 30, p. 340-352, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1980-4512.2014n30p140>. Acessado em: 9 jun. 2025.

VIEIRA, S. S.; SILVA, F. H. S. Flexibilizando a Geometria na Educação Inclusiva dos Deficientes Visuais: uma proposta de atividades. *In: IX ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 2007. Disponível em: <https://share.google/kONpShQ5JigjRfRtz>. Acessado em: 20 abr. 2025.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000. (Psicologia e Pedagogia).

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKY, L. S. **Obras Completas – Tomo Cinco: Fundamentos de Defectologia**. Tradução do Programa de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais (PEE). Cascavel, PR: EDUNIOESTE, 2022.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Trad. Maria da Pena Villalobos. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

ZERBATO, A. P.; MENDES, E. G. Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar. **Educação Unisinos**, vol. 22, núm. 2, p. 147-155, 2018. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/edu.2018.222.04>. Acessado em: 20 out. 2024.

## **APÊNDICES**

Apêndice A - Diário de Campo

INSTRUMENTO DE COLETA:		DATA:
Aula n°: _____		
ESPAÇO UTILIZADO PARA A AULA: _____		
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA AULA: _____		
CONTEÚDO DA AULA: _____		
OBJETIVOS DA AULA: _____		
ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA AULA:		
DESCRIÇÃO DOS DADOS COLETADOS (FALAS, AÇÕES E ATITUDES RELEVANTES)		
PONTOS DE ATENÇÃO (ACONTECIMENTOS INTERESSANTES OU IMPREVISTOS)		
DIFICULDADES ENFRENTADAS POR PROFESSOR E ALUNOS NA PROPOSTA DE AULA:		
PONTOS A SEREM MELHORADOS		
REFLEXÕES DESENVOLVIDAS A PARTIR DESSES DADOS	REFERÊNCIAS SUSTENTAR A REFLEXÃO	QUE PODEM

Apêndice B - Questionário para Professores

**DADOS DE PESSOAIS**

Nome completo: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Formação Escolar ou Acadêmica \_\_\_\_\_

01. Quantos alunos você tem em sua sala de aula atualmente (sala em que está o estudante (a) cego (a)? mais de 25 ( ) menos de 25 alunos

02. Quantos desses alunos (as) são cegos? Mais de 1 alunos surdos ( ) menos de 3 alunos surdos ( )

03. Já trabalhou com estudantes Cego em anos anteriores? Se sim, há quanto tempo trabalha com eles?

04. Como você avalia que o educando Cego (a) é recebido em sala de aula? É bem aceito pelos colegas?

( ) Sim, bem aceitos ( ) razoavelmente aceitos ( ) mal aceitos

05. Você sabe Braille?

( ) Não conheço nada ( ) Pouco. Conheço alguns sinais

( ) Sim. Consigo me comunicar bem com meu educando

06. Qual a sua dificuldade em ensinar matemática para aluno cego?

Realizar atividades consideradas abstratas ( )

metodologias para o ensino de matemática ( ) recursos didáticos outros ( ) ,

Quais? \_\_\_\_\_

07. Qual a metodologia que você usou que foi ao encontro das necessidades do aluno cego?

Metodologias em grupos ( ) em dupla ( ) individual Outras ( )

\_\_\_\_\_

08. Os alunos Cegos costumam interagir com os alunos para realizar as atividades de matemática?

Interage pouco ( ) não interage ( ) interage bem ( )

09. É possível promover maior interação com o estudante cego com atividades de matemática?

Sim, é possível ( ) não é possível ( )

10. Quais os conteúdos de matemática mais desafiadores para se trabalhar com aluno cego?

11. É possível desenvolver atividades de matemática sem saber Braille?

Sim, é possível ( ) não é possível ( )

12. Na sua opinião qual melhor espaço para educação do educando cego?

em classe regular ( ) em escolas especiais ( )

Apêndice C - Modelo de Planejamento a partir do DUA 1

<b>Modelo de Planejamento a partir do DUA</b>
Disciplina: MATEMÁTICA
Conteúdo: sequência numérica (1 a 5)
Objetivo: que o educando seja capaz, de identificar os números e suas respectivas quantidades
Aula: 1 (20min.)
Ano: 7º ano do Ensino Fundamental

Princípios do DUA	Descrição da metodologia e recursos utilizados
<p><b>Princípio I:</b> Estimular o interesse dos alunos e motivá-los para a aprendizagem recorrendo a múltiplas formas</p>	<p><b>1º momento:</b> será realizado uma explicação sobre a sequência numérica em seguida será entregue para o educando cego, placas feitas de papelão representando as celas Braille e o quantitativo dos números.</p> <p><b>2º Momento:</b> O educando terá que identificar quais são os números e suas quantidades.</p>
<p><b>Princípio II:</b> Apresentar a informação e o conteúdo em múltiplos formatos para que todos tenham acesso</p>	<p>Exposição dialogada sobre o conteúdo a ser trabalhados em sala de aula sobre as quantidades.</p> <p>O educando receberá as celas Braille para realizar a atividade sobre quantidade.</p>
<p><b>Princípio III:</b> Permitir formas alternativas de expressão e de demonstração das aprendizagens, por parte dos alunos</p>	<p>Foram realizados questionamentos em relação a quais números estavam nas placas Braille.</p> <p>Mediação do docente de matemática,</p> <p>Deixar com que o educando se expresse.</p>

Apêndice D - Modelo de Planejamento a partir do DUA 2

<b>Modelo de Planejamento a partir do DUA</b>
Disciplina: MATEMÁTICA
Conteúdo: reconhecer e nomear as formas geométricas
Objetivo: que o educando seja capaz, de identificar e nomear as formas geométricas como quadrado, retângulo, triângulo e círculo por meio da percepção tátil.
Aula: 2 (20 min)
Ano: 7º ano do Ensino Fundamental

<b>Princípios do DUA</b>	<b>Descrição da metodologia e recursos utilizados</b>
<b>Princípio I:</b> Estimular o interesse dos e a motivação	As formas geométricas foram confeccionadas em EVA e papelão com lados lisos e porosos, incentivando a curiosidade e o toque exploratório. 2º Momento: O educando terá que identificar quais são as formas geométricas.
<b>Princípio II:</b> fornecer diferentes formas de apresentação da informação	O aluno pôde tocar e manipular os objetos enquanto ouvia a descrição verbal, facilitando a associação entre, nome e função.
<b>Princípio III:</b> Permitir formas alternativas de expressão e de demonstração das aprendizagens, por parte dos alunos	O educando foi incentivado a nomear oralmente as figuras compará-las com outras já conhecidas, promovendo construção de sentido

## Apêndice E - Modelo de Planejamento a partir do DUA 3

<b>Modelo de Planejamento a partir do DUA</b>
Disciplina: MATEMÁTICA
Conteúdo: raciocínio lógico com Formas Geométricas (Pistas Orais)
Objetivo: que o estudante cego relacione as formas a partir de pistas orais, promovendo a escuta ativa e a identificação tátil.
Aula: 3 (20 min)
Ano: 7º ano do Ensino Fundamental

<b>Princípios do DUA</b>	<b>Descrição da metodologia e recursos utilizados</b>
<b>Princípio I:</b> Engajar e motivar os estudantes	A proposta desafiadora estimulou a curiosidade e atenção do discente por meio de pistas orais envolvendo formas geométricas.
<b>Princípio II:</b> Apresentar a informação e o conteúdo em múltiplos formatos para que todos tenham acesso	As pistas verbais foram combinadas com o toque das formas, integrando percepção tátil e auditiva para favorecer a aprendizagem.
<b>Princípio III:</b> Estimular diferentes formas de expressão.	O educando respondeu oralmente com base na educação tátil, desenvolvendo sua autonomia e raciocínio por meio da mediação docente.

