



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

LUCIENE DO CARMO SANTOS

**ROTEIROS DE AUDIODESCRIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA
NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: TECENDO CAMINHOS PARA O ESTUDANTE
COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

**CAMPINA GRANDE/PB
2025**

LUCIENE DO CARMO SANTOS

**ROTEIROS DE AUDIODESCRIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: TECENDO CAMINHOS PARA O ESTUDANTE
COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de C.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Bessa de Menezes

**CAMPINA GRANDE/PB
2025**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237r Santos, Luciene do Carmo.

Roteiros de audiodescrição didática no ensino de matemática na perspectiva inclusiva [manuscrito] : tecendo caminhos para o estudante com deficiência visual / Luciene do Carmo Santos. - 2025.

189 f. : il. color.

Digitado.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2025.

"Orientação : Prof. Dr. Marcus Bessa de Menezes, Orientador".

1. Audiodescrição didática. 2. Deficiência visual. 3. Ensino de matemática. 4. Educação inclusiva. I. Título

21. ed. CDD 327.7

LUCIENE DO CARMO SANTOS

ROTEIROS DE AUDIODESCRIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA
NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: TECENDO CAMINHOS PARA O ESTUDANTE
COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Dissertação apresentada à
Coordenação do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de C.

Aprovada em: 30/09/2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcus Bessa de Menezes** (***.027.667-**), em **06/11/2025 18:36:45** com chave **b1914972bb5811f093438e2aac043708**.
- **Anna Paula de Avelar Brito Lima** (***.217.804-**), em **07/11/2025 00:35:03** com chave **bf542f02bb8a11f099308e2aac043708**.
- **Eduardo Gomes Onofre** (***.833.914-**), em **07/11/2025 10:16:15** com chave **f0c02ccabbdb11f0a8611ecdcd1e42d0**.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Folha de Aprovação do Projeto Final

Data da Emissão: 11/11/2025

Código de Autenticação: 33909c



Dedico este trabalho, a meu filho Luan e minha nora Vanessa.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por proporcionar mais esta conquista em minha vida. À minha família, pelo apoio constante ao longo de toda a minha trajetória, em especial ao meu pai, por transmitir valores que me guiaram e por acreditar que a educação de seus filhos é o legado mais valioso que alguém pode deixar.

Ao meu filho Luan, pelo incentivo diário e pela certeza de que não estou sozinha nesta jornada; à minha filha do coração Vanessa, pelo estímulo e apoio durante os anos de dedicação ao curso; e à minha amiga Eduarda de Maria Costa, pela amizade, incentivo e companhia que tornaram os momentos desafiadores mais leves e significativos.

Quero expressar minha sincera gratidão a meu orientador, Marcus Bessa de Menezes, por sua orientação, paciência e apoio incondicional durante todo o desenvolvimento deste trabalho. Sua sabedoria, e incentivo constante foram essenciais para o sucesso desta pesquisa. Agradeço pela confiança depositada em meu trabalho e pela generosidade em compartilhar seu vasto conhecimento. Sua orientação foi fundamental para o meu crescimento acadêmico e pessoal, e sou profundamente grata por todo o aprendizado que obtive sob sua supervisão.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão aos professores Aquino, Ana Paula, Lília e Marcelo bem como a todos os demais professores que, direta ou indiretamente, contribuíram significativamente para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional, por meio de suas orientações, ensinamentos e constante incentivo.

Aos professores da banca examinadora, Dr. Eduardo Gomes Onofre, Prof. Dra. Anna Paula de Avelar Brito Lima minha gratidão pelas valiosas contribuições.

“Nada sobre nós, sem nós”

• • • • • • • • • • • • • • • • • •

RESUMO

Este estudo tem como objetivo investigar a aplicação de uma proposta pedagógica na perspectiva da educação inclusiva, através do uso de roteiros de audiodescrição didática para o Ensino de Matemática na educação básica. A pesquisa foi conduzida por meio de uma abordagem qualitativa, centrada em um estudo de caso em uma escola pública localizada em Guarulhos, São Paulo. Participaram do estudo dois estudantes com deficiência visual (um do Ensino Fundamental anos finais e outro do Ensino Médio) e quatro docentes (dois de Matemática, um especialista em Atendimento Educacional Especializado e um especialista em Ensino Colaborativo). Os dados foram construídos por meio de revisão bibliográfica, observação participante, entrevistas semiestruturadas e atividades didáticas, e analisados de forma sistemática e reflexiva, conforme proposto por Minayo (2010). O estudo busca ampliar a pesquisa na área de audiodescrição no contexto educacional, destacando-a como ferramenta pedagógica para promover a acessibilidade e remover barreiras comunicacionais. Os resultados da pesquisa evidenciaram que, apesar dos docentes estarem comprometidos com a promoção da inclusão em sala de aula regular, há uma lacuna significativa na formação docente relacionada à utilização de tecnologias assistivas, como a audiodescrição. Notou-se que as adaptações feitas em sala estão baseadas em abordagens orais e pontuais, como produto educacional foi desenvolvido um guia pedagógico destinado aos docentes que lecionam Matemática . Conclui-se que a audiodescrição didática é um recurso que busca fazer uma reconfiguração relacionadas à prática pedagógica e ao fortalecimento da inclusão.

Palavras-chave: audiodescrição didática; deficiência visual; ensino de matemática; educação inclusiva.

ABSTRAT

This study aims to investigate the application of a pedagogical proposal from the perspective of inclusive education, through the use of didactic audio description scripts for teaching mathematics in basic education. The research was conducted using a qualitative approach, centered on a case study in a public school located in Guarulhos, São Paulo. The participants were two visually impaired students (one in the final years of elementary school and one in high school) and four teachers (two in mathematics, one a specialist in Specialized Educational Services, and one a specialist in Collaborative Teaching). The data were compiled through a literature review, participant observation, semi-structured interviews, and teaching activities, and analyzed systematically and reflectively, as proposed by Minayo (2010). The study seeks to expand research in the area of audio description in the educational context, highlighting it as a pedagogical tool to promote accessibility and remove communication barriers. The research results showed that despite teachers' efforts to promote inclusion in the classroom, there is a significant gap in teacher training related to the use of assistive technologies and the development of formal audio description. It was noted that classroom adaptations are based on oral and ad hoc approaches. A pedagogical guide for mathematics teachers was developed as an educational product. The conclusion is that didactic audio description is a resource that seeks to reconfigure pedagogical practice and strengthen inclusion.

Keywords: didactic audio description; visual impairment; mathematics teaching; inclusive education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Linha do Tempo da Pessoa com Deficiência.....	33
Figura 2 - Gráfico do número de compradores	47
Figura 3 - Área da superfície	48
Figura 4 - Demonstração Gráfica do Teorema de Pitágoras	69
Figura 5 – Fórmula do Teorema de Pitágoras	69
Figura 6 - Triangulação dos dados	80
Figura 7 - Anúncio Publicitário.....	145

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AD	Audiodescrição
AEE	Atendimento Educacional Especializado
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBO	Conselho Brasileiro de Oftalmologia
CID-10	Classificação Internacional de Doenças
EEPI	Educação Especial na Perspectiva Inclusiva
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBC	Instituto Benjamin Constant
INES	Instituto Nacional de Educação de Surdos
LBI	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
NVDA	NonVisual Desktop Access
PNE	Plano Nacional de Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Produções acadêmicas sobre audiodescrição na educação (2020–2023)	25
Quadro 2 - Categorias de subtemas por descritor	29
Quadro 3 - Audiodescrição: gráfico de barras	47
Quadro 4 - Audiodescrição: área da superfície	48
Quadro 5 - Modalidades de Audiodescrição	58
Quadro 6 - Comparativo entre Audiodescrição Padrão e Audiodescrição Didática	61
Quadro 7 - Audiodescrição: Teorema de Pitágoras	68
Quadro 8 - Experiência e formação dos docentes participantes.....	76
Quadro 9 - Perfil dos estudantes participantes	76
Quadro 10 - Exemplos de Tecnologias Assistivas	77
Quadro 11 - Categoria 1: Aplicação Pedagógica do recurso de audiodescrição.....	148
Quadro 12 - Categoria 2: Formação Docente e o Uso de Tecnologias Assistivas.....	148
Quadro 13 - Categoria 3: Acessibilidade e Experiência do estudante	149

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Justificativa	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	32
2.1 Além do Olhar: A Trajetória Histórica e Social da Deficiência Visual.....	32
2.2 Educação Especial na Perspectiva Inclusiva: bases legais – a política da EEPI.....	37
2.3 Educação Matemática Inclusiva.....	41
2.4 Imagens Estáticas: funções sociais e aplicações no contexto escolar	49
2.4.1 <i>O papel pedagógico das imagens e sua relação com os conteúdos curriculares</i>	51
2.5 Bases Conceituais da Audiodescrição enquanto Recurso de Acessibilidade	55
2.5.1 <i>A funcionalidades da Audiodescrição didática no Processo de Ensino: Desafios e Oportunidades.....</i>	62
2.5.2 <i>Referenciais Curriculares da Educação Básica Para o Ensino Fundamental Anos Finais e Médio: A Inclusão na Matemática Escolar por Meio da Audiodescrição</i>	64
2.5.3 <i>Práticas Inclusivas em Matemática: Caminhos para a Acessibilidade no Ensino</i>	66
3 ITINERÁRIO METODOLÓGICO	70
3.1 Tipo de Pesquisa	70
3.2 Local da pesquisa.....	71
3.2.1 <i>Caracterização do campo de pesquisa</i>	71
3.3 Instrumentos de construção dos dados da pesquisa.....	72
3.4 Participantes da Pesquisa	75
3.5 Aspectos de Acessibilidade.....	78
3.6 Triangulação Metodológica	79
3.7 Aspectos Éticos.....	82
3.8 Análise dos dados da pesquisa.....	84
4 ANÁLISE DOS DADOS À LUZ DOS OBJETIVOS DO ESTUDO	86
4.1 Observação Participante nas Aulas de Matemática – Ensino Médio	88
4.1.1 <i>Análise da primeira aula observada: Porcentagem</i>	89
4.1.2 <i>Análise da segunda aula observada: Conversão para a Forma Fracionária</i>	89
4.1.3 <i>Análise da terceira aula observada: Decrécimo</i>	91
4.1.4 <i>Análise Comparativa das Aulas Observadas</i>	94
4.2. Observação Participante nas Aulas de Matemática – Ensino Fundamental Anos Finais.....	95

4.2.1 Análise da primeira aula: Perímetro de Figuras Planas, Dobro e Triplo e Frações ...	95
4.2.2 Análise da Segunda Aula: Revisão de Frações	98
4.2.3 Análise da terceira Aula: Análise da Terceira Aula: Resolução de Problemas	99
4.2.4 Análise da Quarta Aula Observada: Expressões Numéricas.....	102
4.2.5 Análise Comparativa entre as Aulas Observadas	104
4.3 Observação Participante na Aula do Docente Especialista em Ensino Colaborativo	106
4.3.1 Análise da Aula Observada	106
4.4 Observação Participante na Aula do Docente Especialista em Atendimento Educacional Especializado (AEE)	107
4.4.1 Análise do Primeiro Dia de Observação – Aula da Docente Especialista em AEE... 	111
4.4.2 Análise Comparativa das Aulas Observadas da Docente de Atendimento Educacional Especializado (AEE)	114
4.5 Discussão das Entrevistas	115
4.5.1 Categoria 1: Experiência Geral e Inclusão de Estudantes com Deficiência Visual..	117
4.5.1.1 Análise e Interpretação das Respostas.....	117
4.5.2 Categoria 2: Conhecimento e Utilização de Recursos de Acessibilidade	118
4.5.2.1 Uso de Materiais Acessíveis	118
4.5.2.2 Adaptação de Representações Gráficas	118
4.5.2.3 Conhecimento sobre Audiodescrição	119
4.5.2.4 Percepção sobre a Audiodescrição	119
4.5.2.5 Aplicação da Audiodescrição nas Aulas de Matemática	120
4.5.2.6 Benefícios da Audiodescrição no Ensino da Matemática	120
4.5.2.7 Desafios na Utilização da Audiodescrição	120
4.5.3 Categoria 3: Estratégias Pedagógicas e Tecnologias Digitais	121
4.5.3.1 Uso de Recursos Tecnológicos e Impacto na Inclusão	121
4.5.3.2 Desafios na Acessibilidade de Conteúdos Digitais.....	122
4.5.3.3 Acesso e Autonomia nas Plataformas Digitais.....	123
4.5.3.4 Organização das Aulas de Matemática para a Inclusão de estudantes com Baixa Visão ou Cegos.....	124
4.5.3.5 Estratégias para Facilitar a Compreensão de Conceitos Abstratos.....	124
4.5.3.6 Uso da Audiodescrição no Planejamento para Acessibilidade.....	125
4.5.3.7 Percepção da Inclusão Escolar de Estudantes com Deficiência e Estratégias para Acessibilidade.....	126
4.5.3.8 Síntese da Entrevista com Docentes de Matemática.....	126
4.5.4 Entrevista com a Docente (D3) – Ensino Colaborativo	128
4.5.4.1 Categoria 1 – Experiência no Ensino Colaborativo e Percepção sobre Audiodescrição	128
4.5.4.2 Categoria 2 – Adaptação de Materiais e Planejamento Pedagógico	129
4.5.4.3 Categoria 3 – Uso de Tecnologias no Ensino Colaborativo.....	130
4.5.4.4 Síntese da Entrevista com Docente do Ensino Colaborativo.....	130
4.5.5 Entrevista com a Docente (D4) – Especialista em Atendimento Educacional Especializado	131

4.5.5.1 Categoria 1 – Experiência e Prática no AEE.....	131
4.5.5.2 Categoria 2 – Percepção sobre Audiodescrição e Tecnologias Assistivas.....	132
4.5.5.3 Categoria 3 – Planejamento Pedagógico no AEE	134
4.5.5.3.1 Recomendações para Docentes de Matemática que Atendem Estudantes com Deficiência Visual	134
4.5.5.3.2 Interação entre os Profissionais do AEE e os Docentes de Matemática	135
4.5.5.4 Síntese da Entrevista com a docente de AEE	135
4.5.6 Categorias de Análise – Estudante do Ensino Médio com Deficiência Visual.....	136
4.5.6.1 Categoria 1 – Integração da Audiodescrição no Ensino – Compreensão e Acessibilidade.....	137
4.5.6.2 Categoria 2 – Experiência Escolar e Acesso a Dispositivos Eletrônicos	138
4.5.6.2.1 Experiência Escolar e Ensino de Matemática.....	138
4.5.6.2.2 Acesso e Utilização de Dispositivos Eletrônicos	139
4.5.6.3 Categoria 3 – Suporte Educacional e Acessibilidade no Aprendizado.....	139
4.5.6.4 Síntese da entrevista com o estudante	140
4.6 Discussão das Atividades Didática	141
4.6.1 Análise da Atividade Didática	143
4.6.1.1 Categoria 1 – Estímulo à Resolução de Problemas com Porcentagens	144
4.6.1.2 Categoria 2 – Compreensão do Conteúdo Imagético com Audiodescrição	144
4.6.1.3 Categoria 3 – Avaliação da aplicabilidade dos Roteiros de Audiodescrição.....	145
4.7 Síntese da análise dos resultados	147
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	153
REFERÊNCIAS.....	156
APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – DOCENTE DE MATEMÁTICA	161
APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - DOCENTE DO ENSINO COLABORATIVO	163
APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – DOCENTE DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO(AEE)	165
APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA ESTUDANTE DO ENSINO MÉDIO.....	167
APÊNDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA ESTUDANTE DO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS	169
APÊNDICE F – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ECLARECIDO (TCLE).....	171
DOCENTE DE MATEMÁTICA	171

APÊNDICE G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) DOCENTE ENSINO COLABORATIVO	173
APÊNDICE H – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) DOCENTE DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO – AEE	175
APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) PARA MENORES DE 18 ANOS.....	177
APÊNDICE J – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS	179
APÊNDICE K – ATIVIDADE PRÁTICA E AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO DESENVOLVIDA COM O ESTUDANTE CEGO.....	181
ANEXO A – PARECER EMITIDO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UEPB	182

1 INTRODUÇÃO

A trajetória acadêmica que fundamenta este estudo teve início com meu crescente interesse pela inclusão de estudantes com deficiência no contexto educacional. Durante a formação docente, observei, em experiências práticas e estágios, a necessidade urgente de adaptar as práticas pedagógicas, especialmente no ensino de Matemática, disciplina historicamente considerada desafiadora devido às dificuldades de compreensão apresentadas por alguns estudantes. Essa constatação motivou a investigação sobre estratégias que promovam a participação e o aprendizado efetivo de todos os estudantes. No ensino de Matemática, o uso de recursos imagéticos — como imagens, fórmulas — revela-se essencial para apoiar a construção conceitual e o desenvolvimento do raciocínio matemático, oferecendo diferentes caminhos para a compreensão e a apropriação do conhecimento.

Essa percepção foi intensificada por uma experiência concreta, ocorrida durante uma aula de reforço escolar sobre o conteúdo de funções. Um estudante solicitou: “Professora, a senhora poderia descrever, por favor?”. O pedido revelou uma lacuna na prática pedagógica, ao exigir a tradução verbal de um conteúdo tradicionalmente apresentado de forma visual. Esse episódio despertou reflexões profundas sobre a acessibilidade no ensino de Matemática e impulsionou a busca por estratégias pedagógicas inclusivas, capazes de tornar os conteúdos matemáticos acessíveis para todos os estudantes.

A partir desta experiência, iniciei uma trajetória de estudos voltada ao aprofundamento teórico e prático em acessibilidade, com especial atenção à audiodescrição, reconhecida como recurso pedagógico capaz de contribuir para a efetiva inclusão de estudantes com deficiência visual no contexto da sala de aula regular. A realização de cursos e treinamentos específicos foi essencial para compreender as potencialidades da audiodescrição no contexto educacional, especialmente na mediação de conteúdos matemáticos para esses estudantes. Essas formações proporcionaram uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que integrem a audiodescrição como ferramenta de ensino, promovendo a equidade no acesso ao conhecimento.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, mais de 6,5 milhões de brasileiros apresentam algum grau de deficiência visual, sendo cerca de 500 mil pessoas totalmente cegas (Brasil, 2010). Esse contingente expressivo evidencia a importância de se pensar em práticas pedagógicas acessíveis, especialmente no ensino de disciplinas como a Matemática, que recorre tradicionalmente a representações visuais como parte essencial de seu

processo de ensino, o que pode ser um desafio para a inclusão de estudantes com deficiência visual na sala de aula regular.

Nas últimas décadas, a educação inclusiva tem se consolidado como um princípio fundamental nas políticas educacionais brasileiras, impulsionada por marcos legais como a Constituição Federal de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/1996), a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI nº 13.146/2015). Esses documentos reforçam o direito de todos os estudantes à educação de qualidade, em ambientes regulares de ensino, independentemente de suas condições físicas, sensoriais ou cognitivas. A adesão do Brasil à Declaração de Salamanca (1994) também evidencia o compromisso com uma educação para todos, promovendo a participação plena e o acesso equitativo ao currículo escolar.

No entanto, embora o marco legal seja robusto, a prática pedagógica ainda enfrenta desafios significativos, sobretudo quando se trata da inclusão de estudantes com deficiência visual em componentes curriculares cujo processo de ensino envolve majoritariamente representações visuais, como gráficos e figuras, a exemplo da Matemática. Nesse contexto, torna-se necessário refletir sobre as barreiras existentes e as possibilidades de construção de práticas acessíveis que contribuam para o ensino desses estudantes.

As pessoas com deficiência visual deparam-se com diversas barreiras no que se refere ao acesso à informação e ao conhecimento, muitas das quais permanecem invisíveis aos olhos da maior parte da sociedade. Entretanto, não é a deficiência em si que gera as limitações, mas sim os obstáculos construídos socialmente. Dessa forma, é a própria sociedade que deve ser responsabilizada pela criação e manutenção de barreiras que comprometem o acesso à informação, à comunicação e à mobilidade dessas pessoas. Nesse sentido, o Art. 17 da Lei nº 10.098/2000 estabelece a obrigação do Estado de promover a eliminação de barreiras na comunicação, bem como de implementar mecanismos e alternativas técnicas que assegurem o acesso das pessoas com deficiência sensorial ou com dificuldades de comunicação aos sistemas de informação, comunicação, trabalho, educação, transporte, cultura, esporte e lazer. Trata-se, portanto, de uma diretriz legal que reforça o dever do poder público em garantir a plena inclusão social em todos os setores da sociedade (Brasil, 2000).

A promoção da acessibilidade tem ganhado cada vez mais destaque, especialmente à medida que os direitos das pessoas com deficiência à informação, ao lazer e à participação plena na sociedade são reconhecidos e garantidos por dispositivos legais (Motta, 2010). Um dos principais avanços nesse contexto foi a promulgação da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa

com Deficiência (Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015), que estabelece diretrizes fundamentais para a efetivação desses direitos, particularmente no campo educacional. De acordo com o artigo 27 da referida lei, a educação constitui um direito da pessoa com deficiência, sendo assegurado um sistema educacional inclusivo, em todos os níveis de ensino e ao longo de toda a vida, com vistas ao desenvolvimento máximo de suas habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, respeitando suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (Brasil, 2015).

Nos dias atuais, uma grande parte das descobertas científicas, notícias e conteúdos — tanto de lazer quanto educacionais — são disseminados por meio de imagens. Para as pessoas com deficiência visual, o acesso às informações deve ser assegurado por meio da audiodescrição (Vergara-Nunes, 2016). Motta (2016) destaca a importância da sala de aula como um ambiente diversificado para o processo de aprendizagem, englobando recursos como filmes, cartazes, eventos e livros didáticos, os quais frequentemente incluem fotografias, charges, desenhos, gráficos, tabelas, mapas, tirinhas e histórias em quadrinhos. No contexto educacional, o uso da audiodescrição com fins didáticos, conforme Vergara-Nunes (2016, p. 195), “pode ampliar o entendimento dos estudantes, proporcionando o acesso aos conteúdos didáticos visuais”. Carpes (2016) também concorda com essa ideia, afirmando que a audiodescrição contribui de forma significativa para a inclusão de pessoas com deficiência visual, possibilitando a complementação do conhecimento por meio de descrições.

O processo de escolarização de estudantes com deficiência visual ainda enfrenta diversas barreiras, notadamente no que se refere ao acesso à informação em contextos educacionais que privilegiam predominantemente recursos visuais. No Ensino da Matemática, tais obstáculos tornam-se mais evidentes, uma vez que grande parte dos conceitos é tradicionalmente transmitida por meio da linguagem escrita.

Nesse cenário, torna-se imprescindível considerar elementos constitutivos da Matemática, como sua simbologia, estrutura formal, fundamentos lógicos e representações gráficas, os quais são essenciais tanto à compreensão quanto ao ensino dessa disciplina (Pinto; Garnica, 2014, p. 159). Conforme enfatiza Miranda (2016, p. 130), "Ensinar Matemática oralmente é sempre um desafio. Nem sempre conseguimos ensinar Matemática apenas falando; o apoio visual é muito importante e, no caso da pessoa cega, os apoios táteis são essenciais."

Para que todos os estudantes acessem com autonomia as atividades de Matemática, é essencial adotar estratégias pedagógicas que ofereçam estímulos adequados e representações comprehensíveis dos conteúdos, considerando as diferenças e necessidades individuais para que cada estudante tenha as condições necessárias para aprender. Como observa Moysés (1997, p.

116), “a linguagem matemática é simbólica por excelência, simbologia que exige familiaridade para ser compreendida”. Dessa forma, faz-se fundamental explorar estratégias que possibilitem ao estudante com deficiência visual apropriar-se dessa linguagem simbólica e construir suas próprias representações mentais dos conceitos matemáticos.

Nesse contexto, destaca-se a audiodescrição como uma estratégia relevante para tornar os conteúdos acessíveis, ao permitir a tradução verbal de informações visuais de maneira objetiva e pedagógica. Apesar de a audiodescrição já ser utilizada com frequência em produtos culturais, como filmes, exposições e espetáculos, sua aplicação em contextos escolares ainda é incipiente e demanda maior investigação (Motta, 2026). Este cenário evidencia a necessidade de explorar e compreender as possibilidades desse recurso como mediador no processo de ensino desses estudantes.

Diante desse panorama, o presente estudo tem como objetivo geral investigar a aplicação de uma proposta pedagógica por meio do uso de roteiros de audiodescrição didática para o Ensino de Matemática na educação básica, considerando a perspectiva inclusiva para estudantes com deficiência visual. Como objetivos específicos, busca-se:

- Explorar a literatura existente sobre a utilização de roteiros de audiodescrição didática para imagens estáticas no Ensino de Matemática;
- Desenvolver e implementar roteiros de audiodescrição didática para avaliar a contribuição para o ensino de Matemática a estudantes com deficiência visual;
- Propor recomendações para a elaboração de roteiros de audiodescrição didática para o ensino de Matemática, constituindo-se em um Produto Educacional.

A pesquisa foi orientada pela seguinte questão norteadora: **De que forma os roteiros de audiodescrição didática podem favorecer os processos de ensino em Matemática na perspectiva inclusiva?** Além disso, esperamos que o Produto Educacional desenvolvido como resultado dessa pesquisa contribua para apoiar os docentes nos processos de ensino de estudantes com deficiência visual na sala de aula regular.

A investigação sobre a utilização da audiodescrição na disciplina de Matemática em salas de aula regulares justifica-se pela urgência de promover uma educação inclusiva, que reconheça e valorize a diversidade dos estudantes, em especial daqueles com deficiência visual. Fundamentada nos princípios da inclusão delineados na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008) e na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015). Nesse contexto, este estudo propõe-se a oferecer subsídios teóricos e práticos que contribuam para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inclusivas na educação básica, fundamentadas no uso de tecnologias assistivas. Ademais, a

pesquisa busca fomentar reflexões sobre as práticas educacionais vigentes e incentivar ações que fortaleçam o compromisso com a igualdade no processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência visual.

Esta dissertação é composta por introdução, fundamentação teórica, itinerário metodológico, análise dos resultados e considerações finais. Na introdução, são apresentadas a motivação para a escolha do tema de pesquisa, os objetivos do estudo e a questão noteadora. Na justificativa, trazemos uma revisão de literatura com o propósito de reforçar a relevância do estudo, situando o leitor de maneira clara sobre como a pesquisa se diferencia ou complementa o que já foi investigado anteriormente. Por fim, detalhamos a abordagem metodológica, destacando os processos planejados para alcançar os objetivos do estudo, desde as tipologias escolhidas até os instrumentos utilizados para a construção da análise dos dados, e por último abordamos nossas conclusões finais sobre o estudo.