Apêndice F - Modelo de Planejamento a partir do DUA 4

<b>Modelo de Planejamento a partir do DUA</b>
Disciplina: MATEMÁTICA
Conteúdo: jogo como recurso para construção de conceitos.
Objetivo: estimular o reconhecimento e a associação entre formas geométricas por meio de jogo produzido com peças táteis.
Aula: 4 (20 min)
Ano: 7º ano do Ensino Fundamental

Princípios do DUA	Descrição da metodologia e recursos utilizados
<b>Princípio I:</b> Engajar os estudantes com atividades lúdicas	O dominó foi confeccionado com EVA de texturas diferentes, promovendo a motivação inicial e contato sensorial.
<b>Princípio II:</b> Representar conteúdos de forma Multissensorial	A proposta lúdica associou reconhecimento tátil com instruções verbais. Porém o estudante apresentou pouco interesse por ainda não ter sistematizado o conceito da forma.
<b>Princípio III:</b> Expressar de formas variadas	A mediação buscou incentivar o educando a verbalizar ou indicar as peças, mas a resposta limitada revelou a necessidade de novas intervenções para construção do sentido.

Apêndice G - **Questionário para o Podcast**

<b>QUESTIONÁRIO PARA O PODCAST</b>
Professora entrevistadora: Jessica Adrielle
Convidado: Weverton Ferreira Silva (professor de Educação Física com deficiência visual)
1. Você teve ou encontrou alguma dificuldade no processo de ensino, na Educação Básica, por ser uma pessoa com deficiência?
2. Você acha que a busca de outras metodologias, conhecer as especificidades do indivíduo, isso pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica?
3. O que você acha da importância das tecnologias assistivas para a pessoa com deficiência? Qual que é a sua opinião sobre isso?
4. Qual é a sua opinião em relação à inclusão no Brasil? O que você acha que o Brasil tem que mudar esse olhar para que realmente haja a inclusão de fato?
5. Quais foram os maiores desafios enfrentados?

Apêndice H – Produto Educacional



JÉSSICA ADRIELLE SOUSA DA SILVA

**INCLUSÃO POR QUÊ? E PARA QUÊ?**

**Um *podcast* com reflexões sobre dificuldades encontradas na Educação Básica**

**Goiânia - GO  
2025**

JÉSSICA ADRIELLE SOUSA DA SILVA

## **INCLUSÃO POR QUÊ? E PARA QUÊ?**

**Um *podcast* com reflexões sobre dificuldades encontradas na Educação Básica**

Produto Educacional apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás, para obtenção do título de Mestre em Ensino na Educação Básica, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Jaqueline Araújo.

**Área de Concentração:** Ensino na Educação Básica

**Linha de Pesquisa:** Práticas escolares e aplicação do conhecimento

Goiânia - GO  
2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Silva, Jéssica Adrielle Sousa da  
INCLUSÃO POR QUÊ? E PARA QUÊ? [manuscrito] : Um podcast com reflexões sobre dificuldades encontradas na educação básica / Jéssica Adrielle Sousa da Silva. - 2025.  
20, f.

Orientador: Profa. Dra. Jaqueline Araújo.  
Produto Educacional (Stricto Sensu) - Universidade Federal de Goiás, Centro de Pesquisa Aplicada à Educação (CEPAE), Programa de Pós-Graduação em Educação, Goiânia, 2025.  
Bibliografia.

1. Matemática. 2. Geometria. 3. Educação Inclusiva. 4. Desenho Universal para Aprendizagem. I. Araújo, Jaqueline, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO



## ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO E DO PRODUTO EDUCACIONAL

Aos quinze dias do mês de agosto de dois mil e vinte e cinco, às 09 horas, por videoconferência, no CEPAE-UFG, realizou-se a sessão pública de Defesa da Dissertação intitulada Desenho Universal para Aprendizagem: a geometria e as práticas pedagógicas Inclusivas para educando cego e do Produto Educacional intitulado INCLUSÃO POR QUÊ? E PARA QUÊ? Um podcast com reflexões sobre dificuldades encontradas na educação básica como pré-requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ensino na Educação Básica da discente: Jéssica Adrielle Sousa da Silva. Ao término da defesa, a Banca Examinadora considerou a Dissertação e o Produto Educacional apresentados APROVADOS.

Área de Concentração: Ensino na Educação Básica.

Proclamado o resultado, o(a) Presidente encerrou os trabalhos e assinou a presente ata, juntamente com os membros da Banca Examinadora.

Profa. Dra. Jaqueline Araújo (PPGEEB/CEPAE/UFG) – presidente,

Profa. Dra. Denise de Oliveira Alves (PPGEEB/CEPAE/UFG) – membro interno,

Profa. Dra. Barbara Lutfi Bianchini (-PUC-SP) – membro externo.

## TÍTULO SUGERIDO PELA BANCA



Documento assinado eletronicamente por Jaqueline Araújo, Professora do Magistério Superior, em 15/08/2025, às 11:37, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.743, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Denise De Oliveira Alves, Coordenadora de Pós-Graduação, em 26/08/2025, às 10:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.743, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por BARBARA LUTAIF BIANCHINI, Usuário Externo, em 05/09/2025, às 11:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.743, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 5551665 e o código CRC DF500015.

Referência: Processo nº 23070.040452/2025-62

SEI nº 5551665

## TIPO DE PRODUTO EDUCACIONAL

(De acordo com a Resolução PPGEEB/CEPAE Nº 001/2019)

**Desenvolvimento de produto** (mídias educacionais, tais como: vídeos, simulações, animações, vídeo-aulas, experimentos virtuais, áudios, objetos de aprendizagem, ambientes de aprendizagem, páginas de internet e blogs, jogos educacionais de mesa ou virtuais, e afins;

**Especificação:** mídias educacionais, áudios em formato (*podcast*).

## DIVULGAÇÃO

- Filme
- Hipertexto
- Impresso
- Meio digital
- Meio Magnético
- Outros. Especificar: Plataforma digital

## FINALIDADE PRODUTO EDUCACIONAL

Material disponível em mídia educacional em formato de áudio abordando sobre as dificuldades de uma pessoa com deficiência visual no campo da matemática na educação básica. Produto destinado a docentes, pessoas com ou sem deficiência comunidade em geral.

## PÚBLICO ALVO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Docentes, pessoas com ou sem deficiência e comunidade em geral.

## IMPACTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

### O Produto Educacional apresenta:

- Alto impacto** – Produto gerado no Programa, aplicado e transferido para um sistema, no qual seus resultados, consequências ou benefícios são percebidos pela sociedade.
- Médio impacto** – Produto gerado no Programa, aplicado no sistema, mas não foi transferido para algum segmento da sociedade.
- Baixo impacto** – Produto gerado apenas no âmbito do Programa e não foi aplicado nem transferido para algum segmento da sociedade.

**Área impactada pelo Produto Educacional:**

- Ensino
- Aprendizagem
- Econômico
- Saúde
- Social
- Ambiental
- Científico

**O impacto do Produto Educacional é**

**Real** - efeito ou benefício que pode ser medido a partir de uma produção que se encontra em uso efetivo pela sociedade ou que foi aplicado no sistema (instituição, escola, rede, etc.). Isso é, serão avaliadas as mudanças diretamente atribuíveis à aplicação do produto com o público-alvo.

**Potencial** - efeito ou benefício de uma produção previsto pelos pesquisadores antes de esta ser efetivamente utilizada pelo público-alvo. É o efeito planejado ou esperado.

**O Produto Educacional foi vivenciado** (aplicado, testado, desenvolvido, trabalhado) **em situação real, seja em ambiente escolar formal ou informal, ou em formação de professores** (inicial, continuada, cursos etc.)?

Sim       Não

**REPLICABILIDADE E ABRANGÊNCIA DO PRODUTO EDUCACIONAL**

O Produto Educacional pode ser repetido, mesmo com adaptações, em diferentes contextos daquele em que o mesmo foi produzido?

Sim       Não

A abrangência territorial do Produto Educacional, que indica uma definição precisa de sua vocação, é

Local       Regional       Nacional       Internacional

**COMPLEXIDADE DO PRODUTO EDUCACIONAL**

**O Produto Educacional possui:**

**Alta complexidade** - O produto é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação/tese, apresenta método claro. Explica de forma objetiva a aplicação e análise do produto, há uma reflexão sobre o produto com base nos referenciais teórico e teórico-metodológico, apresenta associação de diferentes

tipos de conhecimento e interação de múltiplos atores - segmentos da sociedade, identificável nas etapas/passos e nas soluções geradas associadas ao produto, e existem apontamentos sobre os limites de utilização do produto.

( ) **Média complexidade** - O produto é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação/tese. Apresenta método claro e explica de forma objetiva a aplicação e análise do produto, resulta da combinação de conhecimentos pré-estabelecidos e estáveis nos diferentes atores - segmentos da sociedade.

( ) **Baixa complexidade** - O produto é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação/tese. Resulta do desenvolvimento baseado em alteração/adaptação de conhecimento existente e estabelecido sem, necessariamente, a participação de diferentes atores - segmentos da sociedade.

( ) **Sem complexidade** - Não existe diversidade de atores - segmentos da sociedade. Não apresenta relações e conhecimentos necessários à elaboração e ao desenvolvimento do produto.

### INOVAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

#### O Produto Educacional possui:

- (  ) **Alto teor inovativo** - desenvolvimento com base em conhecimento inédito.
- ( ) **Médio teor inovativo** - combinação e/ou compilação de conhecimentos pré-estabelecidos.
- ( ) **Baixo teor inovativo** - adaptação de conhecimento existente.

### FOMENTO

Houve fomento para elaboração ou desenvolvimento do Produto Educacional?

( ) Sim      (  ) Não

Em caso afirmativo, escolha o tipo de fomento:

- ( ) Programa de Apoio a Produtos e Materiais Educacionais do PPGEEB
- ( ) Cooperação com outra instituição
- ( ) Outro. Especifique: \_\_\_\_\_

### REGISTRO DE PROPRIEDADE INTELECTUAL

Houve registro de depósito de propriedade intelectual?

(  ) Sim      ( ) Não

Em caso afirmativo, escolha o tipo:

- Licença *Creative Commons*  
 Domínio de Internet  
 Patente  
 Outro. Especifique: \_\_\_\_\_

Informe o código de registro: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/br/>

### TRANSFERÊNCIA DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional foi transferido e incorporado por outra instituição, organização ou sistema, passando a compor seus recursos didáticos/pedagógicos?

Sim  Não

**Em caso afirmativo, descreva essa transferência:**

### DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO PRODUTO EDUCACIONAL

O Produto Educacional foi apresentado (relato de experiência, comunicação científica, palestra, mesa redonda, etc.) ou ministrado em forma de oficina, minicurso, cursos de extensão ou de qualificação etc. em eventos acadêmicos, científicos ou outros?

Sim  Não

Em caso afirmativo, descreva o evento e a forma de apresentação:

O Produto Educacional foi publicado em periódicos científicos, anais de evento, livros, capítulos de livros, jornais ou revistas?

Sim  Não

Em caso afirmativo, escreva a referência completa de cada publicação:

## **REGISTRO(S) E DISPONIBILIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL**

Produto Educacional Registrado na Plataforma **EduCAPES** com acesso disponível no link:  
<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1131099>

Produto Educacional disponível, como apêndice da Dissertação de Mestrado do qual é fruto,  
na **Biblioteca de Teses e Dissertações da Universidade Federal de Goiás (UFG)**  
(<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/>).

SILVA, Jessica Adrielle Sousa da. **Inclusão por quê? E para quê?** Um *podcast* com reflexões sobre dificuldades encontradas na Educação Básica. 2025. 20 f. Produto Educacional relativo à Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2025.

## RESUMO

Este Produto Educacional em formato de áudio em uma mídia educacional, que foi resultado da pesquisa desenvolvida durante o Mestrado Profissional em Ensino na Educação Básica do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu do CEPAE/UFG, entre os anos de 2022 a 2025, cujo produto final é a dissertação intitulada “Desenho Universal para Aprendizagem: a geometria e as práticas pedagógicas inclusivas para educando cego” (Silva, 2025). Dessa forma, o *podcast* traz reflexões acerca das dificuldades encontradas de uma pessoa com deficiência, no qual o convidado fala das dificuldades encontradas na Educação Básica. Pensamos na elaboração de um *podcast*, pois consiste em algo bastante atual e com um grande alcance populacional. Em relação ao referencial teórico, utilizamos concepções teórico metodológicas sobre o desenvolvimento cultural que está relacionado a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky e Luria para compreender mais sobre o desenvolvimento humano. Aqui também discorreremos sobre a concepção de deficiência respaldadas nas principais concepções teóricas e desenvolvidas por autores como: Beyer (2006) e Mantoan (1997; 2003); sobre a mediação a partir da Teoria Histórico Cultural nos embasamos em Luria (1992); Fávero (1995); Vygotsky, Luria e Leontiev (2010); a Zona de Desenvolvimento Proximal embasa-se em Vygotsky (2007) e Oliveira (1995); quanto ao Desenho Universal para Aprendizagem apoiamo-nos em Zerbato e Mendes (2018); Mendes Júnior (2016); Kranz (2014); Heredero (2020); Rose e Meyer (2002).

**Palavras-Chave:** Educação Inclusiva. Desenho Universal para Aprendizagem. Matemática. Geometria.

SILVA, Jessica Adrielle Sousa da. **Inclusion: Why? And for What?** A podcast with reflections on difficulties encountered in Basic Education. 2025. 20 p. Educational Product related to the Dissertation (Master's Degree in Teaching in Basic Education) – Graduate Program in Teaching in Basic Education, Center for Teaching and Research Applied to Education, Federal University of Goiás, Goiânia, GO, 2025.