1.1 Justificativa

O paradigma da inclusão social, conforme discutido por Sasaki (1998), exige a reestruturação das instituições escolares para acolher a diversidade humana em toda a sua complexidade. Essa transformação deve ocorrer em consonância com os princípios da acessibilidade universal. Nesse sentido, o artigo 9º do Decreto nº 6.949/2009, que promulga a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, determina que os Estados Partes assegurem, às pessoas com deficiência, o acesso, em igualdade de oportunidades, a todos os aspectos da vida pública e privada. Isso inclui o meio físico, os sistemas de transporte, a informação e comunicação — inclusive as tecnologias digitais —, bem como serviços e espaços de uso público. (Brasil, 2009). As medidas previstas visam à eliminação de barreiras que impeçam a participação plena e efetiva dessas pessoas na sociedade.

Sasaki (2009) argumenta que a inclusão é um processo de transformação dos sistemas sociais, de modo que estes se tornem acessíveis e adequados à diversidade humana em sua totalidade — incluindo etnia, gênero, nacionalidade, orientação sexual e deficiência. O autor enfatiza a importância da participação ativa das próprias pessoas com deficiência na formulação e implementação dessas mudanças. De forma complementar, Stainback e Stainback (1999) reforçam que a educação é um direito humano e que, portanto, é dever das escolas comuns adaptarem-se para acolher todos os estudantes, assegurando ambientes de aprendizagem colaborativos e que atendem às necessidades educacionais de todos, de acordo com suas particularidades.

Nesse contexto, a inclusão educacional representa um princípio fundamental para a efetivação dos direitos humanos e para a construção de uma sociedade mais equitativa e democrática. No contexto escolar, a inclusão busca garantir o acesso, a permanência e a aprendizagem de todos os estudantes, especialmente aqueles que historicamente estiveram à margem do processo educacional, em conformidade com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015).

Essa concepção foi inspirada pela Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), que reconhece o direito de todas as crianças à educação em escolas comuns. Por meio dessa diretriz internacional, a perspectiva inclusiva preconiza que o sistema educacional deve se adaptar à diversidade do alunado, e não o contrário. Isso implica acolher estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades/superdotação, bem como aqueles em situação de vulnerabilidade social, como crianças em situação de rua, oriundas de populações nômades ou pertencentes a minorias étnicas, linguísticas ou culturais.

Entretanto, historicamente, no Brasil, a escolarização de pessoas com deficiência foi tratada como uma atividade secundária no campo educacional. Durante grande parte do século XX, as políticas públicas voltaram-se prioritariamente para intervenções de cunho clínico e assistencial, majoritariamente desenvolvidas em instituições especializadas. Essa orientação baseava-se na concepção de que indivíduos com deficiência necessitavam de tratamentos destinados à cura ou à minimização de suas limitações, e não de processos educativos integrados ao sistema regular de ensino (Dias, 2015; Sasaki, 1997).

Ao longo da trajetória da educação brasileira, a abordagem voltada aos estudantes com deficiência passou por distintas fases e reformulações conceituais. Inicialmente centradas em escolas especializadas, conforme mencionamos acima, essas práticas foram, gradualmente, incorporadas às instituições de ensino comum, por meio de propostas de integração. Apesar de representarem um avanço em relação ao paradigma excludente anterior, tais propostas ainda não asseguravam plenamente o direito à educação em condições equitativas. Na contemporaneidade, as discussões educacionais avançam no sentido de consolidar políticas e práticas que, efetivamente, promovam a inclusão escolar de forma ampla e estruturada (Dias, 2015).

A perspectiva inclusiva amplia esse debate ao enfatizar que não basta garantir a presença física dos estudantes com necessidades educacionais especiais nas salas de aula regulares. É imprescindível assegurar sua permanência, participação ativa, aprendizagem significativa e pleno desenvolvimento. Isso requer a implementação de políticas públicas educacionais

abrangentes, alicerçadas nos princípios da equidade, acessibilidade e respeito à diversidade (Baptista, 2015, p. 43–47).

A Educação Inclusiva constitui-se como um eixo central nas discussões educacionais contemporâneas. No Brasil, o movimento em prol da inclusão escolar ganhou maior visibilidade a partir do momento em que as escolas regulares passaram a receber, de forma mais sistemática, estudantes com deficiência em seus quadros de estudantes. Entretanto, essa abertura das instituições escolares à diversidade não foi acompanhada pelas transformações estruturais e pedagógicas necessárias para a efetivação de uma inclusão real (Mansini, 2004). A formação docente, por exemplo, manteve-se, em grande parte, alheia às demandas impostas por esse novo cenário. Conforme aponta Mansini (2004):

os professores da educação regular, em sua maioria, não estavam preparados para lidar com estudantes com deficiência, e, por outro lado, os professores especializados também não foram formados para dialogar pedagogicamente com seus colegas da educação comum, gerando uma lacuna significativa na efetivação de práticas inclusivas (Mansini, 2004, p.31)

Skovsmose (2001) defende que a educação deve ser compreendida como uma prática social orientada por princípios democráticos. Nessa perspectiva, o processo de ensino deve ocorrer em um ambiente dialógico, no qual os estudantes assumam um papel ativo na construção do conhecimento, mobilizando suas experiências e exercendo a reflexão crítica. No campo da Educação Matemática, o autor propõe uma ruptura com a visão tradicional da Matemática como um conjunto estático e descontextualizado de verdades absolutas. Em contraposição a essa abordagem, ele propõe concebê-la como uma atividade de modelagem e produção de significados, alinhando-se à vertente pragmática, segundo a qual o valor da Matemática reside em sua capacidade de ser aplicada a diferentes contextos e problemas da realidade.

No entanto, Skovsmose (2001) ressalta que a essência da Matemática não se limita à sua utilidade prática ou à resolução de problemas concretos. Ela se manifesta, de modo mais profundo, nos processos de pensamento que possibilitam a compreensão, a argumentação e a produção de novos conhecimentos. Desse modo, uma proposta de Educação Matemática crítica deve priorizar a criação de espaços formativos nos quais os estudantes possam se engajar em processos de (re)descoberta, formulação e reinvenção de conceitos matemáticos, promovendo o desenvolvimento da autonomia intelectual e da capacidade de análise.

Essa perspectiva dialoga com as contribuições de D'Ambrósio (1999), ao reconhecer que as ideias matemáticas estão presentes em diferentes culturas e momentos históricos, orientando estratégias de interação com o ambiente, impulsionando a criação de instrumentos

e tecnologias, e contribuindo para a construção de explicações sobre os fenômenos naturais e sobre a própria existência humana. Ao conceber a Matemática como uma prática cultural e socialmente situada, D'Ambrósio amplia a compreensão desse campo do conhecimento, superando os limites da abordagem escolar tradicional e valorizando a diversidade de saberes e experiências.

Assim, as propostas de Skovsmose (2001) e D'Ambrósio (1999) convergem na defesa de uma Educação Matemática comprometida com a transformação social, crítica e contextualizada, capaz de promover a formação de sujeitos conscientes, participativos e preparados para atuar de maneira reflexiva na sociedade.

No entendimento de Siqueira (2019, p. 33), “a função social do Ensino da Matemática está intrinsecamente relacionada à promoção do acesso, da apropriação e do desenvolvimento do conhecimento matemático de forma crítica e consciente”. Nesse sentido, torna-se imprescindível a adoção de metodologias que favoreçam a aprendizagem de todos os estudantes, pautadas na cooperação entre os pares e no reconhecimento da diversidade como valor formativo. Ainda conforme a autora, essa abordagem confere ao Ensino da Matemática um caráter inclusivo, orientado pelos princípios da igualdade de oportunidades e da interação.

Como destacam os autores, a inclusão no ensino de Matemática exige que a acessibilidade deve ser o princípio norteador para garantir que os objetos matemáticos sejam comprehensíveis, utilizáveis e significativos para todos os estudantes, independentemente de suas condições (Nery; Sá, 2020). Essa abordagem compreende uma preocupação com os processos de ensino e aprendizagem da Matemática em sua amplitude, considerando os mais diversos contextos sociais, culturais, físicos e cognitivos. Como afirmam os autores: “a inclusão no ensino de Matemática não deve se restringir a uma adaptação curricular para atender a uma realidade restrita, pois não se pode reduzir o ensino a uma realidade específica” (Nery; Sá, 2020, p. 108).

A prática educativa demanda transformações constantes e uma busca ininterrupta por novas estratégias e posturas, diante das especificidades e dificuldades apresentadas pelos estudantes (Almeida, 2014). Nas palavras da autora, para que o processo de aprendizagem se concretize de maneira significativa, é imprescindível que sejam proporcionadas aos estudantes oportunidades de aprendizagem efetiva e experiências concretas que favoreçam seu desenvolvimento.

Conforme o entendimento de Oliveira (2020, p. 99), a efetivação do processo de aprendizagem por parte de estudantes com deficiência visual requer, por parte dos docentes, uma análise cuidadosa, bem como a adequada organização e sistematização dos conteúdos a

serem desenvolvidos em sala de aula. Ademais, a participação estudante deve ocorrer de forma cooperativa, considerando-se as experiências e vivências prévias desses estudantes. Nesse processo, os recursos de acessibilidade assumem papel central, destacando-se a audiodescrição — ferramenta essencial para esses estudantes —, que permite a compreensão de conteúdos visuais por meio de descrições orais detalhadas (Figueiredo, 2019).

Sob essa perspectiva, novas abordagens de ensino e práticas pedagógicas reconfiguram o espaço escolar, tornando o ensino da Matemática mais inclusivo e acessível. Tradicionalmente associada a uma ciência elitizada e destinada a poucos, tal concepção vem sendo gradativamente desconstruída por meio dessas novas perspectivas (Siqueira, 2019, p. 37).

À luz disso, insere-se a audiodescrição com finalidade didática, conforme aponta Zehetmeyr (2016). Por meio desse recurso, pessoas com cegueira ou baixa visão podem acessar conteúdos imagéticos. No entanto, como destaca Vergara-Nunes (2016), para que esses recursos visuais do conhecimento sejam efetivamente utilizados em sala de aula por esses estudantes, é imprescindível que estejam devidamente audiodescritos, já que o foco principal é a aprendizagem. A audiodescrição didática, portanto, não deve se limitar à mera tradução de uma imagem para um texto falado; ela deve potencializar a aprendizagem, respeitando a natureza do conteúdo, o tipo de imagem, o público-alvo e os objetivos pedagógicos a que se destina.

A presente pesquisa justifica-se pela necessidade de consolidar práticas educacionais inclusivas, que não apenas garantam o direito à escolarização, mas também promovam o desenvolvimento integral de todos os estudantes. Tais práticas devem valorizar as singularidades de cada estudante e promover uma escola verdadeiramente democrática.

Ademais, há uma necessidade crescente de investigar e divulgar métodos pedagógicos que atendam às demandas da educação inclusiva nos tempos atuais. Nesse contexto, ao explorar a aplicação de roteiros de audiodescrição didática no ensino de Matemática, o presente estudo busca evidenciar a audiodescrição como um recurso pedagógico viável e eficaz, que pode atender a essas demandas de maneira significativa.

Além de promover o acesso ao conteúdo imagético, esses roteiros podem contribuir significativamente para a promoção da autonomia e da independência dos estudantes com deficiência visual, permitindo-lhes participar ativamente das atividades escolares. Essa abordagem também favorece uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos estudados, estimula a exploração de estratégias de resolução de problemas e promove o engajamento em discussões em sala de aula de forma mais significativa.

A implementação de roteiros de audiodescrição didática no ensino de Matemática beneficia não apenas os estudantes com deficiência visual, mas também todos os estudantes, ao promover práticas mais acessíveis e inclusivas. Ao reconhecer a diversidade nas necessidades educacionais dos estudantes, os docentes reafirmam seu compromisso com a equidade educacional. Este estudo analisa a aplicabilidade da audiodescrição, enquanto recurso de tecnologia assistiva, na mediação das atividades propostas, com o objetivo de oferecer subsídios a docentes interessados em desenvolver práticas pedagógicas mais inclusivas.

A relevância deste estudo está na promoção de uma educação Matemática inclusiva e acessível, em consonância com os preceitos da Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), que reconhece e valoriza a diversidade nas salas de aula regulares. Ao investigar a audiodescrição didática como recurso pedagógico, esta pesquisa busca contribuir de forma significativa para o fortalecimento de práticas pedagógicas inclusivas, favorecendo a participação ativa e o desempenho equitativo de todos os estudantes no ensino da Matemática.

O foco da investigação recai sobre a aplicação da audiodescrição didática no contexto da Matemática, com ênfase na viabilidade de sua utilização para a descrição de imagens estáticas em ambientes educacionais. Almeja-se, com isso, elaborar diretrizes e recomendações que subsidiem sua adoção como ferramenta pedagógica nas salas de aula inclusivas.

Visando verificar a aplicabilidade desse recurso no contexto educacional, realizamos uma revisão da literatura, analisando pesquisas e trabalhos acadêmicos desenvolvidos no Brasil, entre 2020 e 2023, a fim de identificar os avanços, desafios e estratégias utilizadas no uso da audiodescrição nas instituições educacionais. A seleção dos trabalhos foi realizada com base nos seguintes descritores: *Audiodescrição*, *Audiodescrição Didática*, *Audiodescrição e Ensino*, e *Audiodescrição e Ensino de Matemática*. A busca contemplou dissertações e teses relacionadas à temática, localizadas no banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e nas bibliotecas digitais dos Programas de Pós-graduação Stricto Sensu em Educação Matemática e Ensino de Ciências. Com essa revisão, busca-se fornecer o cenário atual da aplicabilidade da audiodescrição didática no Ensino da Matemática para pessoas com deficiência visual. Foram analisados os títulos e resumos das dissertações e teses, bem como o estudo, na íntegra, dos trabalhos selecionados. Esse recorte temporal se justifica pela necessidade de compreender os avanços mais recentes na área e assegurar que as discussões estejam atualizadas e alinhadas com as práticas contemporâneas. Os trabalhos que estão listados no Quadro 1.

Quadro 1 - Produções acadêmicas sobre audiodescrição na educação (2020–2023)

Nº	Título	Autor(a)	Ano	Cidade/UF	Nível Acadêmico
1	Método de avaliação da qualidade de audiodescrição – MADE	Rafael Farias Cordeiro	2020	João Pessoa/PB	Dissertação (Mestrado em Informática)
2	No limiar da subjetividade: considerações sobre a audiodescrição	Marcela Wiffler Stefanini	2020	Campinas/SP	Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada)
3	Audiodescrição para o teatro: análise do roteiro de ad da peça cora dentro de mim	Charles Rocha Teixeira	2020	Brasília/DF	Tese (Doutorado em Literatura)
4	Desenvolvimento de um portal de objetos em audiodescrição: "BOCAWEB"	Ricardo Augusto Lins do Nascimento	2020	Dourados/MS	Tese (Doutorado em Educação)
5	BOCA-APP: Aplicativo de smartphone para acesso a objetos em audiodescrição	France Ricardo Marques Gonzaga	2020	Dourados/MS	Dissertação (Mestrado em Educação)
6	Poéticas da voz e deficiência visual: o diálogo entre peça sonora.	Thiago de Lima Torreão Cerejeira	2020	Natal/RN	Dissertação (Mestrado em Educação)
7	Informação audiodescritiva e a preservação digital	Tamires Neves Conceição	2021	Salvador/BA	Tese (Doutorado em Ciência da Informação)
8	Programa de aperfeiçoamento da locução na audiodescrição de filmes	Charleston Teixeira Palmeira	2021	Fortaleza/CE	Tese (Doutorado em Linguística Aplicada)
9	Audiodescrição: a inclusão através da tradução audiovisual...	Fernanda Gritti	2021	Maringá/PR	Dissertação (Mestrado em Letras)
10	O cinema é um encontro: a audiodescrição no festival urbanocine	Mayara Bezerra Jerônimo da Silva Barreto	2022	Natal/RN	Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Especial)
11	Pesquisas sobre a audiodescrição no brasil: o que os números (não) descrevem?	Rayanne Silva Barbosa	2022	Uberlândia/MG	Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos)
12	Fatores de movimento de Laban na análise de roteiros de audiodescrição	Maria da Conceição Barros de Souza	2022	Natal/RN	Dissertação (Mestrado em Educação)
13	Audiodescrição e a formação estética de futuros pedagogos	Georgia Tath Lima de Oliveira	2022	Fortaleza/CE	Dissertação (Mestrado em Educação)

Nº	Título	Autor(a)	Ano	Cidade/UF	Nível Acadêmico
14	Uma proposta de análise da organização temática de audiodescrições	Daniel de Albuquerque e Arraes	2022	Fortaleza/CE	Tese (Doutorado em Linguística Aplicada)
15	Audiodescrição especializada no ensino superior	Clarissa Galvão Bengston	2022	São Carlos/SP	Tese (Doutorado em Educação)
16	Metodologia para a produção de imagens estáticas acessíveis	Lindolfo Ramalho Farias Júnior	2022	Fortaleza/CE	Tese (Doutorado em Educação)
17	A utilização da audiodescrição no ensino de história para alunos cegos	Silvia Regina Cordeiro Rédua	2022	Jacarezinho/PR	Dissertação (Mestrado em Educação)
18	A coautoria do audiodescriptor consultor na performance da audiodescrição poética	Thiago de Lima Torreão Cerejeira	2023	Natal/RN	Tese (Doutorado em Educação)
19	Audiodescrição e divulgação científica em uma exposição no museu dos dinossauros	Maria Catarina Cândido Árabe	2023	Uberaba/MG	Dissertação (Mestrado em Educação)
20	Audiodescrição em ações de formação docente: por um letramento inclusivo	Ana Carolina Correia Almeida	2023	Belo Horizonte/MG	Tese (Doutorado em Linguística e Língua Portuguesa)
21	a audiodescrição sob a perspectiva da semântica de frames	Letícia Grossi Dornelas	2023	Belo Horizonte/MG	Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos)
22	Cotejo da função interpessoal entre o modo semiótico visual e o verbal	Janaína Vieira Taillade Abud	2023	Belo Horizonte/MG	Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos)
23	A audiodescrição, os textos alternativos e as tecnologias da informação	Heverton Rodrigues Fernandes	2023	Uberlândia/MG	Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos)
24	Audiodescrição de atributos estéticos e sensoriais de peças da indumentária gaúcha	Paula Franciele dos Santos	2023	Porto Alegre/RS	Dissertação (Mestrado em Design)
25	Consultoria em audiodescrição: harmonização de audiodescrições e obras tátteis	Neyara Rebeca Barroso Lima	2023	Fortaleza/CE	Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada)
26	Audiodescrição como recurso pedagógico na literatura infantil	Deborah Silva de Angelis	2023	Presidente Prudente/SP	Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Inclusiva)

Nº	Título	Autor(a)	Ano	Cidade/UF	Nível Acadêmico
27	Audio descrição didática no ensino de espanhol	Adriane Marisa de Oliveira Stelter	2023	Santa Maria/RS	Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais)
28	Audio descrição-ad como recurso didático no ensino da química	Silvia Janaina de Oliveira Pimentel	2023	Manaus/AM	Dissertação (Mestrado em Ensino Tecnológico)
29	Funcionalismo, normas e ensino de audiodescrição	Ana Beatriz Soares Madureira	2023	Brasília/DF	Dissertação (Mestrado em Estudos da Tradução)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Com base nos descritores, os trabalhos foram organizados por categorias temáticas, permitindo a observação da evolução dos enfoques ao longo dos anos. No que se refere ao descritor Audiodescrição, os estudos de 2020 e 2021 abordaram temas variados, como:

- a avaliação da audiodescrição;
- a objetividade na elaboração de roteiros e a análise do processo de produção;
- a análise de roteiros de espetáculos teatrais;
- o desenvolvimento de recursos de tecnologias assistivas voltadas à ampliação do acesso à informação para pessoas com deficiência visual;
- o uso da audiodescrição na contação de histórias;
- o diálogo entre a Ciência da Informação e a Audiodescrição;
- a análise de filmes a partir da perspectiva fonoaudiológica;
- a descrição de ilustrações em livros infantojuvenis.

Nos anos de 2022 e 2023, observou-se uma ampliação das abordagens, com ênfase na diversidade de contextos e na sofisticação das análises. Dentre os temas abordados, destacam-se: a audiodescrição em festivais de cinema; a análise de roteiros de videodanças; as contribuições da audiodescrição na formação estética de futuros pedagogos, especialmente na disciplina de Arte-Educação; a organização temática de audiodescrições de filmes baseada na linguística; e o processo de criação da audiodescrição poética para espetáculos teatrais.

Outros estudos discutiram: a elaboração de audiodescrições aplicadas a museus de ciências, incorporando elementos dos cenários expositivos e linguagem científica acessível; a formação docente voltada para práticas de audiodescrição em situações de leitura multimodal; e a audiodescrição em curtas-metragens com foco nas imagens dinâmicas.

Além disso, destacaram-se pesquisas sobre a integração entre audiodescrição, textos alternativos e tecnologias da informação e comunicação; a audiodescrição em exposições museológicas digitais; a consultoria para harmonização entre audiodescrições e obras tátteis de quadros de animais; e, por fim, o uso da audiodescrição como recurso pedagógico na literatura infantil.

No que se refere ao descritor *Audiodescrição Didática*, observou-se uma escassez significativa de produções acadêmicas ao longo do período analisado. Nos anos de 2020 e 2021, não foram encontrados trabalhos que tratassem especificamente dessa temática. Da mesma forma, em 2022, não houve registros de estudos que abordassem diretamente a audiodescrição em sua vertente didática.

Somente no ano de 2023 foi identificado um trabalho que se encaixa nesse recorte, o qual tratava da audiodescrição didática no ensino de Espanhol para pessoas com deficiência visual. Este estudo se destacou por aplicar os princípios da audiodescrição ao contexto do ensino de línguas, mais especificamente na adaptação de conteúdos de espanhol.

Em relação ao descritor *Audiodescrição e Ensino*, também se observou uma produção limitada nos primeiros anos do recorte temporal. Durante 2020 e 2021, não foram encontrados trabalhos que abordassem diretamente essa relação, evidenciando uma lacuna na investigação sobre a aplicação da audiodescrição nos contextos educacionais de forma mais ampla.

No ano de 2022, foi possível identificar um crescimento na produção acadêmica envolvendo essa temática. Nesse ano, foram encontrados três trabalhos relevantes. O primeiro abordava a audiodescrição especializada no ensino superior, destacando a importância da adaptação de conteúdos acadêmicos para garantir acessibilidade a estudantes com deficiência visual em cursos universitários. O segundo trabalho apresentava uma metodologia para a produção de imagens estáticas acessíveis, com foco na formação docente em audiodescrição, propondo estratégias para que docentes do ensino superior pudessem elaborar materiais visuais acessíveis por meio da audiodescrição. O terceiro estudo investigava o uso da audiodescrição no ensino de História para estudantes cegos, demonstrando como esse recurso pode auxiliar na compreensão de conteúdos históricos tradicionalmente apoiados em imagens, mapas e gráficos.

Em 2023, o interesse pela temática manteve-se em evidência, com a identificação de dois novos trabalhos. Um deles propunha o desenvolvimento de unidades didáticas baseadas em um filme, com foco em normas e ensino de audiodescrição, sugerindo um caminho formativo para estudantes ou docentes que desejam se aprofundar na prática da audiodescrição em contextos educacionais. O outro trabalho tratava da audiodescrição como recurso didático no ensino de Química, destacando o potencial desse recurso para tornar conceitos abstratos e

visuais mais acessíveis a estudantes com deficiência visual, por meio da descrição verbal estruturada de experimentos, reações e representações químicas.

No que se refere ao descritor *Audiodescrição e Ensino de Matemática*, constatou-se a ausência de produções acadêmicas ao longo de todo o período analisado, entre os anos de 2020 a 2023. Nenhum trabalho foi identificado que tratasse diretamente da aplicação da audiodescrição no Ensino da Matemática para pessoas com deficiência visual, o que evidencia uma lacuna importante na pesquisa. Essa ausência reforça a necessidade de investimento em estudos que explorem essa intersecção, considerando o desafio que a linguagem visual e simbólica da Matemática representa para estudantes com deficiência visual e o potencial da audiodescrição como ferramenta de mediação e acessibilidade pedagógica.

Com base nos descritores utilizados, os trabalhos foram organizados em categorias temáticas, de modo a permitir a identificação de enfoques recorrentes e lacunas emergentes em relação à aplicabilidade dos roteiros de audiodescrição no ensino. No quadro abaixo, apresentamos as categorias de subtemas definidas para cada descritor:

Quadro 2 - Categorias de subtemas por descritor

Descritor	Categoria de Subtemas
Audiodescrição	A produção e análise de roteiros audiodescritivos em contextos culturais e educativos: potencialidades para práticas inclusivas.
Audiodescrição Didática	Adaptação de conteúdos escolares por meio de roteiros audiodescritivos: desafios e perspectivas no ensino de línguas e outras disciplinas.
Audiodescrição e Ensino	A audiodescrição como mediação pedagógica: experiências com roteiros aplicados à prática docente e à formação universitária.
Audiodescrição e Ensino de Matemática	A ausência de roteiros audiodescritivos no Ensino da Matemática: lacunas na produção científica e possibilidades de investigação aplicada.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Ao se utilizar o descritor *Audiodescrição* na seleção dos trabalhos analisados, observou-se uma ênfase na produção e análise de roteiros audiodescritivos em diferentes contextos culturais e educativos. Essa diversidade de aplicações — envolvendo espetáculos teatrais, videodanças, exposições museológicas e produções cinematográficas — aponta para as potencialidades da audiodescrição como prática inclusiva e interdisciplinar.

A análise dos trabalhos selecionados a partir do descritor *Audiodescrição Didática*, identificou-se um número reduzido de trabalhos, concentrado no ano de 2023. O subtema emergente refere-se à adaptação de conteúdos escolares por meio de roteiros audiodescritivos,

com foco inicial no ensino de línguas. A escassez de estudos evidência tanto os desafios quanto as possibilidades futuras da audiodescrição como ferramenta didática.

Ao considerar o descritor *Audiodescrição e Ensino*, os trabalhos localizados a partir de 2022 permitiram delinear uma categoria voltada à mediação pedagógica por meio de roteiros audiodescritivos, com destaque para sua aplicação na prática docente e na formação universitária. As experiências analisadas demonstram o uso da audiodescrição como recurso metodológico em disciplinas como História e Química, bem como em processos formativos de docentes.