## **ABSTRACT**

This educational product, in audio format and on educational media, was the result of research developed during the Professional Master's Degree in Teaching in Basic Education of the Stricto Sensu Graduate Program at CEPAE/UFG, between 2022 and 2025. The final product is the dissertation entitled "Universal Design for Learning: Geometry and Inclusive Pedagogical Practices for Blind Students" (Silva, 2025). Thus, the podcast reflects on the difficulties faced by a person with a disability, in which the guest discusses the challenges faced in Basic Education. We considered creating a podcast because it is a very current issue with a wide reach. Regarding the theoretical framework, we used theoretical-methodological concepts on cultural development related to Vygotsky and Luria's Historical-Cultural Theory to better understand human development. Here we will also discuss the conception of disability supported by the main theoretical conceptions and developed by authors such as: Beyer (2006) and Mantoan (1997; 2003); regarding mediation from the Historical-Cultural Theory, we are based on Luria (1992); Fávero (1995); Vygotsky, Luria and Leontiev (2010); the Zone of Proximal Development is based on Vygotsky (2007) and Oliveira (1995); regarding Universal Design for Learning, we are based on Zerbato and Mendes (2018); Mendes Júnior (2016); Kranz (2014); Heredero (2020); Rose and Meyer (2002).

**Keywords:** Inclusive Education. Universal Design for Learning. Mathematics. Geometry.

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	129
1 INCLUSÃO POR QUÊ? E PARA QUÊ? .....	131
1.1.1 Objetivos do produto .....	131
1.1.2 Público alvo .....	131
1.1.3 Descrição do produto.....	131
1.1.4 Tema do produto.....	132
1.1.5 Produção e Roteiro .....	132
1.1.6 Dinâmica e aplicação do produto .....	135
2 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	135
REFERÊNCIAS .....	136

## INTRODUÇÃO

Este produto educacional foi construído a partir da dissertação de Mestrado intitulada *Desenho Universal para Aprendizagem: a geometria e as práticas pedagógicas inclusivas para educando cego*, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica do Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação da Universidade Federal de Goiás (UFG). O *podcast* trouxe/traz reflexões sobre as dificuldades encontradas pelas pessoas com deficiência visual na Educação Básica.

Assim, a pesquisadora entrevistou um docente de Educação Física com deficiência visual total, no qual relata sobre alguns elementos que integram as dificuldades que encontrou no seu processo de Educação Básica. Relata a falta de recursos acessíveis e diversificados como máquinas Braille, computadores com *softwares* de leitura de tela e maquetes táteis, o que teria comprometido significativamente seu processo de aprendizagem. Essas deficiências estruturais na educação resultaram em uma aprendizagem limitada, em que, segundo ele, conseguiu adquirir apenas 40% do conhecimento esperado, devido à ausência de metodologias pedagógicas flexíveis e diversificadas para sua condição.

Reconhecer que a deficiência visual não define a totalidade do indivíduo, nem o torna menos capaz ou perfeito, é fundamental para o processo de aceitação pessoal entre aqueles que possuem baixa visão ou cegueira. Essa compreensão favorece a valorização das habilidades e competências próprias, contribuindo para uma melhor relação com a sua condição.

Concordamos com Fernandes (2007, p. 218-219), que ressalta a importância de estimular os outros sentidos do estudante com deficiência.

Recebendo os estímulos adequados para empregar outros sentidos: como tato, a fala e a audição; o educando sem acuidade visual estará apto a aprender como qualquer vidente, desde que se respeite à singularidade do seu desenvolvimento cognitivo, portanto as principais dificuldades não são necessariamente cognitivas, mas sim de ordem material e técnica, e que freqüentemente, condicionam o ritmo de trabalho de um aluno cego na hora de aprender matemática.

É importante enfatizar que, para haver internalização de conceitos como forma, dimensão, espaço-temporalidade, percepção corporal, causalidade e raciocínio lógico-matemático de maneira eficaz, é indispensável facilitar sua concretização através de instrumentos pedagógicos que sejam acessíveis a diferentes sentidos.

Embora existam políticas públicas destinadas a fomentar a inclusão, na prática, muitos alunos acabam por ser meramente “integrados” às escolas regulares, sem que haja uma verdadeira adaptação dos conteúdos e das metodologias de ensino.

Este relato evidencia o papel essencial das tecnologias assistivas na vida de indivíduos com deficiência visual. Programas como DOSVOX e NVDA, que funcionam como leitores de tela, possibilitam que essas pessoas acessem informações e realizem suas atividades de maneira mais autônoma. Assim, a inclusão digital emerge como um elemento central na inclusão social desses indivíduos, favorecendo sua independência e acesso ao saber.

O Produto Educacional (PE) é o resultado da pesquisa empreendida, que traz o Desenho Universal como práticas pedagógicas inclusivas, pensando no estudante com e sem deficiência, no qual compreende em currículos flexíveis, materiais pedagógicos adequados e acessíveis para todos os estudantes.

Decidimos como produto educacional um formato de *podcast*, que surgiu com a fusão do iPod e da transmissão, ganhando força lentamente no cotidiano dos indivíduos, por volta do início dos anos 2000. Geralmente, o conteúdo de áudio vem em episódios seriados disponíveis para *download* ou *streaming* sob vários formatos on-line diariamente. As descobertas de José M. Moran, em 2007, sugerem que a mídia digital na educação significa uma nova forma de ensino e aprendizagem, bastante flexível e um tanto centrada no aluno (Moran, 2007). Dessa forma, o *podcast* pode ser apresentado como mídia educacional.

Assim, o *podcast* ganha destaque entre ferramentas que potencializam a aprendizagem de assuntos historicamente excluídos de processos educacionais tradicionais devido ao seu caráter acessível e facilidade de produção. Moran (2007; 2018) e Kenski (2012) apontam que as mídias digitais não são apenas ferramentas de apoio ao ensino, mas estruturas que modificam radicalmente os papéis dos sujeitos profundamente envolvidos no processo educativo. No caso do *podcast* escuta ativo e formatos flexíveis possibilitam relação mais autônoma com conteúdo favorecendo a aprendizagem significativamente em diferentes tempos e espaços variados.

Seguindo as normas e o documento da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), o produto educacional pode ser um objeto de aprendizagem (por exemplo, pequeno livro, manual de atividades, sequência didática, *software*, jogo educativo, etc.).

A elaboração do *podcast* surge como produto educacional como um dos objetivos da pesquisa de Mestrado Profissional, e pensando no fácil acesso a todas as pessoas, optamos por essa tecnologia de maneira que está embuda na vida do indivíduo, tendo em vista que é um meio de comunicação com linguagem simples e conteúdos educacionais cruciais para o contexto atual.

Neste constructo, o *podcast* pode ser disponibilizados em diferentes plataformas e dispositivos de áudio, que podem ser acessados a qualquer horário, sendo um aliado na divulgação de informações de conteúdos relevantes para o processo de ensino.

## 1 INCLUSÃO POR QUÊ? E PARA QUÊ?

É um *podcast* que visa proporcionar reflexões acerca das dificuldades encontradas pelas pessoas com deficiência visual na Educação Básica, desde a falta de recursos como a falta de metodologias adequadas para atender a essas pessoas. Assim, partimos das perguntas Inclusão por quê? E para quê? (Mantoan, 2021).

O *podcast* traz relatos reais da vida de um professor de Educação Física que fala sobre como conseguiu superar as dificuldades que ele encontrou na Educação Básica e assim tornou-se um professor, mesmo com deficiência visual total.

### 1.1 TIPO DE PRODUTO

Mídia educacional formato de áudio.

#### 1.1.1 Objetivos do produto

O objetivo do *podcast* é oferecer para os docentes, famílias e comunidade em geral, um momento de reflexão sobre o processo de ensino para pessoas com deficiência, mostrando também suas possibilidades a serem alcançadas.

#### 1.1.2 Público alvo

Docentes, comunidade, pessoas com ou sem deficiência.