Em última análise, ao se investigar o descritor *Audiodescrição e Ensino de Matemática*, constatou-se a ausência de estudos ao longo do período analisado. A inexistência de produções nessa área originou uma categoria de subtemas que reflete essa lacuna: a ausência de roteiros audiodescritivos no Ensino da Matemática, reforçando a necessidade de pesquisas que explorem as especificidades da linguagem Matemática e a aplicabilidade da audiodescrição como estratégia de mediação didática nesse campo.

A revisão bibliográfica realizada neste estudo teve como propósito identificar, mapear e analisar a produção acadêmica recente relacionada à audiodescrição, com especial atenção à sua aplicabilidade como recurso didático no Ensino da Matemática para pessoas com deficiência visual. O recorte temporal de 2020 a 2023 permitiu a observação das tendências mais atuais no campo, bem como das lacunas ainda existentes na literatura, contribuindo para o delineamento de caminhos futuros de investigação.

Os resultados obtidos evidenciam que, embora haja um volume expressivo de estudos voltados à audiodescrição em contextos culturais e artísticos, ainda são incipientes as iniciativas que tratam da audiodescrição em contextos educacionais, especialmente sob uma perspectiva didática e pedagógica. A produção acadêmica concentrada no descritor *Audiodescrição* revela um esforço significativo na elaboração e análise de roteiros voltados à acessibilidade de conteúdos visuais em espetáculos, videodanças, museus, obras literárias e filmes. Tais experiências, embora não estejam diretamente relacionadas ao Ensino da Matemática, demonstram um campo metodológico consolidado em termos de roteirização, linguagem descriptiva e sensibilidade comunicativa, que pode ser transposto e adaptado ao contexto educacional.

Em contrapartida, os descritores *Audiodescrição Didática* e *Audiodescrição e Ensino* apontam para uma produção ainda limitada, com poucos trabalhados voltados especificamente à aplicação da audiodescrição como estratégia de ensino em disciplinas escolares. Ressalta-se, no entanto, que os trabalhos localizados demonstram iniciativas relevantes no ensino superior

e em áreas como Química, História e Língua Espanhola, evidenciando que o uso didático da audiodescrição é um campo emergente e promissor.

No que se refere ao descritor *Audiodescrição e Ensino de Matemática*, a ausência de trabalhos ao longo de todo o período analisado evidencia uma lacuna importante na pesquisa científica brasileira. Considerando que a Matemática é uma disciplina com forte base visual e simbólica, a inexistência de estudos sobre o uso da audiodescrição nesse campo sugere a urgência de investigações que busquem desenvolver, aplicar e avaliar roteiros audiodescritivos voltados à mediação de conteúdos matemáticos para estudantes com deficiência visual.

Assim, conclui-se que a audiodescrição possui potencial significativo para ser incorporada como estratégia pedagógica no Ensino da Matemática, contribuindo para a promoção da acessibilidade e da inclusão escolar. Contudo, é necessário que esse potencial seja explorado por meio de estudos empíricos e teóricos que considerem as especificidades da linguagem Matemática, a formação docente e o desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis. A lacuna identificada nesta revisão bibliográfica justifica e fortalece a relevância da presente pesquisa, que se propõe a contribuir com esse campo emergente por meio da investigação da aplicabilidade dos roteiros de audiodescrição no ensino de Matemática para pessoas com deficiência visual.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos que sustentam esta pesquisa, cujo objetivo é avaliar a aplicabilidade da audiodescrição como recurso didático no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual. Para isso, inicia-se com a abordagem da deficiência visual, diferenciando os conceitos de cegueira e baixa visão, a fim de compreender as particularidades dos estudantes elegíveis aos serviços da Educação Especial. Em seguida, trata-se da Educação Especial na Perspectiva Inclusiva (EEPI) e suas bases legais, destacando as políticas públicas que asseguram o direito à educação de qualidade para pessoas com deficiência. A Educação Matemática Inclusiva é, então, discutida com foco nos desafios e nas estratégias pedagógicas voltadas à promoção da aprendizagem de estudantes com deficiência visual.

Em continuidade à construção teórica, abordam-se os recursos visuais empregados no processo de ensino, com ênfase na função mediadora das imagens na construção do conhecimento. A análise concentra-se nos conceitos fundamentais relacionados à imagem, bem como em sua classificação, com destaque para as imagens estáticas.

Por fim, discute-se as bases conceituais da audiodescrição enquanto recurso de acessibilidade; a implementação da audiodescrição no processo de ensino, com ênfase nos desafios e oportunidades; e a inclusão na Matemática escolar, destacando a contribuição da audiodescrição no Ensino Fundamental Anos Finais e no Ensino Médio. Esses aspectos introdutórios constituem o alicerce para a análise que se seguirá no capítulo subsequente, a qual se volta à trajetória histórica da pessoa com deficiência, com o intuito de contextualizar as práticas inclusivas no cenário educacional contemporâneo.

2.1 Além do Olhar: A Trajetória Histórica e Social da Deficiência Visual

A maneira como a sociedade percebe e trata as pessoas com deficiência não é algo natural ou estático, mas resultado de uma longa trajetória histórica marcada por exclusão, estigmatização e, mais recentemente, por avanços em direção à inclusão. Dias (2015), ao compreenderem essa evolução, tornam-se capazes de problematizar os raízes culturais e sociais das práticas discriminatórias ainda presentes na atualidade. A figura a seguir apresenta uma linha do tempo com os principais marcos históricos relacionados à imagem da pessoa com deficiência desde a Antiguidade até a Idade Contemporânea.

Figura 1 - Linha do Tempo da Pessoa com Deficiência



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Audiodescrição: tabela composta por quatro colunas e cinco linhas, nas cores alternadas: azul e verde. Na primeira linha os cabeçalhos de cada coluna: Antiguidade, Idade Média, Idade Moderna e Idade Contemporânea respectivamente. Na segunda linha da esquerda para a direita: na Roma antiga, as pessoas eram vistas como um mal que poderia contaminar a sociedade; Eram segregados em hospícios e asilos; A deficiência era vinculada a improdutividade. O século XX trouxe avanços em relação aos recursos de tecnologias assistivas.

Na terceira linha: classificadas em “normais e anormais”. A sociedade destinava sentimentos negativos e depreciativos. As pessoas eram entendidas como doentes.

Na quarta linha: a cegueira tinha forte conotação de pecado. A cegueira era vista como castigo divino. Na quinta linha em Esparta, o conselho de anciãos identificava e eliminava aqueles que tinham algum defeito (Elaborada pelos autores).

Ao observar a linha do tempo, é possível perceber como a deficiência foi sendo compreendida a partir de diferentes referenciais culturais e religiosos. Desde o abandono e extermínio na Antiguidade até a concepção de pecado e punição divina na Idade Média, a exclusão sempre esteve presente, ainda que sob diferentes justificativas. Já na Idade Moderna, o surgimento da ciência trouxe um novo olhar, mais racional, mas ainda carregado de preconceito. Somente na Idade Contemporânea é que emergem movimentos que reivindicam direitos, igualdade e inclusão, apontando para a necessidade de romper com os antigos paradigmas e construir uma sociedade verdadeiramente acessível e diversa.

A herança histórica da pessoa com deficiência foi construída sob bases místicas, religiosas e socialmente excludentes. Como destaca Silva (1987, p. 20), “o homem pré-histórico procurava a origem das enfermidades em credices de natureza mística ou fantasiosa, mais de ordem demoníaca ou resultante de atitudes punitivas das divindades ou seres superiores”. No caso da deficiência visual, observa-se que essa condição foi especialmente marcada por

estigmas e temores. Segundo Dias (2015), a cegueira despertou medo e superstição nas pessoas, sendo associada, em diversas culturas, a punições divinas ou à presença de forças malignas. Bock (2013, p. 78) complementa afirmando que “as pessoas com deficiência visual passaram pelo mesmo processo histórico que as pessoas com deficiência em geral”, sendo tratadas de acordo com a forma como cada sociedade compreendia e se relacionava com as limitações humanas. Esse histórico contribui para compreendermos os preconceitos ainda enfrentados pelas pessoas com deficiência visual, evidenciando a importância de abordagens críticas e inclusivas na análise dessa trajetória.

Ao abordar a deficiência visual — compreendendo tanto a cegueira quanto a baixa visão —, trata-se de condições caracterizadas por uma limitação total ou parcial da função visual. Nesses casos, referimo-nos a indivíduos cuja percepção visual é significativamente reduzida ou ausente (Bock, 2013; Dias, 2015). A fim de compreender adequadamente tais condições — sobretudo no caso de indivíduos com visão reduzida ou ausente — é imprescindível, inicialmente, compreender o funcionamento do sistema visual e sua relevância para o desenvolvimento humano (Bock, 2013).

Nas palavras de Halliday (1975), as definições tradicionais de cegueira e de visão reduzida têm sido fundamentadas em critérios relacionados à acuidade visual e/ou à limitação do campo visual. Tais definições são estabelecidas com base na comparação com a capacidade visual de uma pessoa com visão considerada normal, a uma determinada distância.

Conforme exposto por Bock (2013), a partir de informações do Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO, 2013), o processo da visão inicia-se com a entrada da luz pela córnea, seguindo em direção à íris. Esta regula a quantidade de luz que penetra no olho por meio da pupila, mecanismo que se ajusta conforme as condições luminosas do ambiente — dilatando-se em ambientes escuros e contraindo-se em ambientes claros. Tal regulação é fundamental para a formação adequada da imagem.

A luz atravessa, então, o cristalino, que ajusta o foco da imagem sobre a retina. Nessa estrutura, as células fotorreceptoras convertem os estímulos luminosos em impulsos eletroquímicos, que são transmitidos ao cérebro pelo nervo óptico. A retina projeta a imagem de forma invertida, e cabe ao cérebro processá-la e reorganizá-la em sua posição correta.

Segundo Bock (2013), a deficiência visual pode ser classificada em dois grupos principais: cegueira e baixa visão (ou visão subnormal). Essa classificação considera o grau de comprometimento da função visual e a capacidade de aproveitamento do resíduo visual para a realização de atividades do cotidiano.

Ainda conforme o autor, a deficiência visual pode ter duas origens distintas: congênita ou adquirida. A forma congênita ocorre durante a gestação, ou seja, o indivíduo já nasce com a deficiência. Já a forma adquirida manifesta-se ao longo da vida, quando a pessoa, anteriormente com visão preservada, passa a apresentar algum grau de comprometimento visual. Nas palavras de Dias (2015), essa distinção é fundamental para a compreensão das necessidades específicas de cada indivíduo com deficiência visual.

No que diz respeito às causas congênitas, são mais comuns condições como:

- Glaucoma congênito, que pode ser hereditário ou resultar de infecções intrauterinas;
- Catarata congênita, associada à rubéola, outras infecções durante a gestação ou fatores genéticos;
- Degenerações retinianas, como a Síndrome de Leber, doenças hereditárias ou complicações decorrentes do diabetes;
- Retinopatia da prematuridade (graus III, IV e V), relacionada à imaturidade da retina em nascimentos prematuros ou ao excesso de oxigênio em incubadoras.

Além dessas condições médicas, diversos fatores ambientais e comportamentais durante a gestação podem aumentar o risco de deficiência visual congênita. Entre eles, destacam-se: a gestação precoce, a desnutrição materna, o uso de drogas, o consumo de álcool e infecções como rubéola, toxoplasmose entre outras.

Por outro lado, a deficiência visual adquirida pode ter causas variadas, frequentemente relacionadas a condições desenvolvidas ao longo da vida. Entre as mais comuns, estão: o diabetes mellitus, que pode levar à retinopatia diabética; o deslocamento da retina, a catarata senil, os traumas oculares e os acidentes diversos (Dias, 2015).

A distinção entre os tipos e causas da deficiência visual tem sido um ponto central ao longo da história, especialmente para o desenvolvimento de abordagens adequadas às necessidades das pessoas com essa condição. Inicialmente, as abordagens médicas e sociais para a deficiência visual eram limitadas, e havia pouco entendimento sobre as diferentes causas e os impactos que essas condições poderiam ter no indivíduo. No entanto, à medida que o conhecimento científico e médico evoluiu, começou-se a entender que a deficiência visual podia ser congênita ou adquirida, o que possibilitou um diagnóstico mais preciso e intervenções mais eficazes.

De acordo com Bock (2013) e Dias (2015), as causas da deficiência visual, como o glaucoma congênito, a retinopatia da prematuridade e as degenerações retinianas, passaram a

ser identificadas com maior clareza, o que foi um marco importante na história da medicina ocular. Essas descobertas permitiram que fossem desenvolvidas formas de prevenção e tratamentos, alterando profundamente o modo como a sociedade lidava com as pessoas com deficiência visual.

A compreensão mais detalhada das causas da deficiência visual também teve impacto significativo no planejamento de estratégias médicas e sociais, refletindo uma mudança significativa ao longo do tempo nas formas de assistência e apoio às pessoas afetadas.

O Decreto nº 5.296, de 2004, estabelece que se considera cegueira a deficiência visual caracterizada por acuidade visual igual ou inferior a 0,05 no melhor olho, mesmo quando corrigida com a melhor correção óptica disponível. Inclui-se, ainda, a baixa visão, definida pela acuidade visual entre 0,05 e 0,3 no melhor olho, também com a melhor correção óptica. Ademais, são classificados como cegueira os casos em que a somatória do campo visual bilateral seja igual ou inferior a 60 graus, bem como aqueles em que se verifique a concomitância de quaisquer das condições mencionadas (Brasil, 2004, art. 70).

O percentual da visão refere-se à sua funcionalidade, a qual pode abranger desde a percepção luminosa até a identificação de objetos, com acuidade visual equivalente a 30% (Bock, 2013). Em consonância com a Classificação Internacional de Doenças (CID-10), considera-se baixa visão ou visão subnormal o quadro clínico no qual o indivíduo apresenta acuidade visual corrigida no melhor olho inferior a 0,3, porém igual ou superior a 0,05, ou ainda com campo visual restrito a menos de 20 graus, tomando-se por base a melhor correção óptica. Tal classificação corresponde aos graus 1 e 2 de comprometimento visual (Bock, 2013, p. 21).

Cada criança é um ser único, com características físicas, psicológicas, intelectuais e socioculturais que compõem uma identidade própria. No caso de crianças e jovens com deficiência visual — sejam cegas ou com baixa visão —, além dessa individualidade, existem especificidades associadas à condição visual, que influenciam diretamente sua forma de perceber e interagir com o mundo (Bock *et al.*, 2013, p. 36).

O desenvolvimento pessoal e social desses indivíduos é fortemente impactado por fatores ambientais, os quais podem atuar de maneira positiva ou negativa. A forma como constroem sua autoimagem, interpretam o ambiente e se relacionam com outras pessoas está intrinsecamente ligada à qualidade das interações e estímulos recebidos no meio em que vivem — como a família, a escola e a comunidade.

Os estímulos são essenciais ao longo de toda a vida, pois influenciam diretamente como cada pessoa lida com sua deficiência e utiliza seus recursos perceptivos. Nesse sentido, destaca-se a importância dos sentidos remanescentes — como a audição, o tato e o olfato — e, quando

presente, do resíduo visual, como ferramentas fundamentais para a compensação sensorial e o desenvolvimento da autonomia (Bock *et al.*, 2013, p. 36).

Ao longo da história, a forma como a sociedade tratou as pessoas com deficiência variou significativamente, influenciada por diferentes contextos sociais, políticos e culturais. No século XIX, por exemplo, predominava uma lógica de exclusão e isolamento, que afastava essas pessoas da vida em comunidade. Apenas a partir das décadas de 1960 e 1970 começaram a emergir movimentos organizados em defesa de seus direitos, impulsionando uma nova perspectiva voltada à inclusão e à cidadania. Apesar dos avanços legais e discursivos conquistados nas últimas décadas, práticas excludentes ainda permanecem profundamente enraizadas em nossa cultura — seja na arquitetura urbana, no mercado de trabalho, na educação ou nos meios de comunicação. Reconhecer essa trajetória histórica é fundamental para compreender os desafios atuais e consolidar o compromisso com a construção de uma sociedade verdadeiramente inclusiva.

Reconhecer essa trajetória histórica constitui um passo fundamental para a compreensão crítica dos desafios contemporâneos e para a consolidação de políticas públicas voltadas à promoção de uma sociedade efetivamente inclusiva. À luz dessa perspectiva, torna-se imprescindível analisar a estrutura normativa que fundamenta as ações educacionais voltadas às pessoas com deficiência, com destaque para a Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (EEPI). Essa política representa um marco na consolidação dos direitos educacionais, ao estabelecer diretrizes que buscam assegurar o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem dos estudantes público-alvo da educação especial no contexto da educação regular.

2.2 Educação Especial na Perspectiva Inclusiva: bases legais – a política da EEPI

Este subtópico tem como objetivo apresentar os fundamentos legais e políticos da Educação Especial na Perspectiva Inclusiva (EEPI), com ênfase nas normativas brasileiras e diretrizes internacionais que sustentam a inclusão de estudantes com deficiência no ensino regular. Ao discutir documentos como a Constituição Federal de 1988, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, busca-se compreender os direitos educacionais das pessoas com deficiência e os deveres institucionais na promoção de uma educação inclusiva e equitativa.

A educação das pessoas com deficiência visual, em particular, destaca-se neste debate por exigir recursos específicos de acessibilidade, como a audiodescrição. A esse respeito, as contribuições de Vigotski são relevantes. O autor dedicou parte de sua obra a compreender o desenvolvimento psicológico de crianças cegas, defendendo que o impacto da deficiência deve ser entendido não apenas sob a ótica biológica, mas principalmente social e cultural (Vigotski, 2022, p. 143–144).

Historicamente, o atendimento educacional às pessoas com deficiência no Brasil remonta ao período imperial. Nesse contexto, destacam-se a criação do Imperial Instituto dos Meninos Cegos (atual Instituto Benjamin Constant – IBC), em 1854, e do Instituto dos Surdos Mudos (hoje Instituto Nacional de Educação de Surdos – INES), em 1857, ambos no Rio de Janeiro. Essas instituições foram os primeiros marcos da institucionalização da educação especial no país e refletem os primórdios das políticas públicas voltadas às pessoas com deficiência.

O percurso histórico das políticas educacionais mostra uma transição gradual da segregação para a inclusão. A partir da década de 1990, com o avanço das discussões internacionais, consolidaram-se princípios que garantem o direito das pessoas com deficiência à educação inclusiva. A Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), a Declaração Mundial de Educação para Todos (1990) e, principalmente, a Declaração de Salamanca (1994), reafirmaram a necessidade de assegurar acesso à educação regular para todos, independentemente de suas condições (UNESCO, 1994).

No Brasil, a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 208, inciso III, garante ao Estado o dever de prover o atendimento educacional especializado às pessoas com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino (BRASIL, 1988). A LDBEN (Lei nº 9.394/1996) reforça essa determinação ao definir a educação especial como modalidade transversal ao ensino regular, destinada a atender as necessidades educacionais específicas (BRASIL, 1996).

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), nº 13.146/2015, representa um marco legal significativo ao regulamentar, internamente, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Em seu artigo 27, a LBI determina que a educação deve ocorrer em ambientes inclusivos e em todos os níveis de ensino, respeitando as especificidades sensoriais, intelectuais e sociais de cada indivíduo. O artigo 28 amplia esse compromisso ao exigir a oferta de recursos de acessibilidade capazes de eliminar barreiras e garantir a participação plena dos estudantes com deficiência (BRASIL, 2015).

Nesse cenário, destaca-se a audiodescrição como um importante recurso de acessibilidade comunicacional. Conforme estabelece a ABNT NBR 15599:2008, para que a

emissão, captação e troca de mensagens na prestação de serviços sejam eficazes, é fundamental considerar o perfil do público-alvo. A escolha dos meios de comunicação deve ser pautada por

critérios sensíveis e pela aplicação do princípio da redundância, evitando-se a limitação da mensagem a um único canal. A integração de diferentes modalidades comunicativas – tátil, visual e sonora – potencializa a acessibilidade, contempla a diversidade de habilidades da população e contribui para a superação das barreiras comunicacionais presentes nos serviços (ABNT, 2008).

A audiodescrição configura-se, portanto, não apenas como um recurso técnico, mas como um direito educacional, conforme estabelece a Norma ABNT NBR 15599:2008 – Acessibilidade na Comunicação. As instituições de ensino devem prover recursos materiais e tecnologias assistivas que garantam o acesso equitativo ao conhecimento por parte de estudantes cegos ou com baixa visão. Entre tais recursos, destacam-se a audiodescrição, os dispositivos ópticos para ampliação de imagens – como lupas eletrônicas – e softwares de ampliação de tela, todos essenciais para o ensino e a participação plena desses estudantes no ambiente escolar.

A Norma ABNT NBR 15599:2008 estabelece diretrizes gerais a serem observadas para garantir a acessibilidade na comunicação durante a prestação de serviços, considerando as diferentes condições de percepção e cognição dos indivíduos, com ou sem o uso de tecnologias assistivas ou outros recursos que atendam a necessidades específicas.

Além disso, a implementação da audiodescrição no contexto da acessibilidade comunicacional requer a atuação de profissionais capacitados, com formação técnica específica, conforme os parâmetros estabelecidos pela norma ABNT NBR 16452:2016. Essa normativa estabelece diretrizes para a elaboração de recursos de audiodescrição, visando à ampliação da acessibilidade de conteúdos imagéticos, sejam eles estáticos ou em movimento. Seu objetivo principal é garantir a equidade no acesso à informação por parte de pessoas com deficiência visual ou com impedimentos na decodificação de elementos visuais, promovendo, assim, a inclusão e a participação plena em contextos educacionais, culturais e midiáticos.

A LBI reforça a importância de capacitação continuada para os educadores, assegurando que estejam aptos a aplicar metodologias inclusivas e utilizar recursos de acessibilidade. A presença da audiodescrição no cotidiano escolar depende, portanto, não só de políticas públicas adequadas, mas também da integração desse recurso no planejamento pedagógico, na elaboração de materiais didáticos acessíveis e na construção de uma cultura escolar inclusiva. Pinto e Mayer (2018, p. 247) apontam que a audiodescrição surge no momento em que se

percebe a necessidade de uma descrição para contornar alguma dificuldade daqueles que não têm capacidade sensorial suficiente para a comunicação visual.

Conforme Vigotski (1998), o processo de aprendizagem é mediado socialmente, e os recursos simbólicos desempenham papel fundamental na construção do conhecimento. Dessa forma, a audiodescrição pode ser compreendida como uma mediação essencial para a inclusão dessas pessoas, ampliando seu acesso às informações e experiências compartilhadas socialmente.

Nesse sentido, a perspectiva vigotskiana dialoga com os avanços nas políticas públicas voltadas à educação inclusiva. Segundo Dias (2015, p. 19), “em âmbito global, foram implementadas políticas de educação especial com o propósito de fomentar uma sociedade mais inclusiva, estruturadas para contribuir com a igualdade de oportunidades a todos”. Tais políticas reconhecem a importância de recursos de acessibilidade enquanto instrumentos que asseguram o direito ao acesso e a aprendizagem em ambientes educacionais.

Para que isso se concretize, é essencial garantir não apenas o acesso, mas também a permanência e o sucesso escolar por meio de estratégias adequadas. Nas palavras de Bedaque (2015), para que os princípios da inclusão sejam efetivamente incorporados como fundamentos estruturantes no ambiente escolar, é imprescindível compreender as transformações históricas, políticas e sociais que moldaram essa perspectiva ao longo do tempo. Pinto e Mayer (2018, p. 21) complementam, afirmando que “é preciso redefinir nosso conceito social sobre deficiência; enquanto sociedade democraticamente organizada, é fundamental combater o estigma e as barreiras sociais, garantindo aos cidadãos a oportunidade de desenvolverem-se plenamente.”

Como aponta Vigotski (2022, p. 106–107), não se pode presumir a inexistência de diferenças entre a educação de crianças cegas e aquelas sem deficiências. Essa distinção se evidencia na prática pedagógica. É fundamental considerar as especificidades do desenvolvimento da criança com deficiência e utilizar estratégias adaptadas, como a audiodescrição, que pode contribuir com o sucesso escolar desses estudantes.

As bases legais da Educação Especial na Perspectiva Inclusiva reafirmam o compromisso do Estado e da sociedade com uma educação equitativa, acessível e de qualidade para todos. A trajetória histórica, os documentos normativos nacionais e internacionais e os fundamentos teóricos discutidos neste capítulo apontam para a necessidade de ações concretas que promovam a inclusão efetiva dos estudantes com deficiência, especificamente os com deficiência visual.

Nesse cenário, a audiodescrição configura-se como um recurso essencial de acessibilidade comunicacional conforme já mencionamos, amparado pela legislação vigente,

cuja efetiva inserção nas práticas pedagógicas requer o conhecimento desse recurso de tecnologia assistiva por parte dos docentes, bem como o engajamento institucional. A acessibilidade comunicacional constitui um dos pilares para a promoção de uma educação inclusiva, garantindo que todos os estudantes, independentemente de suas condições sensoriais, possam ter acesso equitativo às informações e aos processos de ensino.

No entanto, a presença da audiodescrição nos contextos educacionais ainda é limitada, frequentemente em razão da ausência de formação específica ou do desconhecimento por parte dos profissionais da educação, além da carência de políticas institucionais que assegurem sua implementação de forma sistemática. A garantia de uma educação verdadeiramente inclusiva passa, portanto, pela adoção consistente de políticas e recursos que respeitem as diferenças e promovam a aprendizagem de todos. Assim, torna-se imprescindível investir em formação continuada, na produção de materiais acessíveis e em políticas educacionais comprometidas com a inclusão, a fim de garantir o pleno exercício do direito à educação por parte das pessoas com deficiência visual.

Tendo discutido as bases legais e políticas da Educação Especial na Perspectiva Inclusiva, o próximo subtópico aprofundará a análise no campo da Educação Matemática Inclusiva, com foco em práticas pedagógicas e recursos acessíveis que favoreçam o Ensino da Matemática a estudantes com deficiência visual. Será destacada a importância da mediação pedagógica adequada, do uso de recursos tátteis e visuais alternativos, e do papel da audiodescrição como ferramenta de apoio à aprendizagem de conceitos matemáticos na sala de aula regular.

2.3 Educação Matemática Inclusiva

Este subtópico explora os fundamentos da Educação Matemática Inclusiva, com foco nas práticas pedagógicas e nos recursos acessíveis que favorecem o Ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual. Os fundamentos consistem em princípios e práticas que orientam a construção de um ensino acessível, justo e eficaz para todos os estudantes, especialmente aqueles com diferentes necessidades educacionais, incluindo deficiências, dificuldades de aprendizagem e contextos diversos. Serão destacados, neste subtópico, a importância da mediação pedagógica adequada, o uso de recursos tátteis e visuais alternativos, bem como o papel da audiodescrição como ferramenta de apoio ao ensino de conceitos matemáticos.

Nas palavras de Bedaque (2015), a compreensão de que a sociedade é heterogênea e deve ser respeitada em sua diversidade, sobretudo no direito à convivência nos diferentes contextos sociais, tem levado as instituições escolares a repensarem suas práticas. Nesse cenário, a Educação Especial vem sendo redimensionada sob a perspectiva da inclusão escolar e social. É fundamental considerar a realidade concreta da escola, com suas especificidades e singularidades. O reconhecimento das diferenças e a consciência de que todos os sujeitos estão inseridos em um processo contínuo de desenvolvimento — não linear nem previamente determinado — favorecem a construção de espaços educacionais mais inclusivos, dinâmicos e responsivos à aprendizagem de todos os estudantes. Conforme destaca Bedaque (2015):

Educação Inclusiva não se refere apenas a estudantes com deficiência. Trata-se de pensar e ressignificar novas relações que possibilitem práticas pedagógicas que considerem as diferenças entre os estudantes, que não são categorizados e pré-definidas em suas habilidades. (Bedaque, 2015, p.13-15)

Santos e Falcão (2020, p. 21) afirmam que, “desde o início do século XXI, o acesso de estudantes com limitação à escolarização aumentou com a valorização da inclusão. Essa ampliação impõe novas demandas às escolas, que ainda enfrentam dificuldades para atender plenamente aos marcos legais”. Atender a essas necessidades exige reestruturações na organização escolar, com o objetivo de promover reais oportunidades de desenvolvimento.

Vygotsky (2022) argumenta nos seus estudos sobre a Defectologia — campo que investiga como indivíduos com algum tipo de limitação aprendem — que não devem se restringir a abordagens que apenas quantificam dificuldades. O ensino de estudantes com deficiência exige estratégias específicas, distintas daquelas utilizadas com estudantes sem deficiência. Nesse sentido, é essencial que o docente comprehenda o percurso individual de aprendizagem, a fim de promover experiências significativas de desenvolvimento. Esse princípio se evidencia, por exemplo, na educação de estudantes com deficiência visual. Segundo Vygotsky (2011):

Os caminhos alternativos especialmente construídos para o desenvolvimento cultural da criança cega são extremamente importantes na história do desenvolvimento cultural. No caso dos cegos, a escrita visual é substituída pela tátil – o sistema Braille permite compor todo o alfabeto por meio de diferentes combinações de pontos em relevo, permite ler tocando esses pontos na página, e escrever perfurando o papel e marcando nele pontos em relevo. (Vygotsky, 2011, p. 867)

Em contextos nos quais os meios convencionais de acesso ao conhecimento são inviabilizados pela ausência da visão, o sistema Braille configura-se como um recurso essencial, atuando como via alternativa para a aprendizagem e o contato com a cultura escrita. Vygotsky

(1997) destaca que a cegueira representa uma limitação de ordem instrumental – ou seja, a barreira está nos meios físicos de acesso à informação, não na capacidade cognitiva ou intelectual da pessoa – e, portanto, é superável por meio de adaptações adequadas.

O sistema Braille permite ao indivíduo cego o acesso à linguagem escrita, promovendo sua inserção no universo cultural. Essa lógica de superação por meio de recursos acessíveis também se aplica ao ensino de disciplinas específicas, como a Matemática. A Matemática inclusiva, por sua vez, visa assegurar que todos os estudantes, independentemente de suas limitações sensoriais, tenham acesso equitativo aos processos de ensino, promovendo, assim, sua participação efetiva na construção do conhecimento matemático.

Oliveira (2020), aponta que o ensino a estudantes com deficiência visual demanda intervenções pedagógicas específicas que favoreçam sua aprendizagem, exigindo, portanto, um planejamento didático mais intencional. Nesse contexto, destaca-se a importância de práticas que considerem a motivação dos estudantes e a observação atenta de suas experiências significativas. Ou seja, para atender adequadamente às necessidades de todos os estudantes com deficiência, é imprescindível modificar as formas de acesso ao ensino, promovendo uma educação inclusiva. Torna-se, assim, fundamental assinalar os aspectos relevantes da aprendizagem desses estudantes, de modo a orientá-los na apropriação do conhecimento curricular sistematizado, correspondente à etapa de escolarização em que se encontram. Por fim, a mediação do processo educativo deve ocorrer por meio do uso de metodologias diversificadas, com o objetivo de alcançar níveis elevados de desempenho acadêmico e uma aprendizagem verdadeiramente significativa. Mansini (2011) corrobora essas ideias ao afirmar que:

[...]que uma maneira eficiente de propiciar condições para a realização de aprendizagem significativa de discentes com deficiência, ou sem deficiência, é a aceitação da "bagagem" que possuem; a partir daí, recorrer a recursos acessíveis às suas específicas formas de percepção e compreensão, bem como a materiais que conduzam à aquisição clara de informações (Masini, 2011, p. 62).

Ao analisar teoricamente o campo do ensino e da aprendizagem, especialmente no contexto da atuação de docentes de Matemática do Ensino Básico que trabalham com estudantes com deficiência visual — foco central deste estudo —, evidencia-se a necessidade de práticas pedagógicas fundamentadas em abordagens flexíveis e diferenciadas. Tal atuação docente demanda a apropriação de referenciais teóricos, como os propostos por Ausubel, cuja teoria da aprendizagem significativa, embora não trate diretamente da inclusão, oferece um importante alicerce para a construção de práticas educativas que valorizam os conhecimentos prévios e as experiências individuais dos estudantes — princípios essenciais para uma

abordagem inclusiva e contextualizada. A reflexão crítica sobre os processos de ensino e aprendizagem emerge, nesse sentido, como um componente essencial da formação docente, permitindo o desenvolvimento de estratégias que respondam às necessidades específicas desses estudantes.

O ensino de Matemática na educação básica desempenha um papel crucial na formação integral de todos os estudantes. A Matemática escolar, como parte do currículo, é guiada por documentos orientadores, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O referido documento destaca a necessidade de adaptação e inclusão no processo de ensino. A BNCC reforça a importância de desenvolver pedagógicas práticas pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular, conforme estabelecido na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015).

De modo geral, no âmbito da disciplina de Matemática, é fundamental que o docente esteja atento às particularidades, habilidades e desafios enfrentados pelos estudantes com deficiência visual, pois esse conhecimento permite conduzir o processo de ensino de forma mais eficaz. O componente curricular de Matemática deve garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências específicas, entre elas a competência geral de Matemática nº 6 (BRASIL, 2018):

Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados). (BRASIL, 2018, p.267).

Oliveira (2016) afirma que para as aulas de Matemática, o trabalho com estudantes com cegueira ou baixa visão na sala de ensino regular exige, de modo geral, adaptações específicas e o uso de recursos especiais, especialmente no ensino dessa disciplina. Ao se depararem com os conteúdos matemáticos, esses estudantes podem enfrentar desafios significativos para perceber as particularidades visuais. Apenas o conhecimento da simbologia braille, às vezes, não é suficiente para tornar claras as informações apresentadas em forma de gráficos, tabelas e figuras tridimensionais que requerem representações tátteis ou a associação com situações do cotidiano do estudante.

Kaleff (2012, p. 4) corrobora essa ideia ao afirmar que a disciplina de Matemática utiliza uma ampla variedade de representações para expressar conceitos abstratos, e que esse caráter visual pode favorecer a interpretação e o entendimento desses conceitos. As representações visuais permitem que os estudantes estabeleçam conexões entre diferentes conteúdos e

identifiquem padrões que, muitas vezes, não são perceptíveis em uma apresentação exclusivamente textual ou numérica. No entanto, ao se depararem com os estudos da Matemática escolar, os estudantes com deficiência visual podem enfrentar grandes desafios, justamente por exigirem a compreensão dessas representações específicas da disciplina.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL,1998) e a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) configuram-se como documentos orientadores fundamentais para o Ensino da Matemática, pois estabelecem diretrizes, competências e objetivos de aprendizagem que visam garantir uma formação equitativa, inclusiva e de qualidade para todos os estudantes.

De acordo com Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL,1998), a comunicação é fundamental no ensino de Matemática e deve ser incentivada, promovendo a expressão oral e escrita dos docentes, além do uso de representações gráficas, construções, e a organização e tratamento de dados. No Ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos (BRASIL, 1998, p.19).

Ainda segundo o referido documento no ensino básico, a Matemática desempenha um papel fundamental na formação cognitiva e no desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes. Durante essa etapa, são introduzidos os conceitos essenciais, como operações aritméticas, geometria básica, frações, e noções de álgebra, que servem como alicerce para o aprendizado posterior.

Segundo a BNCC (BRASIL,2018, p. 277), na Matemática escolar, aprender envolve habilidades essenciais, como formular, interpretar e criar, além de aplicar noções em diferentes contextos, não se limitando apenas à resolução de problemas típicos. De acordo com esse documento, o conhecimento matemático é fundamental na Educação Básica por sua aplicação prática e na formação de cidadãos críticos. No Ensino Fundamental, essa área deve, através da integração de campos como Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, assegurar que os estudantes conectem observações do mundo real a representações (como tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a atividades matemáticas. (BRASIL, 2018, p. 266).

A Matemática é uma ciência de padrão e ordem de acordo com Onuchic e Allevato (2009, p. 88-89), ela se constitui um ramo particular do conhecimento por possuir natureza empírica, lógica e sistemática, e por basear se em provas, princípios, argumentações ou

demonstrações que garantem ou legitimam sua validade, um dos aspectos nucleares de seu conteúdo é a presença de padrões.

Nesse contexto, ao analisarmos o funcionamento da escola regular e o processo de ensino dos estudantes com deficiência visual, percebemos que o ensino de Matemática — tanto nas séries iniciais do Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio — pode enfrentar obstáculos quando não são adotadas estratégias que tornem acessíveis os elementos essenciais à compreensão dos conceitos matemáticos.

Na perspectiva de Dias (2023), a leitura e interpretação de textos imagéticos exige a habilidade de "ler" as imagens, fundamental para a compreensão de seus significados e dos sentidos simbólicos vinculados aos signos linguísticos. Ao reconhecer os sentidos e o contexto em que o texto visual está inserido, torna-se possível interpretar tanto as mensagens verbais quanto as não verbais nele implícitas. No entanto, para estudantes com deficiência visual, esse processo interpretativo depende da audiodescrição realizada pelos docentes, a qual atua como recurso mediador no acesso ao conteúdo imagético. No entanto, para estudantes com deficiência visual, esse processo interpretativo depende da audiodescrição realizada pelos docentes, a qual atua como recurso mediador no acesso ao conteúdo imagético, além de contribuir para que os estudantes formem imagens mentais.

Nesse sentido, a construção de imagens mentais desempenha um papel fundamental na assimilação de conteúdos que não podem ser visualizados diretamente. Para Joly (2007, p. 20), “a imagem mental corresponde à impressão que temos quando, por exemplo, lemos ou ouvimos a descrição de um lugar, a impressão de o ver quase como se lá estivéssemos”. Kaleff (2012, p. 41) reforça essa ideia ao afirmar que a imagem mental de um objeto corresponde à representação de um determinado elemento quando ele está ausente do campo visual, ou seja, trata-se da forma como é percebido pela mente na sua ausência física.

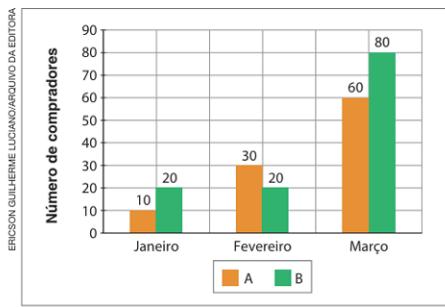
Ampliando essa discussão para outros campos do conhecimento, Joly (2007, p. 26) observa que as matemáticas também recorrem a imagens — como gráficos, figuras ou representações numéricas — para expressar visualmente equações, observar transformações e investigar as leis que regem tais fenômenos. Nesse contexto, o termo "imagem" pode assumir tanto um sentido específico quanto um mais geral, demonstrando sua relevância como instrumento de pensamento e representação, inclusive em áreas tradicionalmente associadas à abstração lógica.

Assim, considerando a importância da construção de imagens mentais como estratégia de acesso ao conteúdo visual por parte desses estudantes, é fundamental refletir sobre os recursos pedagógicos que possibilitam essa mediação no ambiente escolar, conforme já

mencionado. Motta (2016) corrobora essa ideia ao afirmar que a audiodescrição permite que os estudantes se concentrem na discussão do tema abordado, ampliando sua participação na aula. Ademais, as atividades podem ser enriquecidas com outros recursos acessíveis, como materiais manipulativos, que proporcionam experiências tátteis e contribuem significativamente para a aprendizagem de todos os estudantes com e sem deficiência. Quando aplicada no auxílio à interpretação de uma imagem específica, a audiodescrição vai além da simples tradução visual, assumindo um papel central como ferramenta educacional.

No entanto, embora o docente não precise obrigatoriamente possuir formação específica em audiodescrição, para que a sua aplicação didática seja adequada ao contexto escolar, é fundamental que o docente audiodescriptor observe determinados critérios. Segundo Motta (2016), deve-se evitar a redundância, especialmente quando a imagem apenas repete informações já apresentadas no texto; evitar a informação excessiva, a fim de não sobrecarregar o estudante com dados desnecessários; assegurar a fidelidade entre a descrição e a imagem, evitando discrepâncias; e, por fim, não antecipar a resposta da atividade proposta, preservando a integridade da tarefa educativa.

Quadro 3 - Audiodescrição: gráfico de barras

<p>Observemos um roteiro de audiodescrição de um gráfico</p> <p><i>Uma loja acompanhou o número de compradores de dois produtos, A e B, durante os meses de janeiro, fevereiro e março do ano anterior. Com isso, obteve <u>este gráfico:</u></i></p>												
<p>Figura 2 - Gráfico do número de compradores</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mês</th> <th>Produto A</th> <th>Produto B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Janeiro</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Fevereiro</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Março</td> <td>60</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table>	Mês	Produto A	Produto B	Janeiro	10	20	Fevereiro	30	20	Março	60	80
Mês	Produto A	Produto B										
Janeiro	10	20										
Fevereiro	30	20										
Março	60	80										
<p>Fonte: Paiva (2024, p. 35)</p>												
<p>Notas proêmias: O plano cartesiano é formado por dois eixos perpendiculares: o eixo das abscissas (horizontal) e o eixo das ordenadas (vertical). Desenvolvido por René Descartes ¹para localizar pontos em um espaço.</p> <p>O plano cartesiano consiste em dois eixos perpendiculares, sendo o horizontal chamado de eixo das abscissas e o vertical de eixo das ordenadas. O plano cartesiano foi desenvolvido por René Descartes no intuito de localizar pontos num determinado espaço.</p> <p>Audiodescrição do gráfico: A imagem apresenta um gráfico de barras intitulado “Gráfico do número de compradores”. Sobre a malha quadriculada, há um plano cartesiano, no qual o eixo vertical representa</p>												

¹ René Descartes chamado de o fundador da filosofia moderna e o pai da matemática moderna, é considerado um dos pensadores mais influentes da história humana.

o número de compradores, variando de zero a cem, de baixo para cima. O eixo horizontal corresponde aos meses do ano, dispostos da esquerda para a direita: janeiro, fevereiro e março.

Sobre o eixo horizontal, duas colunas representam dois grupos, “A”, em laranja, e “B”, em verde, que indicam o número de compradores na seguinte sequência: 10 e 20, 30 e 20, 50 e 80, respectivamente (Elaborada pelos autores.)

A loja sorteará um brinde entre os compradores do produto A e outro brinde entre os compradores do produto B. Qual a probabilidade de que os dois sorteados tenham feito suas compras em fevereiro do ano anterior?

- a) $\frac{1}{12}$ b) $\frac{3}{342}$ c) $\frac{5}{22}$ d) $\frac{6}{25}$ e) $7\frac{7}{15}$

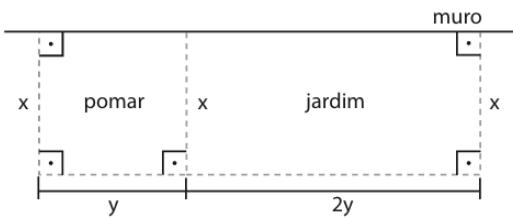
Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Quadro 4 - Audiodescrição: área da superfície

Observemos um roteiro de audiodescrição da área de uma superfície retangular

Um fazendeiro possui 150 metros de um rolo de tela para cercar um jardim retangular e um pomar, aproveitando, como um dos lados, parte de um muro, conforme indica a figura seguinte:

Figura 3- Área da superfície



Fonte: Iezzi (2016, p. 105)

Audiodescrição: A figura em preto e branco mostra uma região retangular de dimensões (x) e (y), delimitada por uma linha superior e outra inferior, dividida verticalmente por três linhas tracejadas de mesma altura e larguras distintas. Na parte superior, à direita, sobre a linha horizontal, a palavra “muro”. No interior da região, da esquerda para a direita, estão as inscrições (x), pomar, (x), jardim e (x), respectivamente. Na parte inferior, abaixo da linha horizontal, as inscrições (y) à esquerda e (2y) à direita (Elaborada pelos autores).

- a) *Para cercar com a tela a maior área possível, quais devem ser os valores de x e y?*
 b) *Qual seria a resposta, caso não fosse possível aproveitar a parte do muro indicada, sendo necessário cercá-la com a tela? Nesse caso, em que percentual ficaria reduzida a área máxima da superfície limitada pelo jardim e pelo pomar reunidos?*

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Ao longo deste subtópico, discutiu-se a importância da construção de uma Educação Matemática Inclusiva que respeite a diversidade dos estudantes e assegure oportunidades equitativas de aprendizagem, especialmente àqueles com deficiência visual. A análise dos fundamentos teóricos e legais que sustentam essa abordagem evidencia a necessidade de práticas pedagógicas intencionais, mediadas por recursos acessíveis que favoreçam a compreensão de conceitos matemáticos tradicionalmente transmitidos por meio de representações visuais.

Nesse contexto, a audiodescrição emerge como um recurso pedagógico relevante, capaz de ampliar o acesso ao conhecimento por parte dos estudantes com deficiência visual, permitindo-lhes formar imagens mentais, estabelecer conexões e desenvolver competências previstas nos documentos curriculares, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ao descrever com clareza e fidelidade os elementos visuais de materiais didáticos, gráficos, figuras e esquemas, a audiodescrição favorece a inclusão efetiva desses estudantes no processo de Ensino da Matemática.

Contudo, a eficácia da audiodescrição no ambiente educacional depende de sua aplicação criteriosa. Não se trata apenas de narrar o que está visível, mas de integrar o recurso ao planejamento pedagógico de forma intencional, respeitando os objetivos educacionais e as necessidades específicas dos estudantes. Assim, a formação continuada dos docentes e a conscientização sobre o potencial inclusivo da audiodescrição tornam-se elementos centrais na construção de práticas educativas verdadeiramente inclusivas.

Portanto, ao avaliar a aplicabilidade da audiodescrição no contexto da Educação Matemática Inclusiva, constata-se que esse recurso contribui de maneira significativa para a superação de barreiras sensoriais, promovendo um ambiente escolar mais acessível, participativo e democrático. Ele se soma a outros recursos e estratégias pedagógicas que, juntos, devem compor um repertório didático capaz de atender à pluralidade dos estudantes e contribuir para que todos possam aprender com qualidade e dignidade.

Nesse sentido, ao ampliar o repertório de práticas inclusivas no ambiente escolar, sobretudo no uso de recursos imagéticos nos materiais didáticos, é fundamental refletir sobre as imagens estáticas e dinâmicas presentes na rotina pedagógica. Este estudo, em particular, concentra-se nas imagens estáticas presentes nos materiais de Matemática. Compreender suas funções sociais e aplicações no contexto educacional permite explorar, de forma mais consciente, recursos como a audiodescrição, ampliando o acesso à informação visual para todos os estudantes.

2.4 Imagens Estáticas: funções sociais e aplicações no contexto escolar

Desde a invenção da fotografia — seguida pelo surgimento de diversos meios imagéticos, como o cinema, a televisão e o vídeo —, até a atual efervescência dos meios digitais, com suas múltiplas interfaces (computadores, smartphones, tablets), o ser humano passou a viver cercado por imagens em praticamente todos os momentos do seu cotidiano.

Como destaca Santaella (2012, p. 14), as imagens estão presentes a todo instante, compondo uma paisagem visual constante e multifacetada.

Como observa Motta (2016), a imagem constitui a representação visual de um objeto, pessoa, cena ou evento ausente no momento da observação. Ela funciona como um registro temporal, materializando o instante presente com o propósito de preservar a memória e possibilitar sua permanência no tempo.

A imagem, enquanto objeto de estudo, é um conceito complexo, de múltiplas dimensões e interpretações. Joly (1996) observa que o termo "imagem" comporta diferentes significados, pois sua compreensão depende tanto de quem a produz quanto de quem a observa. A imagem, nesse sentido, seria o resultado de uma produção imaginária, influenciada por subjetividades e contextos diversos.

A leitura contemporânea, por sua vez, ultrapassa a simples decifração de letras. Segundo Santaella (2012, p. 11), o ato de ler incorpora, de maneira crescente, a interação entre palavra e imagem, entre texto, fotografia e legenda, ampliando-se para abranger outros tipos de linguagem e formas de significação.

No que se refere às formas específicas de representação, de acesso e de compreensão da realidade possibilitadas pelas imagens, não há impedimento para que estas sejam traduzidas para a linguagem utilizada na comunicação, isto é, a linguagem verbal.

Nas palavras de Santaella (2012, p. 13), quando se trata de explicar as formas específicas de representação, de acesso e de conhecimento da realidade que as imagens suscitam, nada impede que as imagens sejam traduzidas na linguagem que utilizamos para nos comunicar, a saber a linguagem verbal. A autora ainda ressalta que o termo “imagem” é ambíguo e polissêmico, podendo ser aplicado a realidades que não se restringem ao visual. Santaella (2012, p. 16 -17) distingue ao menos cinco domínios principais da imagem:

1. **Imagens mentais:** imaginadas ou oníricas, criadas pela mente sem necessidade de referência direta ao mundo exterior;
2. **Imagens diretamente perceptíveis:** aquelas que captamos do mundo visível;
3. **Imagens como representações visuais:** como desenhos, pinturas, gravuras, fotografias, imagens cinematográficas, televisivas e infográficas;
4. **Imagens verbais,** construídas por meio da linguagem, como metáforas e descrições;
5. **Imagens ópticas,** como reflexos em espelhos e projeções.

Diante dessa diversidade de formas imagéticas, este trabalho volta-se especificamente ao **terceiro domínio** — o das imagens como representações visuais. Essa delimitação justifica-se pela proposta de analisar a presença e o papel das imagens nos **materiais didáticos**, com foco especial naqueles voltados ao ensino de Matemática. Assim, abordaremos a imagem a partir de seu potencial de significação pedagógica, entendendo-a como recurso que contribui para a construção de conhecimentos, a mediação de conceitos e a formação de sentidos no processo de ensino.

2.4.1 O papel pedagógico das imagens e sua relação com os conteúdos curriculares

No âmbito institucional da escola, o desenvolvimento de competências voltadas à leitura e à interpretação de imagens favorece o compartilhamento de significados, contribuindo para a construção de um repertório comum de informações que sustenta os processos de ensino e aprendizagem. Esse processo amplia a compreensão de que o texto verbal não é o único transmissor de conhecimento. Conforme destaca Santaella (2012, p. 14), a leitura de imagens envolve competências essenciais para a construção coletiva do saber, ampliando as possibilidades de interpretação no ambiente educacional.

Dessa forma, a presença das imagens no contexto escolar nas palavras de Motta (2016) ultrapassa a função meramente ilustrativa, posicionando-se como elemento constitutivo do processo de construção do conhecimento. Tal perspectiva exige do educador não apenas o domínio técnico da leitura visual, mas também uma compreensão crítica de seu papel na mediação pedagógica.

Assim, a utilização das imagens em sala de aula deve ser analisada a partir da sua relação intrínseca com os conteúdos curriculares. As imagens não apenas comunicam visualmente informações científicas, mas também desempenham papel ativo na construção e conceitualização dos saberes. De acordo com Martins, Gouvêa e Piccinini (2001, p. 38–40), além de facilitarem a visualização e a inteligibilidade dos textos científicos, as imagens contribuem significativamente para a formulação de ideias e conceitos.

A articulação entre imagem, linguagem verbal e conteúdos curriculares configura uma prática educativa que reconhece a multiplicidade de linguagens como instrumento de ampliação das experiências formativas. Essa abordagem, ao valorizar a imagem como recurso epistemológico, contribui para a constituição de uma prática docente mais reflexiva, interdisciplinar e sensível às demandas contemporâneas da educação.

Entre as diversas funções que as imagens assumem nos materiais didáticos estão: orientar a leitura, estimular o interesse e a curiosidade, demonstrar procedimentos, ilustrar conceitos, apresentar padrões organizados, explicar fenômenos e estabelecer relações entre diferentes níveis de análise. Essas funções dialogam com os princípios de organização curricular, ampliando as possibilidades de representação e promovendo abordagens interdisciplinares e contextualizadas, conforme recomendado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998, p. 136).

Conforme destaca Motta (2016), a articulação entre imagem e texto pode assumir diferentes modalidades, a depender da função que cada elemento exerce na construção do significado. Essas relações podem ser classificadas da seguinte forma:

- **Redundância:** ocorre quando a imagem reproduz de maneira fiel as informações já presentes no texto verbal, assumindo, portanto, um papel secundário em relação a este;
- **Informação:** caracteriza-se pela capacidade da imagem de fornecer dados adicionais, não expressos diretamente no texto, ampliando e enriquecendo sua compreensão;
- **Complementaridade:** verifica-se quando imagem e texto possuem igual relevância, sendo elementos interdependentes na constituição do sentido;
- **Discrepância ou contradição:** manifesta-se quando há um aparente conflito entre os conteúdos visual e verbal, promovendo uma leitura que, a partir dessa tensão, possibilita a construção de um novo significado.