#### 1.1.3 Descrição do produto

O *podcast* foi elaborado por meio da plataforma de WhatsApp com áudios, mas também pode ser realizado por meio de outros diferentes formatos, tais como: *Google Meet*, rádio ou por aplicativos que façam esse tipo de produção. Para organização do *podcast*, primeiramente, foi elaborado um roteiro e cada episódio de *podcast* tem duração de 10 minutos e 7 segundos.

Para compreendermos melhor sobre o produto educacional, precisamos entender: o que é *podcast*?

Para Jaques (2020, p. 3-4),

O podcast pode ser definido como “um arquivo de áudio de mídia, tradicionalmente um arquivo em formato de áudio, transmitido via podcasting” (ASSIS, 2014, p. 29). Em alguns casos, é comparado a uma espécie de rádio pela internet e, apesar da sua correlação com a estrutura radiofônica, não é uma definição que dê conta de sua amplitude, suas possíveis formas de organização, de transmissão, e até mesmo a sua experiência estética é diferente daquilo que os ouvintes estão acostumados a consumir. O termo podcast é a junção do prefixo “pod”, proveniente de iPod, com o sufixo “casting” que, por sua vez, provém da palavra “broadcasting” - que pode ser traduzido como transmissão pública e massiva de informações.

Assim, observamos que o *podcast* é arquivo em áudio e pode ser transmitido ao vivo, ou gravado, pode ser ouvido em qualquer hora ou lugar. É um modelo que pode alcançar uma grande parcela da população.

#### **1.1.4 Tema do produto**

O tema aborda alguns elementos que integram a concepção sobre o ensino da Educação Básica de uma pessoa com deficiência que, rompendo barreiras e dificuldades, conseguiu a formação básica e superior.

#### **1.1.5 Produção e Roteiro**

A criação do roteiro é extremamente importante, posto que é essencial termos uma direção para conseguirmos fazer a produção. O *podcast* está no formato dissertativo.

##### *1.1.5.1 Roteiro*

- Vinheta de início;
- Saudação, nome do *podcast*, apresentação do produto educacional, nome da autora;
- Assunto: Inclusão Por quê? E para quê?;
- Apresentação do convidado;
- O texto.

##### *1.1.5.2 Apresentação da pesquisadora Jessica Adrielle Sousa da Silva*

Olá a todos, quero agradecer a presença. Estamos começando um *podcast* que fala sobre a inclusão. Eu sou a professora mestranda Jéssica Adrielle, formada em Pedagogia com

Especialização em Psicopedagogia.

Faço Mestrado na área da Educação Básica, pelo CEPAE, PPGEB da UFG.

Estou aqui para falar um pouquinho sobre a inclusão! Hoje estamos aqui com uma pessoa muito querida, um amigo meu, o Weverton, professor e ele vai falar um pouquinho sobre a vida dele, quem ele é, e a gente também vai falar sobre o processo de inclusão, as dificuldades e as possibilidades. Ele é uma pessoa com deficiência e vai se apresentar agora para gente.

**Pesquisadora:** Prof. Weverton, conta pra gente, você teve ou encontrou alguma dificuldade no processo de ensino, na Educação Básica, por ser uma pessoa com deficiência?

**Convidado:** o meu nome é o Weverton, eu tenho 27 anos, sou deficiente visual, tenho cegueira total, perdi a minha visão através de distrofia de cones e também em catarata congênita, com 15 anos de idade. Então, com 15 anos de idade, até os 15 anos de idade eu tinha a baixa visão e logo em seguida, após a cirurgia de catarata congênita, veio a cegueira total. Eu sou graduado em Educação Física, trabalho com a iniciação paradesportiva do *golbol* e também do futebol para cegos, através do Centro de Referência Paralímpico do Núcleo Goiânia. Sou licenciado em Educação Física e, atualmente, estou cursando o bacharelado na Universidade Estadual de Goiás, na mesma em que eu me graduei em licenciatura e sou apaixonado pelo curso. Cada dia que passa eu tenho a descoberta como profissional e gosto muito do que faço, de trabalhar com a iniciação, que é formar futuros atletas.

**Pesquisadora:** Prof. Weverton, você acha que a busca de outras metodologias, conhecer as especificidades do indivíduo, isso pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica?

**Convidado:** Sim, eu encontrei bastante dificuldade no processo de ensino básico. Por ser uma pessoa com deficiência, os professores tinham bastante dúvida em questão de adaptar um conteúdo, de fazer uma construção em maquete. Também não tinha a máquina Braille e também não tinha os computadores com as tecnologias assistivas, que é o Dosvox e o NVDA, que me permite ter acesso aos estudos. E também não tiveram disciplinas, igual se está uma disciplina de ciência, não teve nenhuma maquete tátil, em que eu podia tatear uma cartografia, um gráfico. Então, eu tive bastante dificuldade no processo de ensino e aprendizagem, por não ter esses recursos de adaptação. E a gente não deixa de aprender. Se a disciplina tem 100% de aprendizagem, nós, como pessoas com deficiência, nós adquirimos, aliás, eu adquiri 40% de

aprendizagem, porque eu esperava mais, esperava aprender mais, devido aos recursos de adaptação e também a infraestrutura do ensino básico não ajudava, porque não tinha piso tátil, letras grandes, se pensando na baixa visão. Então, foi um processo muito dificultoso. (*sic*)

**Pesquisadora:** Prof. Weverton, o que você pretende para o futuro? Tem algum plano? Tem alguma coisa que você quer fazer? Conta um pouquinho para a gente.

**Convidado:** O que eu pretendo para o futuro é buscar e levar novos métodos de inclusão para o ensino, fazer um Mestrado, doutorado e, como pessoa com deficiência, contribuir com outras pessoas. Não só com uma pessoa de inclusão, mas também com os professores, com as demais áreas que abrangem o ser humano no geral, porque hoje tudo é readaptação. Então, eu quero, futuramente, levar a inclusão, levar as possibilidades, buscar readaptações, buscar recursos para isso e acreditar sempre que a gente pode e deve construir um mundo melhor. E isso se pensando em todo ser humano. E também buscar evoluir na profissão que é no qual eu trabalho, mas também aprender novas áreas, auxiliar as outras pessoas a incluírem as outras, acreditar no potencial de cada um e, o principal, quebrar o olhar caritativo em relação a pessoa com deficiência. (*sic*)

**Pesquisadora:** O que você acha da importância das tecnologias assistivas para a pessoa com deficiência? Qual que é a sua opinião sobre isso?

**Convidado:** Então, a importância da tecnologia assistiva na vida da pessoa com deficiência e no processo de ensino e aprendizagem é muito importante porque, nem sempre, principalmente a deficiência visual, nem sempre todas as pessoas são alfabetizadas no Braille. E já para o baixa visão, auxilia muito o recurso da lupa, porque isso, se ele encostar a lupa no livro, a letra fica grande. Então, é um método que pode contribuir muito. Já para quem tem a cegueira total, auxilia muito o recurso do DOSVOX e o NVDA. Então, facilita muito a ter qualquer informação e, principalmente, leitura de texto. Isso traz a aprendizagem e também a interação social por meio dos conteúdos. Então, o aluno pode acessar todas as pastas do computador, se tiver que fazer alguma coisa, alguma atividade, através do leitor de tela, ele consegue ter a sua autonomia para estar realizando os conteúdos e os processos de ensino e aprendizagem, perante as atividades e o diálogo com o professor. Muito importante essa sua fala, em relação às metodologias assistivas. Achei muito interessante o professor buscar, nessas tecnologias, o programa DOSVOX mesmo. É um programa extremamente importante para a pessoa que tem deficiência visual ou baixa visão e isso auxilia bastante no trabalho com essas pessoas. Então,

buscar essas metodologias assistivas, eu acho que é muito importante para o processo de educação. Nesse momento que estamos vivendo, quando a gente fala da inclusão, principalmente da inclusão com pessoas que têm deficiência visual. (*sic*)

**Pesquisadora:** Qual é a sua opinião em relação à inclusão no Brasil? O que você acha que o Brasil tem que mudar esse olhar para que realmente haja a inclusão de fato?

**Convidado:** E uma outra questão, no Brasil o que o processo de ensino e aprendizagem precisa melhorar é os métodos de adaptação, diminuir o olhar caritativo e acreditar que tudo é possível. A gente precisa de sair do processo de integração e partir mais para a inclusão. Tudo bem que a escola não tem uma política de qualidade que abrange os materiais mas, com a forma didática do professor, é possível adaptar todos os conteúdos, já se pensando no método de inclusão para sair da integração. Então, é de total importância a melhoria, quebrar o olhar caritativo para que haja processo de ensino e aprendizagem. (*sic*)

Para acessar ao Produto Educacional/*Podcast* (YouTube)

Link: <https://youtu.be/PRnm1mvVoVI>

### 1.1.6 Dinâmica e aplicação do produto

A dinâmica de aplicação é promover reflexões em sobre a inclusão e as dificuldades encontradas para pessoas com deficiência visual.

## 2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *podcast* é uma excelente ferramenta, pois permite que todas as pessoas, sem restrições, escutem o conteúdo de forma passiva enquanto desempenham outras tarefas, exatamente por ser um formato digital ágil e de fácil reprodução.

Como uma estratégia dinâmica nos processos de ensino e aprendizagem, esse recurso educacional, além de ser atrativo para a autoaprendizagem, promove a acessibilidade para docentes e demais pessoas, possibilitando-lhes refletir sobre a inclusão. É uma ferramenta intrigante para diálogos significativos, uma abordagem alternativa para divulgar uma pesquisa.

Esperamos que este recurso educacional, em formato de *podcast*, auxilie em momentos de reflexão sobre a inclusão social e educacional. A relevância de refletir sobre o assunto, em

períodos difíceis, pode ajudar a compreender o processo de ensino e aprendizagem das pessoas com deficiência visual.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Presidência da República. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, seção, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acessado em: 5 nov. 2024.

FREITAS, M. S. de. **Educação e mídias digitais: práticas inclusivas na era da informação**. São Paulo: Cortez, 2021.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 6. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LOPES, R. M.; SILVA, F. M. Podcast na educação: possibilidades pedagógicas do áudio digital. **Revista Educação & Tecnologia**, v. 15, n. 1, p. 25-38, 2010.

MITTLER, P. **Educação Inclusiva: contextos sociais**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2003.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MORAN, J. M.; BACICH, L. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre, RS: Penso, 2018.

JAQUES, F. E. *Podcast e o ensino de História: análise de duas propostas realizadas no ProfHistória e apresentação de uma nova perspectiva*. UNESPAR: Campo Mourão. XIII ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA. História e mídias: narrativas em disputa, v. 15, 2020. Disponível em: [https://www.encontro2020.pe.anpuh.org/resources/anais/22/anpuh-pe-eeh2020/1595859849\\_ARQUIVO\\_cdbe441592b8db996f0b2a0f022f651a.pdf](https://www.encontro2020.pe.anpuh.org/resources/anais/22/anpuh-pe-eeh2020/1595859849_ARQUIVO_cdbe441592b8db996f0b2a0f022f651a.pdf). Acessado em: 20 out. 2024.

OLIVEIRA, T. R. de. Educação Inclusiva e tecnologias assistivas: o uso do podcast para alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 25, n. 3, p. 419-432, 2019.

VALENTE, J. A. Cultura digital e formação de professores: desafios e possibilidades. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, v. 26, n. 91, p. 1197-1214, 2005.

**ANEXOS**

## Anexo A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**

**Pais/Responsáveis**

Você na qualidade de responsável por ....., está sendo convidado (a) a consentir que o(a) menor participe, como voluntário (a), da pesquisa intitulada DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM: A MATEMÁTICA E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS PARA EDUCANDO CEGO. (a)pesquisador(a) responsável pelo projeto, minha área de atuação é professora Pedagoga da Educação Básica. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você consentir na participação do menos sob sua responsabilidade neste estudo, você poderá levar esse questionário para casa e trazer assinado no próximo encontro totalizando uma semana ou sete dias para entrega do mesmo, se aceite assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará comigo guardada para isonomia da pesquisa por um período igual ou superior a cinco anos. Esclareço que em caso de recusa na participação, não haverá penalização para nenhuma das partes.

O participante pode desistir a qualquer momento da pesquisa sem nenhum prejuízo ao mesmo, sendo também que o participante não se sentindo confortável com a pesquisa pode a qualquer momento se ausentar da pesquisa. **Portanto apenas aquelas que assinarem o termo poderão participar da pesquisa em questão.**

Mas se houver o aceite, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pela pesquisadora responsável, via e-mail: [jessicaadrielle@discente.ufg.br](mailto:jessicaadrielle@discente.ufg.br) ou através de contato telefônico para o número (62)99199-0405 inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato como Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Goiás (CEP/UFG) pelo telefone (62)3521-1215 Programa de Pós-Graduação Ensino na

Educação Básica UFG - Campus 2. Horário de atendimento: 13:30h às 18h. Contato: Fone: (62)3521-1104 E-mail: coordenacaoppgeeb.ufg@gmail.com

segunda a sexta-feira, no período matutino. **O CEP-UFG é um a entidade independente, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, no âmbito de suas atribuições, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes.**

A presente pesquisa tem como objetivo geral analisar práticas docentes que melhor atendam a aprendizagem matemática de um educando cego/autista de uma sala regular de ensino, valendo-se dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem(DUA).A participação do menor sob a sua responsabilidade é importante para a realização esta pesquisa que tem o título: **Desenho Universal para Aprendizagem: A matemática e as Práticas Pedagógicas Inclusivas para Educando Cego.** Caso o menor se sinta constrangido(a), é garantida a total liberdade de recusar a participar ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem penalidade alguma. Dessa forma, justificando que a pesquisa se faz importante, no qual visa a análise de metodologias que são utilizadas com o educando cego/autista. Dessa forma, os participantes serão acompanhados por meio de observações, áudios e também dando o suporte para qualquer eventualidade que possa ocorrer durante a pesquisa como: observar a compreensão do conteúdo matemático que busca a autonomia do educando.

A participação na pesquisa será voluntária, portanto, não haverá despesas pessoais ou gratificação financeira decorrente da participação, caso haja despesas, elas serão ressarcidas.

Caso ocorra algum dano o direito a pleitear indenização para reparação imediato ou futuro, decorrentes da cooperação com a pesquisa está garantido em Lei.

O sigilo e anonimato da sua autorização e da participação da criança (ou adolescente) na pesquisa será preservada.

A divulgação do nome dele(a) somente acontecerá se for permitida por você, solicito que rubrique no parêntese abaixo a opção de sua preferência:

( ) Permito a identificação **do menor sob minha** responsabilidade nos resultados publicados da pesquisa. Programa de Pós-Graduação Ensino na Educação Básica UFG - Campus 2 Horário de atendimento: 13:30h às 18h. Contato: Fone: (62)3521-1104 E-mail: coordenacaoppgeeb.ufg@gmail.com

( ) Não permito a identificação **do menor sob minha** responsabilidade nos resultados publicados da pesquisa.