Entretanto, a ampla disponibilidade de imagens e informações por meio dos meios digitais e eletrônicos não implica, por si só, uma democratização do acesso ao conhecimento. O desafio pedagógico consiste em transformar essa disponibilidade em apropriação crítica e significativa do conteúdo, assegurando que o uso das imagens na prática escolar esteja orientado por uma intencionalidade educativa clara e alinhada às diretrizes curriculares.

As imagens constituem frequentemente um elemento fundamental no processo de aprendizagem, atuando de forma significativa na construção de sentidos, sobretudo quando articuladas à linguagem verbal (Joly, 1994, p. 47). Considerando-se a imagem como uma forma de linguagem, torna-se imprescindível a busca por uma articulação harmônica entre as distintas representações.

No âmbito da Matemática, o conceito de “imagem” possui um duplo sentido — um mais específico e técnico, e outro mais geral. Segundo Joly (1994, p. 26), uma imagem Matemática pode ser entendida como uma representação distinta, mas equivalente, de um mesmo objeto, como ocorre em anamorfoses ou projeções geométricas. Além disso, as imagens visuais, tais como gráficos, figuras ou representações numéricas, são amplamente utilizadas para representar equações, modelar transformações e investigar padrões. Essa interação entre imagens reais e numéricas fortalece a compreensão de fenômenos físicos e auxilia na explicação científica, à medida que tais imagens ganham precisão e capacidade de simulação.

Todavia, apesar do potencial das imagens, seu uso pedagógico requer reflexão crítica sobre suas limitações e sobre os possíveis desafios enfrentados por discente e docentes, como a interpretação equivocada, a superficialidade no uso ou a dependência excessiva da imagem sem o devido suporte conceitual. Dessa forma, o emprego consciente das imagens em materiais didáticos deve ser entendido como uma prática que vai além da mera ilustração, configurando-se como um recurso essencial para a mediação e construção do conhecimento matemático.

Santaella (2012) discute a complexa relação entre imagem e linguagem verbal, destacando que ambas se complementam na construção de sentido. A imagem pode funcionar como uma ilustração para o texto, assim como o texto pode atuar como um comentário que esclarece a imagem. Em ambos os casos, a imagem, isoladamente, revela-se insuficiente, dependendo do suporte textual para a plena compreensão. A autora sustenta que a mensagem visual está condicionada tanto ao seu contexto imagético quanto à mediação da linguagem verbal, evidenciando, assim, uma relação intrínseca entre texto e imagem.

As imagens constituem representações visuais que traduzem o meio em que vivemos e expressam os elementos da cultura humana. Podem ser classificadas em três categorias principais: imagens estáticas, como desenhos, pinturas, gravuras, fotografias, gráficos, esquemas, mapas, infográficos, entre outras; imagens dinâmicas, como aquelas veiculadas em produções cinematográficas e televisivas; e imagens animadas, representadas por gifs e demais formatos digitais em movimento (Motta, 2016, p. 64).

A ausência de informações visuais acessíveis configura uma barreira comunicacional significativa para pessoas que não conseguem acessá-las por meio da visão. De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), barreira é definida como qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa com deficiência, comprometendo o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão e à circulação com segurança, entre outros.

Especificamente, as barreiras nas comunicações e na informação correspondem a quaisquer obstáculos que dificultem ou inviabilizem a expressão ou o recebimento de mensagens e informações, seja por meio de sistemas de comunicação ou de tecnologias da informação.

Nesse contexto, a ausência de recursos como a audiodescrição compromete diretamente o direito à informação e à participação plena de pessoas com deficiência visual em ambientes educativos, culturais e sociais. Para mitigar essa barreira, a audiodescrição surge como uma ferramenta essencial de acessibilidade comunicacional, permitindo que informações visuais sejam convertidas em linguagem verbal acessível.

Diante de uma imagem, seja ela dinâmica ou estática, o audiodescritor elabora um roteiro descritivo seguindo diretrizes específicas. Esse roteiro pode ser lido diretamente ao público ou disponibilizado por meio de arquivos digitais, textos impressos em Braille e, ainda, adaptado para diferentes línguas, incluindo a Língua Brasileira de Sinais (Libras), ampliando o acesso à imagem para um público ainda maior (Vigata; Alves, 2021).

De acordo com Motta (2016, p. 64-65), a elaboração da audiodescrição de imagens estáticas exige uma análise minuciosa dos elementos visuais, orientada por princípios que garantam clareza, coerência e fidelidade ao conteúdo imagético. Entre os aspectos fundamentais a serem considerados, destacam-se:

- A descrição objetiva do que está presente na imagem, sem incluir interpretações ou explicações que extrapolem o que é visualmente perceptível;
- A priorização das informações mais relevantes, evitando resumos que possam comprometer a integridade da mensagem visual;
- A manutenção da consistência terminológica, com o uso contínuo de nomes e expressões semelhantes, de modo a assegurar coesão entre os elementos descritos;
- A atenção às legendas e textos inseridos na imagem, iniciando a descrição por essas informações, quando presentes;
- A utilização de frases simples, completas e redigidas no tempo presente, favorecendo a clareza e a compreensão imediata;
- A menção de elementos de fundo e de outros recursos gráficos que componham a imagem como um todo;
- A inclusão de informações sobre cores e demais detalhes visuais que contribuam para uma descrição mais precisa e acessível;

- O uso de gerúndios, adjetivos e advérbios, sempre que esses recursos forem pertinentes à cena ou à imagem, especialmente em contextos audiovisuais, como vídeos.

Este subtópico mostrou como as imagens estáticas — como fotografias, gráficos e esquemas — vão muito além da simples função de ilustrar. Elas podem ser ferramentas valiosas para ensinar e aprender. Ao integrar imagem e conteúdo de forma planejada, os docentes podem estimular a participação ativa dos estudantes, desenvolver o pensamento crítico e tornar as aulas mais significativas. No entanto, o uso das imagens exige cuidado: é preciso garantir que elas estejam bem articuladas ao conteúdo e que todos os estudantes possam compreendê-las.

Por isso, pensar em acessibilidade, como o uso de audiodescrição, não é um detalhe, mas uma parte essencial que pode contribuir com uma educação inclusiva. Mais do que decorar o material didático, as imagens devem ser pensadas como parte do processo de construção do conhecimento, ajudando cada estudante a aprender de forma mais significativa.

Seguindo com a essa reflexão sobre o papel das imagens no processo educativo, o próximo capítulo abordará em profundidade o conceito de audiodescrição — suas diretrizes, aplicações e importância como recurso de acessibilidade comunicacional. A partir dessa abordagem, será possível compreender como as imagens estáticas podem ser efetivamente traduzidas em linguagem verbal acessível, ampliando seu potencial inclusivo.

2.5 Bases Conceituais da Audiodescrição enquanto Recurso de Acessibilidade

A acessibilidade possui respaldo legal conforme estabelecido pela Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que define normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência. Em seu artigo 17, a legislação determina que o Poder Público deverá promover a eliminação de barreiras na comunicação, bem como “estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem acessíveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas com deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer” (Brasil, 2000).

Essa legislação, ao estabelecer diretrizes para a promoção da acessibilidade, fundamenta a implementação de recursos, como a **Audiodescrição**, que desempenham papel essencial na eliminação das barreiras comunicacionais. Embora a conversão de informações visuais em linguagem verbal acessível a pessoas com deficiência visual seja uma prática registrada desde

tempos remotos, foi na década de 1970, com a contribuição de Gregory Frazier, que a audiodescrição passou a ser sistematizada e se consolidou como uma atividade profissional.

A conversão de informações visuais em linguagem verbal acessível a pessoas com deficiência visual é uma prática registrada desde tempos remotos. No entanto, a audiodescrição, enquanto técnica sistematizada e atividade profissional, teve origem na década de 1970, nos Estados Unidos, com base nas contribuições de Gregory Frazier, apresentadas em sua dissertação de mestrado. Embora tenha emergido no meio acadêmico, essa prática adquiriu rapidamente um caráter técnico, prático e utilitário. O termo “audiodescrição” foi utilizado pela primeira vez na referida dissertação, defendida por Frazier em 1975, na Universidade de São Francisco (Zehetmeyr, 2016; Motta, 2010).

A ascensão da audiodescrição (AD) no Brasil remonta a 1999, quando Bell Machado iniciou suas atividades de narração audiodescritiva de filmes em uma associação de cegos de Campinas (CARPES, 2016, p. 11). Esse marco inicial refletiu o início da crescente conscientização sobre a inclusão de pessoas com deficiência visual no país. Em 2003, a audiodescrição foi apresentada ao público brasileiro de maneira mais ampla durante o festival temático **Assim Vivemos: Festival Internacional de Filmes sobre Deficiência**. De acordo com Motta e Romeu Filho (2010, p. 26), este evento foi o primeiro a exibir publicamente a técnica no Brasil, ampliando o acesso à cultura para pessoas com deficiência visual.

Nos anos seguintes, a técnica foi incorporada a mostras cinematográficas não-temáticas. **O Festival de Cinema de Gramado**, em 2006, e o **Festival Internacional de Curtas-metragens de São Paulo**, em 2007, foram os primeiros a exibir filmes com audiodescrição, marcando uma ampliação significativa da sua aplicação no cinema brasileiro. No teatro, a audiodescrição teve seu primeiro grande marco no Brasil com a apresentação da peça "**Andaime**", em 2007, no Estado de São Paulo. Este evento mostrou a viabilidade da audiodescrição em outras formas artísticas além do cinema.

O ano de 2008 também foi importante para a acessibilidade na mídia, com a primeira propaganda acessível na televisão brasileira. Além disso, a **Lavoro Produções, Educs** e **Cinema Falado** lançaram o primeiro site de filmes acessíveis, expandindo as opções de conteúdo cultural para pessoas com deficiência visual. Em 2009, um dos maiores marcos para a audiodescrição no Brasil foi a apresentação da ópera "**Sansão e Dalila**", audiodescrita e exibida no **XIII Festival Amazonas**, em Manaus. Este evento destacou a inclusão da audiodescrição em grandes produções operísticas, abrindo portas para novas possibilidades de acessibilidade cultural (Motta; Romeu Filho, 2010).

A trajetória da audiodescrição no Brasil reflete não apenas o crescimento da técnica em termos de popularidade, mas também seu papel crucial na promoção da inclusão social, acessibilidade e diversidade cultural. Desde suas primeiras experiências em 1999, a audiodescrição percorreu um longo caminho, expandindo-se para diversas esferas culturais e artísticas. O uso desse recurso tem contribuído significativamente para a igualdade de acesso, evidenciando a importância de iniciativas culturais inclusivas para pessoas com deficiência visual.

Audiodescrição nas palavras de Motta e Romeu Filho (2010) é um recurso de acessibilidade que amplia o entendimento das pessoas com deficiência visual em eventos culturais, gravados ou ao vivo, como:

Peças de teatro, programas de TV, exposições, mostras, musicais, óperas, desfiles e espetáculos de dança; eventos turísticos, esportivos, pedagógicos e científicos tais como aulas, seminários, congressos, palestras, feiras e outros, por meio de informação sonora. É uma atividade de mediação linguística, uma modalidade de tradução intersemiótica, que transforma o visual em verbal, abrindo possibilidades maiores de acesso à cultura e à informação, contribuindo para a inclusão cultural, social e escolar. Além das pessoas com deficiência visual, a audiodescrição amplia também o entendimento de pessoas com deficiência intelectual, idosos, disléxicos (Motta; Romeu Filho, 2010, p. 07).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em 2016, por meio do projeto Acessibilidade na Comunicação – Audiodescrição, definiu o recurso de audiodescrição da seguinte forma:

A audiodescrição é um recurso de acessibilidade comunicacional que consiste na conversão de imagens em palavras. Seu objetivo é fornecer uma narração descritiva em áudio, com a finalidade de ampliar a compreensão de imagens estáticas ou dinâmicas, textos e sons não contextualizados, especialmente para indivíduos que não fazem uso da visão (ABNT, 2016).

A definição a ser apresentada baseia-se na percepção de profissionais do mercado brasileiro de AD, que são responsáveis pela produção na área (Pinto; Mayer, 2018).

A audiodescrição é um recurso de tecnologia assistiva que permite a inclusão de pessoas com deficiência visual junto ao público de produtos audiovisuais, o recurso consiste na tradução de imagens em palavras. É, portanto, também definido como um modo de tradução audiovisual intersemiótica, onde o signo visual é transposto para o signo verbal. Essa transposição caracteriza-se pela descrição objetiva de imagens que, paralelamente e em conjunto com as falas originais, permite a compreensão integral da narrativa audiovisual (MIDIACE, 2014).

Lima, Lima e Vieira (2011) caracterizam a audiodescrição como uma forma de descrição com atributos bem definidos, destacando, contudo, que ela não pode ser considerada uma descrição qualquer, desprovida de critérios ou normas, nem algo feito de maneira aleatória.

Trata-se de uma descrição estruturada, cuidadosamente elaborada para gerar compreensão onde antes havia imprecisão ou ausência de entendimento. Essa descrição é rica em sentidos, preservando os atributos de ambos os elementos — o áudio e a descrição — de maneira independente e com qualidade. É assim que a áudio-descrição deve ser: a ponte entre a imagem não vista e a imagem construída na mente de quem ouve a descrição. Essa ponte, o áudio-descritor, vem conduzir a imagem que sem a descrição será inacessível às pessoas com deficiência visual (LIMA; LIMA; VIEIRA, 2011, p. 11).

A audiodescrição possibilita uma maior interação de pessoas com deficiência visual com a informação visual ocular, a partir da descrição de locais, figurinos, indicações de tempo, ações, entre outros Pinto e Mayer (2018). Dessa forma, a audiodescrição **complementa** outras formas de estimulação percebidas por essas pessoas.

A audiodescrição não é considerada a principal forma de interação das pessoas com deficiência visual com o ambiente, mas sim uma fonte relevante de informação que contribui com elementos adicionais ao processo de construção do cenário mental desses indivíduos. Os referidos autores comprehendem a atividade de áudio-descrição como uma forma de interação entre seres humanos — videntes e não videntes — em uma situação de maior igualdade, e não como uma relação de hegemonia do olho sobre aqueles que não enxergam (Pinto e Mayer, 2018, p.20-21).

Conforme afirmam Motta e Romeu Filho (2010), a audiodescrição deve ser compreendida como uma interpretação subjetiva de uma cena, o que impede sua concepção como uma descrição universal. Além disso, ela não se configura como uma verdade absoluta nem como uma simples transcrição fonética, uma vez que está inserida em um contexto multifacetado e de grande complexidade (Vigata; Alves, 2021). Enquanto importante recurso de acessibilidade comunicacional, se manifesta de diversas formas, com variações que dependem do suporte utilizado, do contexto em que é aplicada e dos objetivos da mediação.

Para os autores Motta e Romeu Filho (2010), essa prática pode ser classificada em três modalidades principais: a pré-gravada, a ao vivo roteirizada e a simultânea. Cada uma dessas categorias possui características distintas no que diz respeito à elaboração do roteiro, ao momento da execução e ao tipo de evento no qual é utilizada. A seguir, apresenta-se um quadro comparativo que sintetiza as principais características dessas três modalidades de audiodescrição.

Quadro 5 - Modalidades de Audiodescrição

Tipos de Audiodescrição (AD)	Descrição	Contexto de aplicação	Roteiro prévio	Execução
AD Pré-gravada	Narração gravada em estúdio e posteriormente mixada ao áudio original.	Filme, filme publicitário, vídeos educativos, institucionais, corporativos, outros.	Sim	Pós- produção

Tipos de Audiodescrição (AD)	Descrição	Contexto de aplicação	Roteiro prévio	Execução
AD ao vivo – Roteirizada	Narração ao vivo com roteiro previamente elaborado	Exibições presenciais: filme, espetáculo teatral, dança, exposições, ou outras manifestações audiovisuais	Sim	Ao vivo
AD Simultânea	Narração em tempo real	Eventos ao vivo com informações prévias (briefing)	Sem um roteiro elaborado anteriormente	Ao vivo

Fonte: Adaptado de Motta e Romeu Filho (2010)

Para que a audiodescrição seja realizada de forma eficaz, é imprescindível contar com profissionais devidamente capacitados, uma vez que é necessário considerar aspectos técnicos, linguísticos e estéticos (Vergara-Nunes, 2016). Oliveira e Silva (2019) destacam que tanto o **consultor** quanto o **audiodescriptor** têm a incumbência de realizar a audiodescrição, sendo fundamental que possuam formação técnica específica na área. Além disso, a elaboração do roteiro, do conteúdo e a narração são responsabilidades do audiodescriptor. Por sua vez, o consultor, uma pessoa com deficiência visual – seja cegueira total ou baixa visão –, tem a função de acompanhar o material audiodescrito, garantindo que o conteúdo esteja adequado e eficaz para os destinatários.

No que se refere ao uso das questões linguísticas na audiodescrição, é essencial que a linguagem empregada seja **simples e objetiva**, a fim de garantir a clareza e a acessibilidade do conteúdo para o público. Naves *et al.* (2016) ressaltam que os **adjetivos** devem ser cuidadosamente escolhidos, pois são cruciais para a clareza das cenas e das ações. Além disso, a nomeação das cores é uma prática necessária, já que elas ajudam a criar uma imagem vívida e detalhada para o público. Em relação aos **verbos**, é recomendado que sejam utilizados aqueles que indicam com precisão a execução das ações, promovendo maior dinamismo na descrição. Quanto ao **tempo verbal**, o uso do presente do indicativo é sugerido, pois confere um sentido de imediatismo e proximidade, essencial para o entendimento da cena. Por fim, Naves *et al.* (2016) orientam que se faça uso de orações coordenadas ou **períodos simples**, de modo a facilitar a fluidez e a compreensão da narrativa.

Por outro lado, as questões tradutórias demandam uma abordagem mais aprofundada sobre como traduzir os aspectos estéticos do audiovisual para a forma verbal da audiodescrição. De acordo com Naves *et al.* (2016), deve-se descrever com precisão os atributos físicos dos personagens, uma vez que esses detalhes são essenciais para a construção de uma imagem mental clara do que está sendo apresentado. Além disso, a descrição dos gestos deve ser feita de maneira que revele seu significado contextual dentro da narrativa. A caracterização dos

ambientes também é um ponto importante, já que os espaços desempenham um papel significativo na compreensão da trama. Nesse sentido, a mudança de tempo ou cenário deve ser anunciada imediatamente após sua ocorrência, para assegurar que o ouvinte possa acompanhar as transformações da cena com clareza. Essas práticas, entre outras, são fundamentais para uma audiodescrição eficaz, pois garantem que a obra seja acessível e fiel à sua essência.

Conforme apontam Motta e Romeu Filho (2010), cada linguagem artística apresenta especificidades próprias na organização de produtos audiodescritos. Ainda que a elaboração do roteiro e da locução exija a observância de diretrizes previamente estabelecidas, é imprescindível atentar-se às particularidades de cada meio. No caso da narrativa cinematográfica, por exemplo, torna-se necessário considerar a função expressiva dos sons e silêncios, a relevância das imagens e as possíveis ambiguidades que possam emergir, evitando, contudo, a antecipação de informações que comprometam o suspense da narrativa (Vigata; Alves, 2021, p. 98).

A concepção da audiodescrição como um processo tradutório é basilar, uma vez que envolve a mediação de conteúdos originalmente acessíveis por meio da percepção visual. As diretrizes amplamente adotadas, tanto em normativas internacionais quanto em documentos oficiais brasileiros — como a Nota Técnica nº 215 (BRASIL, 2012) e o projeto de acessibilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2016) — convergem para a valorização de uma abordagem neutra, que preconiza a ausência de interferências subjetivas por parte do audiodescriptor.

O roteiro de audiodescrição deve ser constituído por unidades descritivas, que precisam ser inseridas em momentos específicos, conforme determinado pela NBR 16452. Após a elaboração inicial do roteiro, é recomendada a sua avaliação por um audiodescriptor consultor, de forma a garantir a precisão e a adequação da descrição. Esse roteiro (texto) descritivo da imagem não é fruto de uma recepção passiva nem de uma mera transposição de imagens visuais para imagens sonoras," mas sim de uma relação ativa estabelecida entre o sujeito que se apropria do conhecimento veiculado pela imagem (o audiodescriptor, na função de roteirista) e a própria imagem"(Vergara-Nunes, 2016, p.68).

No processo de roteirização da audiodescrição nas palavras de Motta e Romeu Filho (2010) de uma obra cinematográfica por exemplo, "o audiodescriptor percebe a imagem de modo próprio abstraindo seu significado para, então, realizar a complexa tarefa de traduzi-lo em uma narrativa verbal que seja objetiva e clara" (Lívia e Romeu Filho, 2010, p. 127).

A estrutura do roteiro de audiodescrição deve seguir a regra espaço-temporal, priorizando, entre outros elementos orientadores como: **o que, quem, como, quando, onde, de**

onde – não necessariamente nesta ordem. Esses elementos devem incluir a descrição detalhada das ações, personagens, cenários, gestos, expressões, o enquadramento da cena, bem como qualquer outro dado visual relevante. Essa estrutura descritiva, ao organizar minuciosamente os elementos visuais em linguagem verbal, desempenha um papel essencial na efetivação da acessibilidade comunicacional. A audiodescrição, portanto, transcende sua função técnica ao se configurar como um recurso de inclusão social, promovendo o acesso equitativo à informação por parte das pessoas com deficiência visual. Nesse sentido, Lima (2011) destaca que a tradução visual realizada por meio da audiodescrição pode ser compreendida como uma tecnologia assistiva, uma vez que:

[...] consiste em uma atividade que proporciona uma nova experiência com as imagens, em lugar da experiência visual perdida (no caso de pessoas cegas adventícias), e consiste em tecnologia assistiva, porque permite acesso aos eventos imagéticos, em que a experiência visual jamais foi experimentada (no caso das pessoas cegas congênitas totais) (Lima, 2011, p. 09).

Como destaca Vergara-Nunes (2016), a audiodescrição, utilizada em diversos meios como televisão, DVDs comerciais, publicidade, além de produções teatrais, óperas e outros eventos culturais no Brasil, tem como objetivo principal garantir a acessibilidade para pessoas com deficiência visual, sendo denominada por ele de Audiodescrição Padrão. Sua implementação baseia-se em práticas consolidadas entre profissionais da área, que, por sua vez, se baseiam em diretrizes e normativas internacionalmente reconhecidas.

O quadro a seguir, adaptado de Vergara-Nunes (2016), compara a audiodescrição padrão/comercial com a proposta de Audiodescrição Didática, evidenciando práticas profissionais e normas estrangeiras como nas propostas nos estudos brasileiros (Vergara-Nunes, 2016, p.270).

Quadro 6 - Comparativo entre Audiodescrição Padrão e Audiodescrição Didática

Audiodescrição padrão	Audiodescrição didática
Descreve o que está na imagem	Apresenta informações extras
Prima pela objetividade	Considera a subjetividade
Invisibilidade do tradutor	Visibilidade do tradutor
Ausência de interpretação	Toda audiodescrição é interpretação
Linguagem neutra	A linguagem neutra não existe
Sem emoções	Emoções
Foco na ação e/ou na descrição	Foco no objetivo uso da imagem
Foco na obra visual	Foco no receptor
Tecnologia de acessibilidade visual	Ferramenta de ensino com imagens
Apresenta a imagem ao receptor	Auxilia na aprendizagem do aluno

Audiodescrição padrão	Audiodescrição didática
Considera o receptor como grupo	Considera o receptor como indivíduo
O audiodescriptor não interfere	Há interferência do audiodescriptor
Ocupa-se da acessibilidade	Ocupa-se da inclusão

Fonte: Adaptado de Vergara-Nunes (2016)

Segundo o autor, essas diferenças fundamentais determinam outras variações, tais como os contextos de aplicação, o público-alvo e a interação entre audiodescriptor e receptor. Essa sistematização foi adaptada neste trabalho para fins de análise e discussão no contexto da presente pesquisa, uma vez que se buscou elaborar sugestões de audiodescrição para o ensino de Matemática.

2.5.1 A funcionalidades da Audiodescrição didática no Processo de Ensino: Desafios e Oportunidades

A audiodescrição de eventos artísticos em tempo real — como filmes, espetáculos de dança, apresentações musicais ou peças teatrais — constitui uma tarefa complexa. Identificar a forma mais eficaz de realizar essa mediação tem se mostrado um desafio significativo tanto para os audiodescritores quanto para os usuários que dependem desse recurso, sendo um tema amplamente debatido na literatura especializada (Motta; Romeu Filho, 2010, p. 140).

Além do campo artístico, a audiodescrição também tem sido incorporada ao contexto educacional como um instrumento pedagógico. Sua utilização nesse ambiente requer a compreensão de seus benefícios, de sua aplicabilidade e das técnicas que a sustentam, conforme observa Motta (2016). Tal ampliação de uso evidencia que os desafios relacionados à audiodescrição perpassam diferentes esferas, demandando uma abordagem integrada entre teoria e prática. Esse recurso já consolidado em distintos contextos, o qual pode funcionar como mediador no processo de ensino, favorecendo a elaboração de inferências, deduções e conclusões por parte dos estudantes, e promovendo, assim, uma participação mais significativa nas atividades escolares.

Corroborando essa perspectiva, Pimentel (2023, p. 15-16) ressalta que a audiodescrição configura-se como um recurso de acessibilidade cujas diretrizes estão devidamente estabelecidas, especialmente nas áreas das artes e do entretenimento. Essas diretrizes, construídas em meio a tensões entre os grupos que as formularam, têm orientado sua expansão para outros domínios, incluindo o campo educacional. A utilização da audiodescrição em contextos educacionais requer cuidados específicos, principalmente na descrição de figuras,

cenas e/ou imagens em sala de aula. Como técnica ou tecnologia assistiva que realiza a tradução de conteúdos visuais em linguagem verbal, ela demanda estratégias e procedimentos específicos para assegurar que estudantes com deficiência visual tenham acesso ao aprendizado em igualdade de condições com os estudantes videntes (Carpes, 2016, p. 120).

Tal como expressa Vergara-Nunes (2016), a audiodescrição didática pode ser incorporada em múltiplas situações e espaços no contexto educacional, tais como materiais didáticos, práticas esportivas, eventos institucionais, excursões, debates e feiras de ciências, entre outros, sempre com o propósito de promover a inclusão escolar. No que tange à aplicação da audiodescrição em ambientes escolares, o autor enfatiza que a técnica deve apresentar características específicas, de modo a adequar-se às demandas pedagógicas e ao contexto didático em que está inserida (Vergara-Nunes, 2016, p. 242).