Eu....., abaixo assinado, autorizo....., a participar do projeto intitulado **“Desenho Universal para Aprendizagem: A matemática e as Práticas Pedagógicas Inclusivas para Educando Cego.”** Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que a participação dele(a) nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pela pesquisadora responsável **Jéssica Adrielle Sousa da Silva** sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo.

Tais como:

**Riscos ao participante:** como o cansaço para executar as atividades propostas pela pesquisa, constrangimento e riscos emocionais, como os potenciais, individuais ou coletivos.

**Benefícios ao participante:**

A pesquisa trará reflexões acerca de como trabalhar com alunos cego/autista na disciplina de matemática em uma sala regular de ensino, e ainda, pode trazer melhor compreensão a determinado assunto ou conhecimento, visando o máximo de desenvolvimento do educando.

Alguns benefícios são:

1. compreensão da disciplina de maneira mais lúdica e fácil;
2. Construção de conceitos matemáticos a partir do Desenho Universal para Aprendizagem;
3. Elaboração de material que contemple sobre a matemática para cego/autista;
4. Inovação de conhecimentos sobre o educando cego/autista.

Dessa forma fica garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa a cima descrito.

Programa de Pós-Graduação Ensino na Educação Básica UFG - Campus 2 Horário de atendimento: 13:30h às 18h. Contato: Fone: (62)3521-1104 Email:

[coordenacaoppgeeb.ufg@gmail.com](mailto:coordenacaoppgeeb.ufg@gmail.com)

## Anexo B - Termo de Assentimento Livre Esclarecido – TALE

### ALUNOS

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada **DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM: A MATEMÁTICA E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS PARA EDUCANDO CEGO**. Meu nome é **Jéssica Adrielle Sousa da Silva** sou o (a) pesquisadora responsável e minha área de atuação é de professora.

O documento será entregue para o aluno e o docente em sala. Tendo em vista que poderão levar para casa e trazer assinado e entregue para o pesquisador no próximo encontro, contando **sete dias após ser entregue**, para que assim possa ler com cuidado e tirar dúvidas que possa a vir a ter sobre a pesquisa

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará com o pesquisador por um período igual e/ou superior a cinco anos, para garantir a isonomia da pesquisa.

Abaixo vou lhe dar alguns esclarecimentos sobre a pesquisa.

- a) A pesquisa traz o intuito de analisar práticas docentes que melhor atendam a aprendizagem matemática de um educando cego de uma sala regular de ensino, valendo-se dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).
- b) Para a realização da pesquisa, precisamos que você participe das atividades que serão propostas, entre elas, atividades de Matemática.
- c) Se você não estiver gostando de participar das atividades, se estiver achando chato, se ficar cansado ou se ficar irritado, você pode desistir de participar da pesquisa, em qualquer momento, e se isso acontecer, você não vai sofrer nenhuma punição. Lembrando que se você pode desistir a qualquer momento da pesquisa sem nenhum prejuízo, se sentindo confortável com a pesquisa pode a qualquer momento se ausentar da pesquisa.
- d) você só poderá participar da pesquisa se você assinar esse termo, que ficará em o pesquisador por um período igual ou superior a cinco anos.
- e) você levará uma cópia para casa.
- f) caso seja menor seus pais terão que autorizar.
- g) Se você quiser participar vai ser muito legal, pois poderá ajudar a pensar como melhorar as aulas de matemática e incluir os educandos cegos/autista nas atividades.
- h) Você não vai receber nenhum dinheiro para participar da pesquisa. Caso tenha despesas com a pesquisa, você terá o ressarcimento, ou seja, o dinheiro que gastou de volta.
- i) Se você quiser participar da pesquisa, mas tiver qualquer dúvida, poderá ligar a cobrar para a pesquisadora, Jessica Adrielle Sousa da Silva, pelo telefone (62) 99199-0405
- j) Se tiver dúvidas sobre seus direitos, você poderá ligar no **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215.
- k) Nessa pesquisa, ninguém vai ouvir a sua voz, ninguém vai saber o seu nome e ninguém vai ver sua foto ou imagem.

l) Se você achar que a pesquisa não foi legal, que alguém não respeitou o seu direito, você poderá pedir indenização e isso está garantido em lei.

m) Você será observado, sem prejuízo no seu processo de ensino, no qual o pesquisador irá interferir minimamente, até a aplicação da metodologia proposta pelo mesmo, quem irá aplicar as atividades será seu professor de matemática e o pesquisador irá apenas mediar e acompanhar essa aplicação.

n) será garantindo a isonomia da pesquisa, tais como a privacidade do participante, como anonimato de fotos e áudios caso o participante se recusar a usar, será garantido o direito do participante assim como citado na Norma Operacional do CNS 001/2013, item 3.4.1, inciso

**7. Garantias éticas aos participantes da pesquisa: medidas que garantam a liberdade de participação, a integridade do participante da pesquisa e a preservação dos dados que possam identificá-lo, garantindo, especialmente, a privacidade, sigilo e confidencialidade e o modo de efetivação. Protocolos específicos da área de ciências humanas que, por sua natureza, possibilitam a revelação da identidade dos seus participantes de pesquisa, poderão estar isentos da obrigatoriedade da garantia de sigilo e confidencialidade, desde que o participante seja devidamente informado e dê o seu consentimento;**

## 1.2 Assentimento da Participação na Pesquisa:

Eu,.....

Concordo com a minha participação nesta pesquisa (    )



**Não concordo com a minha participação nesta pesquisa**



(    )

Eu entendi tudo o que vai acontecer na pesquisa, o quanto posso aprender se eu participar.



Sim (    )

Não (    )



Eu entendi que posso desistir de participar da pesquisa em qualquer momento e que não vou sofrer qualquer punição por isso.



Sim (    )

Não (    )



Eu permito o uso da minha imagem na pesquisa.



Sim ( )



Não ( )

Eu autorizo a gravação.



Sim ( )



Não ( )

Eu autorizo o uso da minha voz.



Sim( )



Não ( )

Eu autorizo o uso da minha opinião na pesquisa.



Sim( )



Não ( )

Declaro, portanto, que concordo ( )  
com a minha participação no projeto de



pesquisa acima descrito.

Declaro, portanto, que não concordo ( )  
com a minha participação no projeto de



pesquisa acima descrito.

Goiânia, ..... de ..... de .....

---

Assinatura por extenso do(a) participante

---

Assinatura por extenso do(a) pesquisadora responsável

## Anexo C - Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE

### PROFESSORES E APOIO

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada **DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM: A MATEMÁTICA E AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INCLUSIVAS PARA EDUCANDO CEGO**. Meu nome é Jéssica Adrielle Sousa da Silva, sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é no ensino básico. O documento será entregue para o aluno e o docente em sala. Tendo em vista que poderão levar para casa e trazer assinado e entregue para o pesquisador no próximo encontro, contando **sete dias após ser entregue**, para que assim possa ler com cuidado e tirar dúvidas que possa vir a ter sobre a pesquisa. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra ficará com o pesquisador por um período igual e/ou superior a cinco anos, para garantir a isonomia da pesquisa. Esclareço que em caso de recusa na participação, em qualquer etapa da pesquisa, você não será penalizado (a) de forma alguma, no qual o participante pode desistir a qualquer momento da pesquisa sem nenhum prejuízo ao mesmo, sendo também que o participante não se sentindo confortável com a pesquisa pode a qualquer momento se ausentar da pesquisa. **Portanto apenas aquelas que assinarem o termo poderão participar da pesquisa em questão**. Mas se aceitar participar, as dúvidas sobre a pesquisa poderão ser esclarecidas pelo (a) pesquisador (a) responsável, via e-mail [jessicaadrielle@discente.ufg.br](mailto:jessicaadrielle@discente.ufg.br) e, através do(s) seguinte(s) contato(s) telefônico(s) (62)9 9199-0405, inclusive com possibilidade de ligação a cobrar. Ao persistirem as dúvidas sobre os seus direitos como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215, que é a instância responsável por dirimir as dúvidas relacionadas ao caráter ético da pesquisa. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP-UFG) é independente, com função pública, de caráter consultivo, educativo e deliberativo, criado para proteger o bem-estar dos/das participantes da pesquisa, em sua integridade e dignidade, visando contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos vigentes. Dessa forma, justificando que a pesquisa se faz importante, no qual visa a análise de metodologias que são utilizadas com o educando cego/autista. Dessa forma, os participantes serão acompanhados por meio de observações, áudios e também dando o suporte para qualquer eventualidade que possa ocorrer durante a

pesquisa como: observar a compreensão do conteúdo matemático que busca a autonomia do educando.

Analisar as possibilidades de práticas pedagógicas para o ensino da Matemática nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), no qual levará a um Podcast sobre as metodologias e desafios para trabalhar com educando cego/ autista. Você participará da pesquisa respondendo a um questionário, que será disponibilizado impresso. Outro instrumento será a entrevista que terá em duração de aproximadamente uma hora e meia.

Você tem direito ao ressarcimento das despesas decorrentes da cooperação com a pesquisa, inclusive transporte e alimentação, se for o caso.

Em caso de danos, você tem o direito de pleitear indenização, conforme previsto em Lei.

Se você não quiser que seu nome seja divulgado, está garantido o sigilo que assegure a privacidade e o anonimato. As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas. Alguns riscos que podem vir a acontecer durante os questionários e entrevistas, durante o momento de respondê-los, você pode vir a se sentir retraído, com sentimento de medo ou exposição, pode apresentar um certo desconforto ou até certo receio. Como procedimentos para minimizar estes riscos, antes da aplicação dos questionários você será esclarecido de como serão utilizadas suas respostas ou opiniões na pesquisa e como será a sua participação no estudo.

Será garantindo a isonomia da pesquisa, tais como a privacidade do participante, como anonimato de fotos e áudios caso o participante se recusar a usar, será garantido o direito do participante assim como citado na Norma Operacional do CNS 001/2013, item 3.4.1, inciso 7. **Garantias éticas aos participantes da pesquisa: medidas que garantam a liberdade de participação, a integridade do participante da pesquisa e a preservação dos dados que possam identificá-lo, garantindo, especialmente, a privacidade, sigilo e confidencialidade e o modo de efetivação. Protocolos específicos da área de ciências humanas que, por sua natureza, possibilitam a revelação da identidade dos seus participantes de pesquisa, poderão estar isentos da obrigatoriedade da garantia de sigilo e confidencialidade, desde que o participante seja devidamente informado e dê o seu consentimento;**

Os benefícios da pesquisa trarão reflexões acerca de como trabalhar com alunos cego/autista na disciplina de matemática em uma sala regular de ensino, e ainda, pode trazer melhor compreensão a determinado assunto ou conhecimento, visando o máximo de desenvolvimento do educando.

Alguns benefícios são:

1. Compreensão da disciplina de maneira mais lúdica e fácil;
2. Construção de conceitos matemáticos a partir do Desenho Universal para Aprendizagem;
3. Elaboração de material que contemple sobre a matemática para cego/autista;
4. Inovação de conhecimentos sobre o educando cego/autista.

Se for de seu interesse, você poderá ter acesso ao material antes do momento de respondê-lo. O prazo para que você responda ao questionário será agendado e divulgado com antecedência, para que você possa se preparar, caso considere necessário.

Ao participar desta pesquisa você contribuirá para melhorias nas aulas de matemática com possibilidades de desenvolver atividades que proporcione a inclusão de educandos cego/autista e ouvintes dentro da proposta do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Outro benefício que a pesquisa pode trazer é apontar possibilidades de reflexão e melhoria para prática dos professores alfabetizadores que atuam com esses educandos. **Declaro que os resultados da pesquisa serão tornados públicos, sejam eles favoráveis ou não.**

Durante todo o período da pesquisa e na divulgação dos resultados, sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de alguma forma, identificar-lhe, será mantido em sigilo. Todo material ficará sob minha guarda por um período mínimo de cinco anos. Para condução da coleta é necessário o seu consentimento faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão.

Será necessário a utilização de um gravador.

( ) Permito a utilização de gravador durante a entrevista.

( ) Não permito a utilização de gravador durante a entrevista.

As gravações serão utilizadas na transcrição e análise dos dados, sendo resguardado o seu direito de ler e aprovar as transcrições.

Pode haver necessidade de utilizarmos sua voz em publicações. Faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

(  ) Autorizo o uso de minha voz em publicações.

(  ) Não autorizo o uso de minha voz em publicações.

Pode haver também a necessidade de utilizarmos sua opinião em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

(  ) Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

(  ) Não Permito a divulgação da minha opinião nos resultados publicados da pesquisa.

Pode haver também, a necessidade de utilizarmos sua imagem em publicações, faça uma rubrica entre os parênteses da opção que valida sua decisão:

(  ) Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.

(  ) Não Permito a divulgação da minha imagem nos resultados publicados da pesquisa.

### **1.2 Consentimento da Participação da Pessoa como Sujeito da Pesquisa:**

Eu,....., abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado **Desenho Universal Para Aprendizagem: a Matemática e as Práticas Pedagógicas Inclusivas para o Educando Cego**. Informo ter mais que 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente esclarecido (pela pesquisadora responsável Jessica Adrielle Sousa da Silva, sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Goiânia, ..... de ..... de .....

---

Assinatura por extenso do(a) participante

---

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

**Anexo D - Termo de Autorização para Uso de Imagens (Fotos, Vídeos e Áudios)**

Eu, \_\_\_\_\_, AUTORIZO a Profª Jéssica Adrielle Sousa da Silva, coordenador(a) da pesquisa intitulada: **Desenho Universal para Aprendizagem**: a geometria e as práticas pedagógicas inclusivas para educando cego a fixar, armazenar e exibir a minha imagem por meio de fotos, vídeos e áudio com o fim específico de inseri-la nas informações que serão geradas na pesquisa, aqui citada, e em outras publicações dela decorrentes, quais sejam: revistas e artigos científicos, congressos e jornais. A presente autorização abrange, exclusivamente, o uso de minha imagem e/ou áudio para os fins aqui estabelecidos e deverá sempre preservar o meu anonimato. Qualquer outra forma de utilização e/ou reprodução deverá ser por mim autorizada. O pesquisador responsável, Jéssica Adrielle Sousa da Silva, assegurou-me que os dados serão armazenados em meio digital, sob sua responsabilidade. Assegurou-me, também, que serei livre para interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento e/ou solicitar a posse de minhas imagens.

Goiânia, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do participante da pesquisa

---

Assinatura do pesquisador responsável