Motta (2016) argumenta que a utilização desse recurso de audiodescrição em sala de aula beneficia tanto estudantes com deficiência visual quanto aqueles sem essa limitação. As análises críticas e interpretações de imagens proporcionadas por essa ferramenta favorecem a compreensão dos conteúdos escolares e ampliam o acesso à informação visual de forma inclusiva. Vergara-Nunes (2016) corrobora essa ideia ao afirmar que a utilização de recursos imagéticos no processo de ensino requer a definição prévia de objetivos pedagógicos claros associados a tais representações.

O autor destaca que, quando uma representação é empregada com intencionalidade educativa, sua audiodescrição deve refletir esse propósito. Essa abordagem amplia as possibilidades de acesso ao saber escolar, favorecendo tanto a construção de novos conceitos quanto o aprofundamento de conhecimentos prévios. Porém, embora a audiodescrição por si só não seja garantia de aprendizagem para os estudantes com deficiência visual, ela representa um recurso essencial para a redução das barreiras que comprometem o acesso aos conteúdos imagéticos.

Para Schlunzen e Hernandes (2011, p. 16), é imprescindível o comprometimento do docente com o estudante com deficiência visual na busca por soluções eficazes para os desafios de comunicação enfrentados por esse estudante. Ainda segundo os autores supracitados destacam que uma educação verdadeiramente inclusiva e de qualidade deve ser centrada no estudante — considerando seus interesses, potencialidades, necessidades de aprendizagem e, sobretudo, promovendo o desenvolvimento de sua autonomia. Sob essa perspectiva, os Referenciais Curriculares da Educação Básica para o Ensino Fundamental Anos Finais e Médio, que serão discutidos no próximo tópico, reforçam a importância da inclusão educacional e

orientam práticas pedagógicas voltadas à promoção de uma aprendizagem significativa e acessível para todos os estudantes.

2.5.2 Referenciais Curriculares da Educação Básica Para o Ensino Fundamental Anos Finais e Médio: A Inclusão na Matemática Escolar por Meio da Audiodescrição

A construção de uma educação verdadeiramente inclusiva na educação básica é princípio central nos documentos oficiais que orientam a prática pedagógica no Brasil, como os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (Brasil, 1998) que tem por objetivo oferecer sugestões e orientações aos sistemas educacionais sobre como efetuar suas tarefas e a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018), é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Ambos ressaltam a necessidade de garantir acesso equitativo ao conhecimento, respeitando as diversidades dos estudantes e suas formas singulares de aprendizagem.

Os PCN (Brasil, 1998) destacam que a Matemática está presente no cotidiano das pessoas, especialmente em situações que demandam sua aplicação prática. O documento enfatiza a importância de superar a aprendizagem centrada em procedimentos mecânicos, propondo a resolução de problemas como ponto de partida da atividade Matemática em sala de aula. Segundo os PCN, ações como quantificar, calcular, localizar objetos no espaço, ler gráficos e mapas, e realizar previsões demonstram a relevância da Matemática para a vida social e cidadã (Brasil, 1998, p. 59).

De forma complementar, a BNCC amplia a concepção da Matemática para além da mera quantificação de fenômenos determinísticos, incluindo a incerteza inerente a fenômenos aleatórios. Por meio de sistemas abstratos, a Matemática organiza e inter-relaciona aspectos do espaço, do movimento, das formas e dos números, estejam eles vinculados ou não ao mundo físico. Tais sistemas fundamentam a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e a elaboração de argumentações consistentes em diferentes contextos (Brasil, 2018, p. 265).

No Ensino Fundamental Anos Finais, a área de Matemática deve promover a articulação entre seus diferentes campos — Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade — para que os estudantes relacionem observações empíricas do mundo real a representações como

tabelas, figuras e esquemas. Esse processo deve associar as representações a atividades matemáticas baseadas em conceitos e propriedades, visando o desenvolvimento do pensamento indutivo e da formulação de conjecturas (Brasil, 2018, p. 265).

O Ensino Médio tem como finalidade o desenvolvimento integral do estudante, fundamentado na formação ética, na autonomia intelectual e no pensamento crítico, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa, democrática, inclusiva, sustentável e solidária. Na área de Matemática e suas Tecnologias, a BNCC propõe a consolidação, ampliação e aprofundamento das aprendizagens desenvolvidas no Ensino Fundamental, estimulando uma visão integrada e aplicada da disciplina. Destaca-se o papel do letramento matemático para fomentar a reflexão, a abstração e a autonomia dos estudantes na formulação e resolução de problemas, bem como o desenvolvimento de habilidades de investigação, construção de modelos, representação, comunicação e argumentação, em processos colaborativos que favorecem o aprendizado de conceitos e procedimentos progressivamente sofisticados (Brasil, 2018, p. 527–529).

Conforme Siqueira (2019, p. 24), a Matemática deve ser compreendida como uma ciência dinâmica, construída historicamente, que integra conceitos, procedimentos, formas de representação e modos próprios de investigar e comunicar o mundo. Essa natureza multifacetada exige práticas pedagógicas que promovam o acesso equitativo ao conhecimento, sobretudo na educação básica. Reconhecendo a Matemática como uma linguagem composta por símbolos, gráficos, expressões e estruturas visuais, torna-se indispensável pensar em estratégias acessíveis para garantir a compreensão de todos os estudantes.

Diante disso, o Ensino da Matemática no contexto escolar deve ultrapassar a mera transmissão de conteúdos prontos, adotando uma abordagem que valorize o raciocínio, a comunicação, a resolução de problemas e a inclusão. Compreender a Matemática como uma construção histórica e cultural acessível a todos os estudantes é fundamental para promover uma educação mais crítica e reflexiva. Garantir o acesso aos diversos modos de representação e expressão do conhecimento matemático a todos os estudantes — incluindo aqueles elegíveis aos serviços da Educação Especial e aqueles com diferentes níveis de aprendizagem — é parte essencial de uma prática pedagógica comprometida com os princípios democráticos da educação.

Nesse contexto, a audiodescrição configura-se como uma estratégia pedagógica relevante no âmbito da educação inclusiva tal processo, segundo Pinto e Mayer (p.233, 2018), que consiste na tradução intersemiótica do conteúdo visual para a linguagem sonora uma vez que possibilita a tradução dos elementos visuais em linguagem verbal.

Esse recurso pode possibilitar a inclusão de pessoas com deficiência visual em ambientes onde o sentido da visão é importante para a realização efetiva da comunicação. A implementação da audiodescrição está em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais -PCN e com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, documentos que orientam a adoção de práticas pedagógicas inclusivas e a flexibilização dos processos de ensino.

A seguir, apresentam-se alguns dos conteúdos que foram abordados durante a fase de observação participante em sala de aula, um dos instrumentos de construção dos dados desse estudo. As observações ocorreram em uma turma do Ensino Fundamental Anos Finais e em uma turma do Ensino Médio, destacando-se a relevância dos temas abordados para o processo formativo dos estudantes. No 6º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, foram trabalhados conteúdos como operações básicas e expressões numéricas. Por sua vez no 1º ano do Ensino Médio, os estudos envolveram números fracionários, com ênfase em sua aplicação no contexto da Geometria.

2.5.3 Práticas Inclusivas em Matemática: Caminhos para a Acessibilidade no Ensino

No Ensino Fundamental – Anos Finais, o ensino de Matemática deve estar voltado à compreensão significativa dos objetos matemáticos, promovendo a apreensão de seus conceitos e relações. Nesse contexto, destaca-se a relevância da comunicação por meio da linguagem Matemática, especialmente com o uso de símbolos, representações e argumentações coerentes. Mais do que a simples execução de procedimentos, é fundamental que os estudantes desenvolvam a capacidade de abstrair elementos das situações apresentadas, de forma a compreender os significados e relações envolvidas, aplicando-os a diferentes contextos e problemas. Conforme estabelece a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018, p. 298), o desenvolvimento do pensamento matemático deve ser articulado à resolução de problemas, ao raciocínio lógico, à argumentação e à comunicação.

Para exemplificar, ao considerarmos a unidade temática Números, cujo objeto de conhecimento abrange as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação com números naturais, bem como a divisão euclidiana. A habilidade correspondente, conforme a BNCC, é a (EF06MA03): “Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos, com e sem o uso de calculadora.”

Já na unidade temática Álgebra, quando o objeto de conhecimento são as propriedades da igualdade, a habilidade (EF06MA14) estabelece que o estudante deve “reconhecer que a

relação de igualdade Matemática não se altera ao se adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os dois membros por um mesmo número, e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas”.

Propõe que o ensino dessa disciplina deve priorizar a construção de uma visão integrada e aplicada à realidade. Tal orientação pressupõe considerar as experiências cotidianas dos estudantes como ponto de partida para a promoção da reflexão e da abstração, com vistas ao desenvolvimento de formas autônomas de pensamento. Nesse contexto, o objetivo central é capacitar os estudantes a resolverem problemas diversos por meio da utilização consciente e eficaz de recursos matemáticos em múltiplos contextos (Brasil, p. 259, 2018).

Essa concepção está em consonância com a Competência Específica 4 da BNCC, que propõe como finalidade a compreensão e utilização, com flexibilidade e precisão, de diferentes registros de representação Matemática — tais como o algébrico, geométrico, estatístico, computacional, entre outros — para a resolução e comunicação de resultados de problemas. As habilidades associadas a essa competência orientam o trabalho docente no sentido de promover a mobilização de diferentes representações de um mesmo objeto matemático, permitindo ao estudante transitar entre registros diversos conforme a demanda da situação-problema. Tal abordagem contribui não apenas para o desenvolvimento da competência Matemática, mas também para a ampliação da capacidade de análise crítica, de generalização e de argumentação lógica.

No entanto, para que tais competências sejam desenvolvidas por todos os estudantes, é necessário considerar as barreiras enfrentadas por estudantes com deficiência visual. Hernandes (2011, p. 20) afirma que pessoas com cegueira total ou baixa visão frequentemente enfrentam dificuldades no ambiente educacional, especialmente no acesso à leitura de materiais didáticos, na utilização de laboratórios de informática, no acesso a acervos impressos e no acompanhamento das aulas — sobretudo aquelas que demandam a interpretação de gráficos, esquemas e figuras, filmes não dublados, e recursos de audiovisuais.

Dessa forma, é imprescindível que a prática docente conte com estratégias acessíveis e recursos didaticamente adaptados, a fim de assegurar a participação ativa de estudantes com deficiência nas atividades educacionais. Nesse sentido, a utilização da audiodescrição didática, quando devidamente alinhada aos objetivos pedagógicos, constitui um instrumento para viabilizar o acesso de estudantes com deficiência visual às informações apresentadas em sala de aula. Ademais, pode contribuir de maneira significativa para a construção de representações mentais, na medida em que atua como um mecanismo de mediação entre os elementos visuais e as experiências sensoriais dos estudantes. Essa abordagem está em consonância com os

princípios estabelecidos pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), que assegura o direito à educação em igualdade de condições e com acessibilidade.

Além disso, fundamenta-se na teoria sociointeracionista de Lev Semionovich Vygotsky, cuja contribuição permanece central para práticas pedagógicas que priorizam o papel ativo do sujeito em interação com o meio social. Para Vygotsky (1991), o aprendizado é um processo mediado que ocorre na interação entre os indivíduos e o ambiente sociocultural. Nesse sentido, a mediação cultural exerce um papel fundamental no desenvolvimento das funções cognitivas superiores, evidenciando a importância de recursos que possibilitem a participação ativa de todos os estudantes nos processos de aprendizagem.

A fundamentação teórica apresentada neste capítulo buscou estabelecer os alicerces conceituais e legais que sustentam a proposta deste estudo, ao explorar a deficiência visual, a perspectiva inclusiva da educação especial e os desafios da educação Matemática para estudantes com deficiência. A análise dessas dimensões revelou a importância de práticas pedagógicas que promovam o acesso igualitário ao conhecimento, especialmente em uma área do conhecimento, como a Matemática, tradicionalmente caracterizada pela predominância de representações e recursos visuais na mediação do ensino e da aprendizagem.

Nesse contexto, os recursos imagéticos desempenham um papel central na formação da imagem mental, exigindo estratégias que garantam sua acessibilidade a estudantes com diferentes necessidades educacionais. As imagens presentes nos materiais didáticos exercem funções pedagógicas relevantes, configurando-se como ferramentas didáticas que contribuem para a compreensão de conceitos, a organização da informação e a contextualização dos conteúdos.

Para que essas imagens cumpram plenamente seu papel em uma perspectiva inclusiva, é fundamental que sejam acessíveis a todos os estudantes, por meio de recursos como a audiodescrição. A consideração das imagens como ferramentas didáticas oferece base para refletir sobre como esses elementos podem ser ressignificados com o uso de tecnologias e estratégias acessíveis.

Dessa forma, é na interface entre deficiência visual, acessibilidade e Ensino da Matemática que se fundamenta a presente investigação.

Quadro 7 - Audiodescrição: Teorema de Pitágoras

EXPLORANDO O TEOREMA DE PITÁGORAS

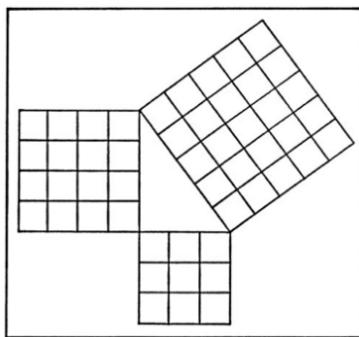
I-Teorema de Pitágoras

Muitos povos da Antiguidade conheciam o triângulo retângulo. Os egípcios utilizavam um triângulo retângulo em particular: o de lados 3, 4 e 5. Esse triângulo era usado como esquadro, permitindo verificar ângulos retos para demarcar terrenos, por exemplo.

O esquadro egípcio consistia em uma corda com 12 nós igualmente espaçados. Cada espaço entre os nós correspondia a uma unidade de medida de comprimento, possibilitando construções mais precisas. Eles sabiam que um triângulo nessas condições é um triângulo retângulo. (MODERNA, 2016, p. 225).

Explorando o Teorema de Pitágoras

Figura 4 - Demonstração Gráfica do Teorema de Pitágoras



Fonte: Tahan 2013, p. 114

Notas proêmias: Pitágoras foi um filósofo, matemático, astrônomo e músico grego pré-socrático.

audiodescrição: Imagem em preto e branco, de formato retangular na horizontal, intitulada *Demonstração Gráfica do Teorema de Pitágoras*. No centro da imagem, há um triângulo retângulo; de cada lado do triângulo origina-se um quadrado de tamanho distinto. O quadrado posicionado à esquerda é subdividido em dezesseis quadrados. O posicionado à direita é subdividido em vinte e cinco quadrados. O quadrado localizado abaixo é subdividido em nove quadrados (Elaborada pelos autores).

II- Enunciando o Teorema de Pitágoras

O quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Simbolicamente, temos a fórmula a seguir:

Figura 5 – Fórmula do Teorema de Pitágoras

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Fonte: Moderna (2016, p. 226).

Notas proêmias: Em um triângulo retângulo, os catetos são os lados perpendiculares, enquanto a hipotenusa é o lado oposto ao ângulo reto.

audiodescrição: A imagem retangular na horizontal exibe a fórmula conhecida como *Teorema de Pitágoras*. Sobre o fundo azul, os números e símbolos estão centralizados e escritos na cor preta. Da esquerda para a direita: a elevado ao quadrado é igual a b elevado ao quadrado mais c elevado ao quadrado (Elaborada pelos autores).

Referência Bibliográfica

OS PRÉ-SOCRÁTICOS. *Os pensadores*. 1. ed. São Paulo: Abril S.A. Cultural e Industrial, 1973. Editor: Victor Civita.

TAHAN, Malba. *O homem que calculava*. 83. ed. Rio de Janeiro: Record, 2013.

MODERNA. *Teorema de Pitágoras*. In: *Conexões com a matemática*. Obra coletiva. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2016. p. 225-227. Organizada por Editora Moderna; editor responsável: Fabio Martins de Leonardo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

No próximo capítulo trazemos o caminho metodológico utilizado para alcançarmos os nossos objetivos.

3 ITINERÁRIO METODOLÓGICO

Neste capítulo, detalhamos a concepção e a dimensão metodológica que sustentam o desenvolvimento desta pesquisa. Apresentamos a abordagem adotada, os instrumentos metodológicos escolhidos com base em sua efetividade, a definição do cenário a partir do perfil dos participantes, os critérios utilizados para a seleção dos sujeitos da investigação e, por fim, a estruturação da análise dos dados, com o objetivo de garantir a transparência e a reproduzibilidade da pesquisa. A metodologia descrita visa contribuir para a compreensão dos processos de ensino inclusivos, especialmente no contexto da educação Matemática para estudantes com deficiência visual.

A abordagem metodológica adotada orienta a condução desta pesquisa, assegurando a coerência entre os objetivos do estudo e os procedimentos empregados. De acordo com Gil (2019), a sistematização metodológica é essencial para garantir a credibilidade científica, enquanto Minayo (2001) destaca que a clareza no delineamento metodológico é fundamental para assegurar a validade dos resultados e sua interpretação crítica.

O estudo utiliza uma abordagem qualitativa com elementos de pesquisa-ação. Seu objetivo principal da pesquisa é explorar a aplicação da audiodescrição como recurso didático no ensino de Matemática, com foco na promoção de acessibilidade e inclusão de estudantes com deficiência visual. A escolha da pesquisa-ação justifica-se por sua capacidade de integrar teoria e prática de forma dinâmica, permitindo uma análise profunda e contextualizada do uso da audiodescrição em situações reais de sala de aula. Envolve a observação direta das interações em sala de aula, acompanhada de entrevistas com os docentes e os estudantes além de atividade didática. Visa, ainda, compreender as percepções e os desafios enfrentados por esses participantes ao interagirem com os recursos de audiodescrição. Além disso, a combinação de diferentes métodos de construção de dados proporcionará uma visão abrangente dos impactos pedagógicos e das possíveis adaptações necessárias para a utilização eficaz da audiodescrição no ensino de Matemática.

3.1 Tipo de Pesquisa

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, pois busca compreender e interpretar os fenômenos a partir da experiência dos participantes (Minayo, 2001). A opção por uma abordagem qualitativa com enfoque exploratório fundamenta-se no tema da pesquisa e na necessidade de compreender as experiências e interações dos participantes. Em educação, a

investigação qualitativa é frequentemente classificada como naturalista, uma vez que o pesquisador observa os fenômenos em seu ambiente natural. Essa abordagem concentra-se na coleta de dados que refletem os comportamentos e interações espontâneas dos indivíduos (Bogdan; Biklen, 1994). A delimitação como estudo de caso permite uma análise aprofundada e contextualizada, sendo um aspecto essencial para pesquisas educacionais. Conforme Yin (2016), esse tipo de pesquisa vai além da mera descrição cronológica de eventos, buscando explicar conceitos existentes e emergentes a partir de acontecimentos concretos da realidade.

3.2 Local da pesquisa

Inicialmente, a pesquisa estava planejada para ser realizada no Instituto dos Cegos da cidade de Campina Grande no estado da Paraíba, uma instituição com a qual já havia estabelecido contatos preliminares e realizado visitas exploratórias. No entanto, devido a questões pessoais, a pesquisadora precisou retornar ao estado de São Paulo, onde mantém sua residência fixa. Diante dessa mudança, foi necessário reorganizar o local de realização da pesquisa, transferindo-a para uma instituição localizada no estado de São Paulo. Essa reorganização tinha o objetivo de garantir a continuidade do projeto, sem comprometer sua qualidade ou seus objetivos iniciais.

Em São Paulo, foram iniciadas as visitas exploratórias a instituições que atendem pessoas com deficiência visual. Após essas visitas, o projeto foi submetido à Comissão Científica da instituição para análise. Com base nessa avaliação, as instituições sugeriram que a pesquisa fosse conduzida em escolas regulares ou em instituições com escola integrada, ampliando seu impacto e aplicabilidade.

O presente estudo teve como cenário uma escola estadual, situada no município de Guarulhos, em São Paulo. A escolha se deve ao fato de a escola atuar como polo especializado no atendimento a estudantes com deficiência, incluindo aqueles com deficiência visual, o que está plenamente alinhado aos objetivos do projeto. A escola recebe estudantes com deficiência visual nas salas de aula regulares, em nível de ensino fundamental e médio e estabelece parceria com uma Instituição que atende pessoas com deficiência visual para. Consequentemente, na época, não houve consulta a outras escolas de ensino regular.

3.2.1 Caracterização do campo de pesquisa

A Escola Estadual em que esta pesquisa foi desenvolvida localiza-se na zona urbana central do município, ocupando um quarteirão inteiro composto por quatro edificações. A construção principal, com 35 anos de existência, apresenta boas condições estruturais e reúne, juntamente com os demais prédios, ambientes diversos destinados ao desenvolvimento das atividades pedagógicas e administrativas.

A instituição dispõe de 26 salas de aula amplas e bem iluminadas, além de biblioteca, secretaria, sala da Direção, salas para vice-diretora e coordenação pedagógica, laboratório de informática, sala de vídeo, sala Maker, sala dos docentes, refeitório, cozinha, almoxarifado, depósito, sanitários distribuídos entre os prédios, residência funcional da zeladoria, quadra poliesportiva coberta, jardins, pátio coberto, cantina e estacionamento. A escola conta, ainda, com seis salas de recursos multifuncionais voltadas ao Atendimento Educacional Especializado (AEE), além de escadarias, elevador e corredores amplos.

O perfil do corpo discente revela significativa heterogeneidade nos aspectos socioeconômico e cultural, o que se acentua conforme os diferentes turnos (manhã, tarde e noite). Do ponto de vista dos recursos pedagógicos e tecnológicos, a escola encontra-se relativamente bem equipada. Entre os equipamentos disponíveis, destacam-se televisores, aparelhos de DVD e vídeo, retroprojetor, computadores distribuídos entre a área administrativa e pedagógica, aparelho de som com caixas acústicas, filmadora, máquina fotográfica digital, epíscopo, fax, fotocopiadora e biblioteca com cerca de 700 volumes. O laboratório do programa Acessa Escola dispõe de 17 microcomputadores com kits multimídia, scanner e impressora. A estrutura administrativa é funcional e atende às demandas da gestão escolar. Desde 1988, a escola tem promovido ações voltadas à inclusão de estudantes com deficiência. Nesse processo, os docentes da Educação Especial, em articulação com os docentes do ensino regular, têm elaborado diretrizes para o atendimento pedagógico de estudantes com deficiência visual, auditiva e intelectual.

A caracterização do campo empírico nesta pesquisa não se limita à descrição física da instituição, mas se configura como etapa essencial para compreender o contexto no qual o fenômeno investigado está inserido.

3.3 Instrumentos de construção dos dados da pesquisa

Para o cumprimento dos objetivos estabelecidos nesta pesquisa, foram utilizadas quatro formas de instrumento que ratificam com a abordagem qualitativa. O primeiro se refere à revisão bibliográfica, etapa que visa investigar a literatura científica sobre o uso de

audiodescrição no ensino de Matemática. A revisão permite analisar o que já se sabe sobre o tema pesquisado, possibilitando a identificação de lacunas no conhecimento existente e direcionando a pesquisa para preenchê-las (Gil, 2021).

Como segundo instrumento, empregou-se a técnica de observação participante, que, conforme Minayo (1994, p. 59), ocorre por meio do contato direto do pesquisador com o fenômeno estudado, permitindo a obtenção de informações sobre a realidade dos atores sociais em seus próprios contextos. Essa técnica é especialmente relevante, pois possibilita a captação de uma ampla gama de situações ou fenômenos que não podem ser acessados apenas por meio de questionamentos.

As observações foram direcionadas à metodologia adotada pelos docentes tanto na sala de aula regular quanto na sala de recursos, com o propósito de investigar as estratégias empregadas no processo de ensino dos estudantes. Especificamente, o foco recai sobre as práticas utilizadas para favorecer a acessibilidade, a autonomia e a participação ativa dos estudantes. Aspectos como a interação entre docente e estudante, os recursos didáticos mobilizados e as adaptações implementadas para garantir o acesso ao conteúdo constituem elementos centrais da observação.

Todas as informações coletadas serão registradas de maneira sistemática em um diário de bordo, instrumento amplamente reconhecido na pesquisa qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994), possibilitando uma análise criteriosa das práticas pedagógicas adotadas. A partir dessa análise, busca-se sistematizar dados que subsidiem o cumprimento dos objetivos da pesquisa. Para a condução do processo investigativo, elaborou-se um roteiro de observação que servirá como instrumento orientador na coleta de informações. Esse registro deve ser realizado o mais próximo possível do momento dos acontecimentos, com máxima precisão, considerando que a forma de anotação pode variar conforme a situação observada (Ludke; André, 1986).

Entrevistas semiestruturadas foram o terceiro instrumento utilizado. Segundo Minayo (2014), essa abordagem possibilita uma interação mais dinâmica entre pesquisador e participante, favorecendo a exploração de aspectos subjetivos e contextuais do fenômeno investigado. Além disso, Ludke e André (2013) destacam que um roteiro bem elaborado orienta a condução da entrevista, garantindo que os temas centrais sejam abordados de maneira sistemática, sem engessar a conversa. Essa metodologia permite recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, possibilitando ao investigador desenvolver intuitivamente uma compreensão sobre a maneira como os participantes interpretam aspectos do mundo, conforme apontam Bogdan e Biklen (1994, p.134).

A atividade prática foi o quarto instrumento utilizado, desempenhando um papel fundamental na concretização dos conceitos teóricos abordados. Segundo Zabala (1998), as atividades práticas favorecem a aprendizagem significativa ao permitir que os estudantes relacionem teoria e prática, desenvolvendo habilidades de observação, análise crítica e reflexão. Além disso, essa abordagem estimula a participação ativa dos envolvidos, proporcionando uma compreensão mais profunda dos fenômenos estudados. Para Demo (1996), a prática é um elemento essencial no processo de construção do conhecimento, pois possibilita ao estudante experimentar, questionar e validar os saberes teóricos.

Este conjunto de observações abrange um total de quatorze aulas, realizadas entre novembro e dezembro de 2024, nos turnos da manhã e da tarde. As observações ocorreram em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental e do 1º ano do Ensino Médio, com uma média de trinta e cinco estudantes por sala. Dentre esses estudantes, dois apresentavam deficiência visual: um com baixa visão e outro com cegueira congênita.

A seleção dessas turmas foi fundamentada na presença de estudantes com deficiência visual, conforme as informações fornecidas pela responsável pela Sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE). Conforme os dados disponibilizados, no ano de 2024, a instituição de ensino contava com um total de 1.527 estudantes matriculados. Dentre esses, 58 apresentavam algum tipo de deficiência, sendo que 6 possuíam deficiência visual, caracterizada por cegueira e/ou baixa visão. Esses estudantes estavam inseridos nas turmas regulares do Ensino Fundamental Anos Finais e do Ensino Médio.

A instituição atua como polo de inclusão educacional, funcionando em três turnos e dispondo de seis salas de recursos multifuncionais, organizadas de acordo com os diferentes tipos de deficiência atendidos. Conta, ainda, com sete docentes especializados no Atendimento Educacional Especializado (AEE). Adicionalmente, a direção da escola foi contatada, e um termo de apresentação do projeto foi entregue ao responsável. Em um encontro prévio com os docentes observados, foram definidos os dias de observação, bem como as condições para sua realização. Os docentes concordaram com os termos estabelecidos e, na semana subsequente, teve início o processo de observação.

Com estrutura física ampla, a escola dispõe de estacionamento próprio e acessos ao hall principal por meio de rampas e escadas, respeitando os critérios de acessibilidade estabelecidos pelas normas vigentes. No hall de entrada, localizam-se a secretaria. Ao atravessar o hall, encontra-se um pátio de grandes proporções. À esquerda, situa-se a lanchonete; à direita, a cozinha. Uma escadaria interna proporciona acesso ao primeiro pavimento, onde há um corredor espaçoso com salas de aula distribuídas em ambos os lados. No centro do pavimento,

há um jardim ao ar livre, que contribui para a ventilação cruzada e a iluminação natural dos ambientes.

Nesse mesmo nível, encontram-se também outra sala dos docentes e a direção pedagógica. No lado oposto do corredor, há um portão de acesso às salas de recursos multifuncionais, destinadas ao atendimento especializado dos estudantes com necessidades educacionais específicas. O padrão cromático da escola segue o modelo adotado pelo Governo do Estado de São Paulo, predominando os tons azul na parte externa e os tons de branco e bege na maior parte dos espaços internos. As salas de aula são amplas, bem ventiladas e iluminadas, organizadas em seis fileiras de cadeiras escolares. Todas as salas estão equipadas com aparelhos de televisão, integrando recursos tecnológicos ao processo de ensino.

A construção dos dados deste estudo ocorreu por meio de observações registradas em um diário de campo, entrevistas semiestruturadas e análise de atividades práticas. As notas de campo foram o principal meio de registro, contendo todas as informações coletadas ao longo das quatorze aulas. Os registros em áudio das entrevistas complementaram as anotações das observações, fortalecendo a organização e apresentação dos resultados. Em conformidade com as condições estabelecidas pelo Comitê de Ética e com a autorização dos docentes observados, não houve captura de imagens, seja de listas de exercícios ou de recursos pedagógicos utilizados pelos docentes durante a fase de observação. Todas as informações foram detalhadamente registradas nas notas de campo. A pesquisa foi previamente submetida e aprovada pelo Comitê de Ética, garantindo sua aderência aos princípios éticos da investigação científica (Anexo A).

3.4 Participantes da Pesquisa

Os participantes desta pesquisa foram quatro docentes e dois estudantes vinculados a uma escola estadual localizada na cidade Guarulhos, no estado do São Paulo, cenário da investigação. Os docentes participantes foram:

- Um docente de Matemática do Ensino Fundamental anos finais;
- Um docente de Matemática do Ensino Médio;
- Um docente atuante no ensino colaborativo;
- Um docente do Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Para preservar o anonimato dos participantes, os docentes foram identificados por códigos alfanuméricos ao longo do trabalho: D1, D2, D3 e D4.

Além dos docentes, participaram dois estudantes com deficiência visual: um do Ensino Médio (com cegueira congênita) e uma do Ensino Fundamental anos finais (com baixa visão). Esses estudantes foram identificados como E1 e E2, respectivamente.

A coleta de dados foi realizada entre novembro e dezembro de 2024, por meio do acompanhamento de 14 aulas ministradas pelos docentes de Matemática, pelo docente especialista em ensino colaborativo e pelo docente especializado em AEE. As aulas observadas ocorreram em turmas do 1º ano do Ensino Médio e do 6º do Ensino Fundamental anos finais, ambas com a presença dos estudantes com deficiência visual. Os conteúdos abordados de acordo com o ensino foram:

- Ensino Fundamental anos finais: contagem, operações básicas, expressões numéricas.
- Ensino Médio: porcentagem, números fracionários e geometria.

As experiências e formações dos docentes participantes estão sistematizadas no Quadro 8, que será apresentado a seguir.

Quadro 8 - Experiência e formação dos docentes participantes

Participante	Tempo de experiência	Nível de ensino	Formação	Condição
Docente 1	21 anos	Ensino Médio	Licenciatura em Matemática	Vidente
Docente 2	24 anos	Ensino Fundamental anos finais	Licenciatura em Matemática	Vidente
Docente 3	20 anos	Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio	Licenciatura em Pedagogia. Especialização em AEE educação Especial.	Vidente
Docente 4	10 anos	Ensino Fundamental anos finais e Ensino Médio	Licenciatura Pedagogia Especialização em AEE e Deficiência visual.	Cegueira adquirida aos 18 anos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

As etapas de ensino dos estudantes participantes estão sistematizadas no Quadro 9, que será apresentado a seguir.

Quadro 9 - Perfil dos estudantes participantes

Participantes	Etapa de ensino	Condição visual	Grau de deficiência	Tecnologias Assistivas
Estudante E1	Ensino Médio	Deficiência visual	Cegueira congênita	Notebook, Audiodescrição soroban, reglete e punção, máquina braille, audiolivros.
Estudante E2	Ensino Fundamental anos finais	Deficiência visual	Baixa visão	Lupa, notebook.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

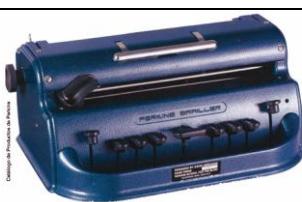
No quadro a seguir, são apresentadas as tecnologias assistivas utilizadas pelos estudantes participantes deste estudo.

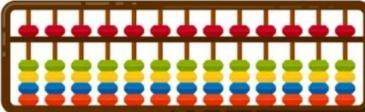
Quadro 10 - Exemplos de Tecnologias Assistivas

Lupa manual

Fonte: Paulino, (2022, p.35)
Audiodescrição da imagem: Imagem na retangular apresenta uma lupa manual. A haste é reta, e a moldura que envolve a lente é arredondada, ambas na cor marrom. A lente é circular e de coloração branca (Elaborada pelos autores).
Reglete

Fonte: Fundação Dorina Nowill (2025, p. 04)
Audiodescrição: A imagem mostra uma superfície retangular e compacta, na cor vermelha. Contém quatro linhas, e em cada linha estão dispostos vinte e quatro retângulos vazados.
Punção

Fonte: Fundação Dorina Nowill (2025, p. 04)
Audiodescrição: A imagem retangular, na vertical, mostra uma ferramenta constituída por uma parte superior arredondada, na cor verde. Na extremidade inferior, há uma ponta metálica fina.
Máquina Perkins

Fonte: Fundação Dorina Nowill (2025, p.05)
Audiodescrição: A imagem apresenta uma máquina Perkins, nas cores azul escuro e cinza, com formato retangular e composta por nove teclas. No centro da máquina, localiza-se a barra de espaço, com três teclas dispostas de cada lado. Nas extremidades, encontram-se duas teclas elevadas: à esquerda, a tecla de avanço de linha; à direita, a tecla de retrocesso (Elaborada pelos autores).

Soroban
 <p>Fonte: Paulino (2022, p.94)</p> <p>Audiodescrição: A figura mostra um soroban, tem formato retangular, com moldura marrom e 13 hastas verticais paralelas. Cada haste é dividida por uma barra horizontal em duas seções: a superior, que contém uma bolinha vermelha, e a inferior, que possui cinco bolinhas coloridas, dispostas de forma repetitiva nas cores vermelha, azul, amarela e verde (Elaborada pelos autores).</p> <p>Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.</p>

3.5 Aspectos de Acessibilidade

Considerando que esta pesquisa envolveu a participação de pessoas com deficiência visual, foi imprescindível adotar medidas específicas para garantir que todos os participantes tivessem acesso igualitário às informações e pudessem participar plenamente das atividades propostas. Para isso, foram implementadas medidas específicas para assegurar a acessibilidade em todas as etapas do estudo, desde a construção até a apresentação dos resultados. Em relação à acessibilidade nos materiais utilizados na pesquisa, como, por exemplo, o termo de consentimento informado: O termo de consentimento informado foi fornecido em formatos acessíveis, como PDF otimizado para leitores de tela, garantindo que os participantes com deficiência visual pudessem entender claramente as informações. Para os responsáveis legais, o termo também foi enviado com antecedência em formato impresso, permitindo tempo suficiente para leitura. Caso os participantes ou responsáveis tivessem dúvidas, a pesquisadora estava disponível para fornecer explicações adicionais sobre o conteúdo do termo de consentimento ou de qualquer fase do estudo.

Todos os materiais pedagógicos utilizados durante a pesquisa foram elaborados de forma acessível, garantindo que os participantes possam acessá-los adequadamente. Essas adaptações incluíram, entre outras medidas, a audiodescrição dos recursos visuais presentes nos materiais utilizados no estudo, assegurando que os participantes compreendessem o conteúdo de forma autônoma. Além disso, os materiais foram entregues com antecedência, permitindo que os participantes se familiarizassem com os conteúdos e solicitassem ajustes, se necessário, garantindo sua plena participação nas atividades propostas.

Quanto à acessibilidade na análise dos dados: As entrevistas realizadas durante o estudo foram transcritas, assegurando que todos os participantes possam analisar as transcrições de maneira clara e comprehensível. Para os participantes com deficiência visual, as transcrições

foram disponibilizadas em formatos acessíveis, como arquivos de texto simples ou PDFs adaptados para leitores de tela, permitindo que analisassem e compreendessem os dados de forma autônoma. No que diz respeito ao processamento dos dados, quando representados por gráficos, tabelas ou outras representações visuais, a pesquisadora elaborou um roteiro de audiodescrição, garantindo que os participantes pudessem compreendê-los.

Ao final da pesquisa, os resultados foram apresentados de forma acessível aos participantes, podendo ser entregues em braille ou em formato PDF, conforme sua preferência. Além disso, os recursos imagéticos foram descritos detalhadamente para garantir que os conteúdos visuais sejam comprehensíveis para todos os envolvidos.

Sensibilidade às Necessidades dos Participantes: Durante todo o estudo, houve uma comunicação contínua com os participantes para garantir que suas necessidades fossem atendidas adequadamente. A pesquisadora se comprometeu a estar disponível para oferecer suporte adicional, realizar ajustes ou fornecer materiais e recursos complementares sempre que necessário. Caso algum participante tivesse qualquer dificuldade em acessar ou compreender os materiais ou informações fornecidas, a pesquisadora tomou as medidas necessárias para solucionar a situação, garantindo que sua participação fosse autônoma e sem barreiras.

3.6 Triangulação Metodológica

A triangulação fundamenta-se na utilização de múltiplas fontes de evidência como estratégia para fortalecer a credibilidade das conclusões. A combinação de diferentes tipos de dados, métodos, pesquisadores ou teorias, com o propósito de aprofundar a análise do fenômeno investigado Yin (2001).

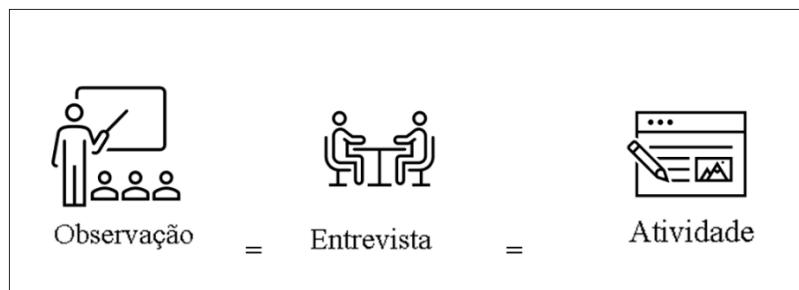
O uso de várias fontes de evidências nos estudos de caso permite que o pesquisador se dedique a uma ampla diversidade de questões históricas, comportamentais e de atitudes. A vantagem mais importante, no entanto, é o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação, assim, qualquer descoberta ou conclusão em um estudo de caso provavelmente será muito mais convincente e acurada se se basear em várias fontes distintas de informação, obedecendo a um estilo corroborativo de pesquisa. (Yin, 2001, p.121).

A triangulação dos dados realizada neste estudo teve como propósito identificar as convergências, complementaridades e desafios presentes entre as distintas fontes de informação. Tal procedimento metodológico permitiu uma análise mais aprofundada acerca da aplicabilidade da audiodescrição didática no ensino de Matemática na Educação Básica, que constitui o objeto central desta investigação. Visando assegurar uma análise mais abrangente e consistente das informações construídas, conforme orienta Minayo (2001).

Quando há consistência nos resultados obtidos por meio de diferentes métodos de coleta de dados, a validade da pesquisa é alcançada. Isso implica que as informações registradas pelo pesquisador durante a fase de observação estão em conformidade com os relatos dos participantes nas entrevistas, que, por sua vez, são corroborados pelos resultados obtidos nas atividades. Em outras palavras, embora os instrumentos empregados – como observação, entrevistas e atividades – sejam distintos, os resultados apresentam consistência entre eles.

A partir da estrutura de convergência proposta por Yin (2001) para a triangulação dos dados, realizamos uma adaptação específica para este estudo (Figura 6).

Figura 6 - Triangulação dos dados



Fonte: Adaptado de Yin (2021, p.122)

Notas proemias: Pictogramas são símbolos visuais universais que não dependem de texto para se comunicar.

Audiodescrição: Imagem retangular na horizontal, composta por três pictogramas dispostos em linha, separados por sinais de igualdade, intitulada 'Triangulação dos dados'. Da esquerda para a direita, uma pessoa em pé segura uma régua e aponta para um quadro. Ao lado, três pessoas estão sentadas. A palavra 'Observação' está escrita logo abaixo. No centro, duas pessoas estão sentadas em cadeiras, frente a frente, e, abaixo, encontra-se a palavra 'Entrevista'. À direita, uma caneta repousa sobre uma folha de papel com linhas e formas geométricas, e a palavra 'Atividade' aparece abaixo da imagem (Elaborada pelos autores).

Tencionando investigar a aplicação de uma proposta pedagógica na perspectiva da educação inclusiva, através do uso de roteiros de audiodescrição didática, para o Ensino de Matemática na educação básica de forma ampla, a presente pesquisa utilizou múltiplos instrumentos para a construção dos dados, organizados a partir da técnica de triangulação metodológica. Segundo Minayo (2010), a triangulação é uma estratégia que permite a combinação de diferentes fontes e métodos, com o objetivo de ampliar a validade e a confiabilidade dos dados por meio da complementaridade das informações obtidas. A escolha dos instrumentos seguiu uma lógica de correspondência com os objetivos específicos do estudo, conforme descrito a seguir:

Revisão de Literatura

A revisão de literatura teve como finalidade embasar teoricamente esse estudo, ao explorar a literatura existente sobre a utilização de roteiros de audiodescrição didática para imagens estáticas no Ensino de Matemática, abordando temas como audiodescrição, audiodescrição didática, audiodescrição e ensino, e audiodescrição e Ensino da Matemática. Este instrumento contribuiu para atendermos primeiro objetivo específico: explorar a literatura existente sobre a utilização de roteiros de audiodescrição didática para imagens estáticas no Ensino de Matemática. Todavia que se refere ao descritor *Audiodescrição e Ensino de Matemática*, a ausência de trabalho ao longo de todo o período analisado evidencia uma lacuna importante na pesquisa científica brasileira. A consulta de produções acadêmicas visou ampliar o entendimento sobre o objeto de estudo, direcionar a escolha do método mais apropriado para a solução do problema, bem como identificar os procedimentos metodológicos mais adequados. Além disso, oferece uma base sólida para a análise dos dados e, conforme argumenta Triviños (1987), facilita a interpretação, explicação e compreensão da realidade.

Observação Participante

A observação participante foi realizada no ambiente escolar, em turmas do Ensino Fundamental Anos Finais e no Ensino Médio as observações concentraram-se na metodologia adotada pelos docentes responsáveis pelo Ensino da Matemática a estudantes com deficiência visual, tanto no contexto da sala de aula regular quanto na sala de recursos multifuncionais pelo docente especialista em atendimento educacional especializado. O intuito foi investigar as estratégias empregadas no processo de ensino desses estudantes, com o objetivo de sistematizar dados que ofereçam subsídios ao cumprimento dos propósitos estabelecidos pela pesquisa. Os dados foram registrados no diário de campo e analisados qualitativamente. Este instrumento atendeu ao segundo objetivo específico: desenvolver e implementar roteiros de audiodescrição didática para avaliar a contribuição para o Ensino da Matemática a estudantes com deficiência visual.

Entrevistas Semiestruturadas

Foram conduzidas entrevistas com os docentes de Matemática, do ensino colaborativo, do atendimento educacional especializado e com o estudante. As entrevistas seguiram um roteiro semiestruturado, permitindo flexibilidade para aprofundar questões emergentes. Os dados construídos contribuíram para o cumprimento do terceiro objetivo específico: desenvolver e implementar roteiros de audiodescrição didática para avaliar a contribuição para o Ensino da Matemática a estudante com deficiência visual;

Atividades Didáticas Adaptadas

Foram elaboradas e aplicadas atividades didáticas como objetivo avaliar a aplicabilidade do recurso de audiodescrição enquanto ferramenta pedagógica, visando avaliar a contribuição desse recurso para o acesso dos estudantes com deficiência visual a conteúdos matemáticos que envolvem recursos imagéticos. O estudo também procurou identificar os benefícios e limitações desse recurso no contexto educacional. A aplicação das atividades permitiu avaliar a efetividade dos recursos no processo de ensino. Esse instrumento respondeu ao quarto objetivo específico: propor recomendações para a elaboração de roteiros de audiodescrição didática para o Ensino da Matemática.

3.7 Aspectos Éticos

A pesquisa foi conduzida em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pelas normas de ética em pesquisa envolvendo seres humanos. Foram respeitados rigorosamente os direitos dos participantes e garantindo a transparência, voluntariedade e confidencialidade foram garantidas em todas as etapas. A pesquisadora se comprometeu a conduzir a pesquisa com os mais altos padrões éticos, assegurando que todos os aspectos relacionados à confidencialidade, consentimento, anonimato e acessibilidade fossem cumpridos de maneira integral. A participação das pessoas com deficiência visual e sem deficiência visual foi valorizada e respeitada, garantindo que seus direitos sejam preservados e promovendo uma experiência de pesquisa inclusiva e ética.

De acordo com a Resolução 466/12 do CNS/MS, que regulamenta a pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil, os projetos de pesquisa devem atender a uma série de fundamentos éticos e científicos. Esses fundamentos garantem que a pesquisa seja conduzida de maneira responsável e com respeito às pessoas envolvidas, destacando-se os seguintes princípios:

Respeito ao participante da pesquisa: Garantir a dignidade e a autonomia do participante, respeitando sua integridade física e psicológica. **Ponderação entre riscos e benefícios:** A pesquisa deve assegurar que os benefícios esperados prevaleçam sobre os possíveis riscos, sem expor os participantes a situações prejudiciais ou desconfortáveis.

Relevância social da pesquisa: A pesquisa deve ter uma destinação social significativa, com implicações positivas para a comunidade ou grupo envolvido, garantindo que os interesses dos participantes sejam devidamente considerados. **Adequação aos princípios e fatos científicos:** A pesquisa deve ser embasada em princípios científicos confiáveis, utilizando métodos apropriados e evidências científicas reconhecidas. **Consentimento livre e**

esclarecido: Os participantes ou seus representantes legais devem dar o consentimento explícito e voluntário, com total compreensão sobre os objetivos, procedimentos e possíveis riscos da pesquisa.

Recursos humanos e materiais adequados: A pesquisa deve dispor de meios suficientes (humanos e materiais) para garantir o bem-estar dos participantes ao longo de todo o processo. **Confidencialidade e privacidade:** Todos os dados obtidos durante a pesquisa devem ser tratados com a máxima confidencialidade, garantindo a privacidade dos participantes e evitando a divulgação indevida de suas informações pessoais. **Benefícios aos participantes:** A pesquisa deve garantir que os resultados retornem aos participantes, seja por meio de impacto social positivo, seja pelo acesso a novos procedimentos ou práticas desenvolvidas ao longo do estudo.

Consentimento Informado: Os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos, procedimentos e possíveis riscos da pesquisa, tendo sua concordância solicitada de forma clara e acessível, sem qualquer tipo de coação. O consentimento informado foi obtido de maneira explícita e voluntária, garantindo que as informações fossem compreendidas por todos os participantes, incluindo aqueles com deficiência visual, com o fornecimento de materiais acessíveis. Além disso, foi assegurada a liberdade de retirada da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ou repercussão negativa, o que reforça o caráter voluntário da participação ao longo de todo o estudo.

Confidencialidade e Anonimato: Todos os dados coletados durante a pesquisa foram tratados com confidencialidade. A identificação dos participantes foi mantida em sigilo, e os resultados da pesquisa foram apresentados de forma anonimizada, mediante o uso de códigos (D1, D2, etc.), garantindo que nenhuma informação possibilitasse a identificação dos participantes. Além disso, todos os dados foram armazenados em ambiente seguro e utilizados exclusivamente para fins acadêmicos, conforme previsto no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Isso garantiu que a privacidade dos participantes fosse preservada e que seus dados pessoais não fossem divulgados indevidamente, evitando estigmatizações ou uso indevido das informações.

Autonomia dos Participantes: O respeito pela autonomia dos participantes foi garantido ao longo de toda a pesquisa. Os participantes foram livres para aceitar ou recusar a participação, sem que isso afetasse negativamente sua relação com a instituição de ensino ou com a pesquisadora. Caso algum participante desejasse interromper sua participação a qualquer momento, poderia fazê-lo sem quaisquer repercussões ou prejuízos. Esse respeito pela autonomia assegurou que os participantes se sentissem seguros, respeitados e valorizados ao

longo de todo o processo de pesquisa, com total liberdade para decidir sobre sua continuidade ou não no estudo.

3.8 Análise dos dados da pesquisa

Os dados desta pesquisa foram analisados por meio de técnicas adequadas ao contexto da audiodescrição didática na perspectiva inclusiva. A análise qualitativa seguirá uma abordagem sistemática baseada no referencial de Minayo (2010), que enfatiza que a análise dos dados não é uma etapa isolada, mas um processo contínuo que ocorre desde a coleta de informações até a formulação das conclusões. Além disso, serão adotadas as diretrizes propostas por Bardin (2011) para análise de conteúdo, considerando a categorização e interpretação dos dados coletados. A triangulação dos dados, essencial para garantir a validade e confiabilidade da pesquisa, seguirá os princípios metodológicos de Flick (2009), permitindo cruzar diferentes fontes de informação para uma compreensão mais aprofundada dos achados.

Ordenação dos Dados

A primeira etapa envolve a organização e familiarização com os dados coletados. Considerando as fontes de informação utilizadas, esta fase incluiu:

- Transcrição de entrevistas semiestruturadas e registros do diário de campo.
- Revisão das anotações da observação participante, destacando interações relevantes.
- Classificação preliminar de registros das atividades didáticas, observando padrões de resposta e engajamento dos participantes.

Classificação dos Dados

Nesta fase, os dados foram analisados por meio de categorização e codificação, com base nos objetivos da pesquisa. Para isso, foram adotadas duas abordagens:

Categorias pré-definidas (dedutivas) – Estabelecidas a partir do referencial teórico e dos objetivos da pesquisa. Entre elas, destacam-se:

Importância da audiodescrição didática: análise do papel da audiodescrição na acessibilidade do ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual.

Eficácia pedagógica: avaliação da contribuição da audiodescrição para a compreensão dos conteúdos matemáticos e para a autonomia dos estudantes na resolução de atividades didáticas.

Inclusão escolar: estudo sobre como os roteiros de audiodescrição promovem a participação efetiva dos estudantes cegos e ampliam a igualdade de oportunidades em sala de aula.

Categorias emergentes (indutivas) – Foram definidas a partir da análise dos dados coletados. Entre as possíveis categorias, destacam-se:

Desafios e barreiras: dificuldades enfrentadas pelos participantes na aplicação/utilização da audiodescrição e sua eficácia para superar as barreiras comunicacionais no Ensino da Matemática.

Percepções dos participantes: análise das opiniões e experiências dos estudantes sobre a utilização da audiodescrição didática, identificando pontos fortes e limitações do método.

Análise Final e Interpretação dos Dados

Após a classificação dos dados, a etapa seguinte envolveu uma interpretação crítica e reflexiva, relacionando os achados com os objetivos da pesquisa. Para isso, foram adotados os seguintes procedimentos:

Triangulação dos dados: cruzamento de informações das diferentes fontes (por exemplo, comparação entre os resultados das entrevistas, as observações registradas no diário de campo e os resultados das atividades didáticas), conforme discutido por Flick (2009).

Identificação de padrões e contrastes: análise de recorrências nos dados, como feedbacks positivos sobre audiodescrição em determinados tipos de atividade ou dificuldades relatadas em outros contextos. A relação com o referencial teórico foi estabelecida por meio da interpretação dos dados com base na análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011), o que possibilitou uma leitura sistemática e fundamentada dos achados. Essa abordagem permitiu uma compreensão aprofundada da influência da audiodescrição didática no processo de Ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual. A interpretação foi orientada pelos referenciais teóricos que sustentaram a pesquisa, possibilitando ao pesquisador atribuir sentido aos resultados à luz da literatura especializada e identificar fatores relevantes que contribuam para o aprimoramento das práticas pedagógicas inclusivas.

Na dimensão do Ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual e a prática docente nesse âmbito, esse tipo de análise permitiu aprofundar as discussões acerca dos aplicabilidade da audiodescrição no contexto educacional, dos recursos utilizado sou necessário, das dificuldades encontradas, e da diferença entre teoria e prática.

4 ANÁLISE DOS DADOS À LUZ DOS OBJETIVOS DO ESTUDO

A interpretação dos dados foi orientada pelas contribuições teóricas de Motta (2010, 2016), Sasaki (2007) e Vigotski (2022), cujas abordagens oferecem subsídios essenciais para analisar a audiodescrição sob a perspectiva da educação inclusiva. A partir desse referencial, buscou-se compreender como esse recurso tem sido integrado às práticas pedagógicas e quais impactos têm gerado na aprendizagem e na participação dos estudantes com deficiência visual.

Os dados revelaram que a audiodescrição, quando incorporada de forma planejada ao contexto escolar, contribui significativamente para a ampliação das possibilidades de participação dos estudantes com deficiência visual nas atividades pedagógicas. Conforme apontado por Motta (2010, 2016), esse recurso vai além da função de acessibilidade, assumindo o papel de ferramenta de mediação que favorece a construção do conhecimento, ao traduzir imagens em palavras.

A presença de práticas inclusivas mediadas por audiodescrição também pode ser compreendida à luz de Sasaki (2007), que defende uma concepção de inclusão pautada na valorização da diversidade humana e na transformação ética, social e pedagógica do ambiente escolar. Os dados indicam que, quando a audiodescrição é integrada de forma sistemática às propostas pedagógicas, ela se consolida como elemento estruturante de uma cultura escolar inclusiva. Essa prática reflete um compromisso com o princípio da igualdade de direitos e com a superação de barreiras atitudinais e comunicacionais no processo educacional. Complementarmente, a perspectiva histórico-cultural de Vigotski (2022) fornece elementos importantes para compreender a potencialidade da audiodescrição no processo de aprendizagem de estudantes com deficiência visual. Ao reconhecer que a cegueira não representa uma limitação absoluta, mas a ausência de uma via sensorial específica, Vigotski destaca a importância da substituição simbólica dos canais sensoriais na formação dos nexos condicionados. Os dados analisados confirmam que a audiodescrição, ao transformar estímulos visuais em descrições verbais significativas, atua como um recurso simbólico eficaz na mediação do desenvolvimento cognitivo e na construção de sentidos.

Desse modo, a análise evidencia que a audiodescrição, quando incorporada com intencionalidade pedagógica, tem o potencial de reconfigurar práticas escolares excludentes, contribuindo com a inclusão efetiva de estudantes com deficiência visual. A articulação entre os dados empíricos e o referencial teórico utilizado nesta pesquisa reforça a compreensão da audiodescrição como uma prática educativa fundamental para a construção de uma escola inclusiva.

A análise seguiu uma abordagem qualitativa, conduzida de forma sistemática e reflexiva Minayo (2010). Para isso, foram utilizadas múltiplas fontes de dados, incluindo observação participante, entrevistas semiestruturadas, diário de campo e atividades didáticas, com o objetivo de compreender os efeitos dos roteiros de audiodescrição no Ensino da Matemática na sala de aula regular.

Para Masini (2004), a inclusão de estudantes com deficiência visual no ambiente escolar é um desafio que exige metodologias específicas para garantir uma educação igualitária. Este estudo analisa a metodologia adotada por docentes especialista no ensino de estudantes com deficiência visual, com foco na aplicabilidade da audiodescrição em sala de aula. A observação participante foi utilizada como instrumento de análise, permitindo compreender como a audiodescrição potencializa o Ensino da Matemática desses estudantes.

A observação teve início após um acordo prévio entre os participantes do estudo e os responsáveis pela pesquisa, no qual foi estabelecido que os docentes seriam identificados por siglas, a fim de garantir seu anonimato, conforme combinado previamente.

A fase de observação participante deste estudo permitiu aos pesquisadores acompanharem, em tempo real, a aplicação da audiodescrição nas aulas de Matemática. Este acompanhamento forneceu uma visão detalhada das interações entre os participantes e os recursos imagéticos, além de capturar reações, dificuldades e dúvidas dos envolvidos no processo de ensino. O foco principal da observação foi entender como os docentes integravam a audiodescrição no ensino, especialmente considerando a presença de estudantes com deficiência visual (cegueira congênita e/ou baixa visão). A análise das metodologias adotadas pelos docentes evidenciou como a audiodescrição se articula com os métodos pedagógicos utilizados nas aulas.

Além disso, a pesquisa possibilitou identificar os desafios específicos enfrentados por estudantes com deficiência visual ao acessar conteúdos imagéticos nos materiais didáticos. Essa constatação evidenciou a necessidade de aprimorar práticas de acessibilidade voltadas para esse público. A partir dessa observação, foi possível analisar como os docentes adaptavam suas estratégias de ensino para atender às necessidades e particularidades desses estudantes. A seguir, são apresentadas as observações realizadas durante as aulas. Elas foram organizadas para destacar as características de cada docente e o impacto de suas práticas pedagógicas no processo de ensino dos estudantes com deficiência visual.

Organizamos a apresentação dos resultados da seguinte forma: Inicialmente, apresentamos os trechos das observações, discutimos e refletimos sobre as aulas de Matemática

ministradas por dois docentes. Um deles possui um estudante com cegueira congênita em sua turma, enquanto o outro docente tem um estudante com baixa visão.

Em seguida, discutimos as observações realizadas na aula da docente especialista em Ensino Colaborativo, cujo foco é o apoio aos docentes que têm estudantes com deficiência visual em suas turmas. O especialista em ensino colaborativo desempenha um papel fundamental na promoção de práticas pedagógicas que incentivam a interação entre docentes e a comunidade escolar. Esse profissional é responsável por criar ambientes de aprendizagem que promovem a troca de saberes e o trabalho em equipe, além de favorecer a inclusão e a diversidade. Além disso, o especialista planeja e implementa estratégias que integram metodologias e tecnologias educacionais, com o objetivo de tornar o processo de ensino mais participativo, especialmente para estudantes com deficiência.

Por fim, apresentamos as observações realizadas na sala de recursos multifuncionais, com foco nas práticas da docente especialista em Atendimento Educacional Especializado - AEE, que atende estudantes com deficiência visual. A docente desempenha um papel fundamental na inclusão escolar, oferecendo suporte individualizado aos estudantes. Ela colabora com os demais docentes, fornecendo orientações e estratégias para implementar práticas pedagógicas inclusivas em sala de aula. Além de oferecer apoio acadêmico, a docente de AEE também contribui para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, auxiliando os estudantes integrarem-se ao ambiente escolar e a participar ativamente do processo de aprendizagem.

4.1 Observação Participante nas Aulas de Matemática – Ensino Médio

As aulas observadas ocorreram em uma escola pública regular de Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio. O foco da observação participante foi a metodologia adotada pelos docentes responsáveis pelo ensino de estudantes com deficiência visual (cegueira ou baixa visão). A seguir, apresentamos os detalhes da observação das aulas de Matemática do docente D1, que leciona para uma turma do 1º Ano C do Ensino Médio, Na qual há um estudante com cegueira congênita. As aulas do Ensino Médio ocorriam nas segundas, quartas e sextas-feiras, no período matutino. Todavia, a pesquisadora pôde acompanhar as aulas apenas nas segundas e sextas-feiras, devido a restrições de horário, o que limitou sua presença nas demais sessões. Esse acompanhamento se deu por meio da observação participante, um instrumento utilizado para coletar dados sobre as práticas pedagógicas dos docentes.

A observação participante aconteceu em dois dias distintos: 08/11/2024 e 18/11/2024, totalizando 180 minutos de acompanhamento. A turma de em média 40 estudantes incluía um estudante com cegueira congênita. A observação realizada em dias distintos permitiu perceber como o docente ajustava suas estratégias pedagógicas para garantir a inclusão de todos os estudantes, incluindo o estudante com deficiência visual.

No primeiro dia de observação que aconteceu no dia 08/11/2024, o docente conduziu duas aulas de 45 minutos cada. A primeira aula abordou o tema Porcentagem.

4.1.1 Análise da primeira aula observada: Porcentagem

O docente usou o celular para consultar suas anotações e, ao escrever no quadro, verbalizava tudo o que estava escrevendo. Essa prática de narração verbal foi crucial para garantir que o estudante com cegueira acompanhasse o conteúdo.

Exemplo de narração do docente:

"A porcentagem é a representação da parte de um todo que foi dividido em 100 partes iguais. (aponta para o símbolo de porcentagem)"

Quando o estudante E1 questionou sobre o símbolo da porcentagem, o docente se aproximou e descreveu como localizá-lo no teclado, explicando detalhadamente:

"O símbolo da porcentagem está no teclado perto do número 5. Aperte Shift e, ao mesmo tempo, o número 5."

A narração foi realizada de maneira fluida e contínua ao longo de toda a aula, incluindo a apresentação dos exemplos, como a conversão de porcentagens para formas decimais, exemplificada pela expressão $47\% = 0,47$.

4.1.2 Análise da segunda aula observada: Conversão para a Forma Fracionária

Na segunda aula, o docente abordou a conversão de porcentagem para a forma fracionária, adotando a mesma metodologia de narração verbal detalhada.

Diálogo durante a aula:

Estudante e E1: "Professor, a palavra 'fracionária' tem acento?"

Docente: "Sim, o acento no segundo 'a'."

O docente também detalhou exemplos na lousa e auxiliou o estudante E1, explicando a conversão de 47% para $47/100$.

Após a explicação, o docente escreveu na lousa as atividades de fixação para a turma e orientou os estudantes na resolução das questões. Durante esse momento, o docente se aproximou do estudante com deficiência visual para prestar assistência, assegurando sua participação nas atividades.

A análise dos dados evidenciou que a metodologia adotada pelo docente revela uma abordagem predominantemente oral, na qual a comunicação verbal se configura como a principal ferramenta de ensino. Essa escolha foi particularmente relevante para contribuir com a participação do estudante com deficiência visual (E1), pois assegurou o acesso ao conteúdo por meio de uma interação constante com o estudante, além da narração do conteúdo apresentado no quadro, o que facilitou a discussão verbal. Tal estratégia proporcionou um ambiente de ensino mais acessível, que poderia ser melhorado por meio de adaptações para facilitar o acompanhamento da aula pelo estudante cego.

No entanto, embora a narração verbal tenha sido uma adaptação válida para contribuir com a inclusão do estudante cego, a ausência de recursos como a audiodescrição formal pode ser considerada uma limitação da abordagem. A implementação da audiodescrição poderia complementar a narração, proporcionando um acesso mais completo e inclusivo ao conteúdo, especialmente no que diz respeito às informações visuais que não foram detalhadas verbalmente.

Além disso, a ênfase na interação verbal entre o docente e os estudantes foi uma prática positiva, pois fortaleceu a conexão direta, permitindo que o estudante tivesse acesso às informações necessárias para acompanhar a aula. No entanto, é importante destacar que, embora a comunicação verbal seja essencial, ela, isoladamente, pode não ser suficiente para garantir um acesso pleno ao conteúdo, principalmente em situações/atividades que envolvem informações visuais/recursos imagéticos.

A metodologia empregada poderia ser aprimorada por meio da utilização de materiais manipuláveis, recurso de tecnologia assistiva com a audiodescrição e outras ferramentas didáticas que possibilissem maior interatividade e uma abordagem multimodal. A abordagem multimodal de acordo com Marcuschi (2007) refere-se ao uso de diferentes modos ou canais de comunicação para transmitir informações, combinar várias formas de linguagem e recursos para facilitar o aprendizado ou a compreensão. Isso pode incluir texto, áudio, imagens, vídeos, gestos, objetos físicos, entre outros. Tais recursos não apenas diversificariam as formas de acesso ao conteúdo, mas também atenderiam de maneira mais eficaz às diversas necessidades dos estudantes, especialmente em um ambiente inclusivo. A exploração de materiais táteis, objetos tridimensionais e tecnologias assistivas poderia contribuir para a criação de um

ambiente de aprendizagem mais dinâmico e interativo. Essa abordagem não seria benéfica apenas para o estudante com deficiência visual, mas também para todos os estudantes, promovendo uma aprendizagem mais inclusiva e diversificada.

Em síntese, a metodologia empregada pelo docente demonstrou-se parcialmente efetiva na promoção da inclusão do estudante com deficiência visual. Contudo, a adoção de recursos pedagógicos complementares, como a audiodescrição e materiais didáticos manipuláveis, poderia potencializar a qualidade do processo de ensino, ao ampliar as possibilidades de acesso ao conteúdo e favorecer uma abordagem mais equitativa e sensorialmente diversificada para todo o corpo estudante.

4.1.3 Análise da terceira aula observada: Decréscimo

No segundo dia de observação, que aconteceu no dia 18/11/2024, o docente conduziu duas aulas de 45 minutos cada. A terceira aula observada abordou o tema “decréscimo”. Antes de iniciar o conteúdo da aula, o docente fez uma breve retomada do tema abordado na aula anterior e, em seguida, orientou a turma sobre a prova bimestral, que estava disponível na plataforma "Sala do Futuro" e alertou sobre o prazo para a entrega das atividades das apostilas.

Durante a escrita no quadro, o docente verbalizava todas as informações que estava anotando. Para consultar suas anotações, ele utilizou seu celular

Diálogo entre docente e estudante:

- **Estudante E1:** "Professor, o leitor de tela não está indicando a quantidade de palavras no meu trabalho."
- **Docente:** "Vamos verificar se existe um leitor específico para auxiliar nessa tarefa."

O docente anunciou o tema: "Na aula de hoje, vamos revisar porcentagem e decrescimo."

- **Objetivo da aula:** Resolver problemas em contextos que envolvem decrescimos.
- **Resumo:** O valor após o decrescimo de porcentagem é obtido multiplicando-se o valor inicial por $(1 - \text{a porcentagem na forma decimal})$.

Em seguida, o docente passou um exercício extenso.

- **Título do exercício:** Cesta Básica e Porcentagem
- **Estudante E1:** Professor, "porcentagem" por extenso?

- **Docente D1:** “Sim.”

Trecho de Diálogo:

- **Docente D1:** "Abriu os parênteses?"
- **Estudante E1:** "Sim, professor!"
- **Estudante E1:** "Professor, 'um' é por extenso?"
- **Docente D1:** "É o número 1 seguido pelo sinal de menos. Conseguiu localizar no teclado?"
- **Estudante E1:** "Sim."
- **Docente D1:** "Agora feche o parêntese!"
- **Docente D1:** Agora eu vou passar o exercício, e ele é extenso!

Em seguida, o docente informou à pesquisadora sobre sua metodologia de adaptação:

- O docente relata que, nos slides da aula, essas informações estavam organizadas em um quadro. Diante da dificuldade em realizar a audiodescrição, uma vez que não possui domínio técnico sobre recursos visuais, optou por reorganizar os dados em formato de lista. Segundo ele, essa adaptação teve como objetivo principal garantir que todos os estudantes tivessem acesso ao exercício proposto.

O docente escreveu na lousa o enunciado do exercício e verbalizava cada item

- Em uma cidade, os preços de três produtos que compõem a cesta básica tiveram reajustes diferentes nos meses de outubro e novembro, conforme o quadro abaixo:

Produto: Arroz branco (1 kg) Preço inicial: R\$ 4,00 outubro: Aumento de 10% novembro: Aumento de 10%	Produto: Feijão carioca (1 kg) Preço inicial: R\$ 7,00 outubro: Redução de 5% novembro: Redução de 10%	Produto: Café (500 g) Preço inicial: R\$ 13,00 outubro: Redução de 5% novembro: Redução de 5%
--	---	--

O Docente informa ao estudante: Acabaram os itens da lista, agora passe para a outra linha.

Após a apresentação dos dados, o docente passou as questões do exercício:

- a) **Em quais situações temos porcentagem crescente e decrescente?**
- b) **Calcule o preço final de cada produto após os reajustes.**

- c) Se uma pessoa tivesse comprado um produto de cada, antes e depois dos reajustes, ela teria economizado ou gastado mais?**
- d) De quanto seria (em reais) a economia ou aumento de gastos relatado?**

Após explicar cada item do exercício, o docente permitiu que os estudantes trabalhassem de forma autônoma, mantendo-se disponível para esclarecimento de dúvidas, caso necessário. Ao término do tempo destinado à resolução, solicitou que os estudantes compartilhassem suas respostas, dando início ao processo de correção coletiva.

A análise dos dados revelou que a metodologia empregada pelo docente revela práticas pedagógicas direcionadas à educação de estudantes com deficiência visual, predominantemente baseadas em adaptações verbais e abordagens orais. Embora eficazes para assegurar o acesso inicial ao conteúdo, tais estratégias não substituem técnicas especializadas, como a audiodescrição formal, recurso de tecnologia assistiva necessário para a inclusão desses estudantes.

O fato de o docente desconhecer procedimentos específicos para realizar audiodescrição, exemplificado pela conversão de quadros em listas, evidencia a carência de formação técnica, uma lacuna que limita a efetividade da prática pedagógica. Segundo Motta (2016), a audiodescrição requer descrições detalhadas e precisas de imagens e gráficos, elementos comuns na disciplina de Matemática, essenciais para a compreensão dos conteúdos visuais.

Observam-se ainda estratégias didáticas importantes, como a retomada do conteúdo, explicações detalhadas e exemplos contextualizados, que favorecem a acessibilidade e a participação ativa dos estudantes. Entretanto, a incorporação de recursos tecnológicos assistivos — leitores de tela, materiais táteis, softwares específicos — poderia ampliar significativamente o potencial inclusivo das aulas.

Em síntese, embora haja esforços para promover a acessibilidade, o processo de ensino apresenta limitações decorrentes da falta de formação e do uso insuficiente de tecnologias assistivas. O aprimoramento das capacitações docentes e a implementação efetiva desses recursos são imperativos para a construção de um ambiente educacional inclusivo. As observações realizadas ao longo dos dois dias demonstram o empenho do docente em promover a acessibilidade para estudantes com deficiência visual, por meio de estratégias adaptativas e interação constante. Contudo, identificam-se limitações importantes relacionadas à ausência de formação específica e ao uso restrito de recursos tecnológicos assistivos, como a audiodescrição formal. Esses elementos indicam a necessidade de investimentos em capacitação docente e na implementação de tecnologias assistivas, a fim de ampliar a inclusão e garantir o pleno acesso

aos conteúdos visuais, especialmente em disciplinas que exigem a compreensão de informações complexas, como a Matemática.

4.1.4 Análise Comparativa das Aulas Observadas

As aulas observadas foram ministradas pelo docente D1 para uma turma do 1º Ano C do Ensino Médio, composta por aproximadamente 35 estudantes, incluindo um estudante com cegueira congênita. A análise comparativa das três aulas realizadas nos dias 08/11/2024 e 18/11/2024 permite identificar as estratégias pedagógicas utilizadas, seus pontos fortes e as limitações no atendimento às necessidades específicas desse estudante.

Em todas as aulas, o docente adotou uma metodologia baseada na narração verbal detalhada do conteúdo, especialmente durante o uso do quadro, o que permitiu que o estudante com deficiência visual acompanhasse as informações escritas. Essa prática de descrever em voz alta todos os elementos escritos, desde conceitos até símbolos e exemplos, foi uma constante nas três aulas e se configurou como um recurso utilizado para garantir a acessibilidade ao conteúdo matemático. A abordagem oral facilitou a compreensão dos conceitos de porcentagem, conversão para frações e cálculo de decréscimos, promovendo uma interação contínua entre docente e estudante.

Além da narração, o docente manteve uma proximidade física com o estudante, atendendo individualmente suas dúvidas e auxiliando-o na localização dos símbolos no teclado e na resolução dos exercícios. Essa atenção personalizada evidenciou uma sensibilidade pedagógica importante para o acompanhamento das necessidades do estudante cego, garantindo sua participação ativa nas atividades propostas.

No entanto, apesar dos esforços para promover a inclusão por meio da comunicação oral, foi notada a ausência de recursos especializados e tecnológicos que poderiam ampliar significativamente o acesso do estudante com deficiência visual aos conteúdos matemáticos. A falta de audiodescrição formal — ferramenta que fornece descrições detalhadas de imagens, gráficos e quadros — foi uma limitação presente em todas as aulas. Em particular, na aula sobre decréscimos, a substituição de quadros por listas pelo docente, por não dominar técnicas específicas de audiodescrição, sinaliza uma lacuna na formação do docente para lidar com recursos visuais complexos.

Outro ponto que diferencia as aulas é a tentativa de contextualização do conteúdo, como na terceira aula, em que o docente apresentou um exercício prático envolvendo preços de produtos da cesta básica, aproximando o conhecimento matemático da realidade dos estudantes.

Essa estratégia favorece a compreensão e o engajamento da turma, incluindo o estudante com deficiência visual, que, apesar da complexidade, contou com o apoio do docente para entender o enunciado por meio de explicações verbais detalhadas.

Por fim, observa-se que a metodologia adotada é predominantemente oral e centrada no estudante, com pouca utilização de materiais didáticos multimodais ou tecnológicos assistivos, como objetos manipuláveis, softwares específicos, leitores de tela avançados ou materiais tátteis, que poderiam potencializar o aprendizado e a autonomia do estudante cego. A adoção dessas ferramentas está alinhada ao conceito de abordagem multimodal defendida por Marcuschi (2007), que propõe a combinação de diferentes canais de comunicação para facilitar o aprendizado e atender à diversidade dos estudantes.

Em síntese, as três aulas observadas revelam um compromisso claro do docente com a inclusão do estudante com deficiência visual, por meio de práticas adaptativas e interativas. Contudo, a efetividade dessas estratégias poderia ser significativamente ampliada por meio de capacitação específica para audiodescrição e o uso integrado de tecnologias assistivas e materiais diversificados. Essa combinação favorecerá não apenas o estudante com deficiência visual, mas toda a turma, promovendo um ambiente de ensino mais acessível, inclusivo e engajante.

4.2. Observação Participante nas Aulas de Matemática – Ensino Fundamental Anos Finais

A seguir, apresentamos os detalhes da observação das aulas de Matemática da docente – D2, que leciona para uma turma do 6º Ano B do Ensino Fundamental Anos Finais, a qual conta com uma estudante E2 com baixa visão. As aulas do sexto ano ocorriam nas segundas, terças, quintas e sextas-feiras, no período vespertino. Todavia, a pesquisadora pôde acompanhar as aulas apenas nas segundas e sextas-feiras, devido a restrições de horário, o que limitou sua presença nas demais sessões. A observação foi realizada em três dias distintos: 08/11/2024, 18/11/2024 e 22/11/2024, totalizando 180 minutos de acompanhamento. A turma de em média 35 estudantes incluía uma estudante com baixa visão.

4.2.1 Análise da primeira aula: Perímetro de Figuras Planas, Dobro e Triplo e Frações

A primeira aula observada ocorreu no dia 08 de novembro de 2024 e teve como temática os conceitos de perímetro de figuras planas, dobro e triplo, bem como frações.

A docente iniciou a atividade orientando os estudantes quanto ao uso das plataformas digitais para a realização das tarefas propostas, destacando a importância do cumprimento dos prazos estabelecidos para a entrega das atividades. Essa orientação inicial visou garantir a organização dos estudantes e o engajamento no processo de aprendizagem.

Durante a aula, foram apresentadas as definições e conceitos relacionados ao perímetro de figuras planas, seguidas por exercícios práticos que envolviam o cálculo do dobro e do triplo de valores numéricos, bem como a resolução de problemas envolvendo frações. A metodologia adotada privilegiou a participação ativa dos estudantes por meio de atividades interativas, facilitadas pelo uso dos recursos digitais.

A abordagem adotada demonstrou-se eficaz para promover o entendimento dos conteúdos abordados, uma vez que os estudantes se mostraram receptivos e colaborativos durante as explicações e exercícios.

A análise dos dados coletados no primeiro dia de observação da metodologia adotada pelo docente revela que, embora as adaptações realizadas durante as avaliações sejam essenciais, é necessário refletir sobre a possibilidade de integrar recursos pedagógicos mais inclusivos de forma ampla no contexto escolar. Estratégias como o uso de materiais em relevo, gráficos tátteis e tecnologias assistivas, como a audiodescrição, podem ser incorporadas ao cotidiano das aulas, enriquecendo a experiência de aprendizagem para todos os estudantes. Essas práticas atendem não apenas às necessidades específicas dos estudantes com deficiência, mas também ampliam o acesso ao conhecimento para toda a turma, promovendo uma educação mais inclusiva.

Além disso, a docente poderia considerar a utilização de recursos, como a audiodescrição, que pode contribuir para a compreensão de conceitos matemáticos de maneira mais acessível. O uso de tecnologias, tais como braille digital e aplicativos de leitura, também poderia ser explorado, proporcionando maior flexibilidade e independência a estudante E2 com baixa visão, sobretudo em materiais que exigem interpretação visual, como gráficos e diagramas.

No que tange ao papel da docente auxiliar, sua contribuição no processo de aprendizagem da estudante com deficiência intelectual mostra-se fundamental. Ela acompanha exclusivamente essa estudante, oferecendo suporte contínuo durante a realização das atividades, orientando a execução das tarefas no caderno e proporcionando explicações adicionais conforme as necessidades individuais. Esse apoio individualizado é essencial para que a estudante comprehenda os conceitos e desenvolva autonomia. Ao concluir suas atividades,

a estudante leva o caderno para a docente titular, que realiza uma correção detalhada e personalizada das respostas.

Do ponto de vista teórico, a prática pedagógica observada pode ser analisada à luz da Teoria Socioconstrutivista de Lev Vygotsky, que enfatiza a importância da interação social e da mediação no processo de aprendizagem. Segundo Vygotsky (1978), a aprendizagem ocorre por meio da interação com o outro e com o ambiente, através de atividades que promovem suporte e mediação. No caso da estudante com deficiência intelectual, a presença da docente auxiliar reflete essa prática mediadora, facilitando o acesso ao conteúdo e respeitando as necessidades específicas da estudante.

A abordagem da Educação Inclusiva, conforme proposta por Mantoan (2003), destaca a relevância de ajustar as práticas pedagógicas para atender à diversidade dos estudantes, defendendo que o processo ensino deve ser planejado para garantir equidade no acesso ao conhecimento. Nesse sentido, adaptações pedagógicas, como o uso de recursos multimodais e materiais adaptados, são fundamentais para responder de forma eficaz às necessidades de estudantes com deficiência e sem deficiência.

A Pedagogia do Oprimido, de Paulo Freire (1996), também fornece suporte teórico relevante para a análise da prática pedagógica observada. Freire argumenta que a educação deve ser um processo dialógico, no qual o estudante é sujeito ativo na construção do conhecimento, e o docente deve garantir condições acessíveis para essa participação. Assim, é imprescindível que a docente adapte suas estratégias pedagógicas para assegurar que todos os estudantes, independentemente de suas necessidades, possam participar plenamente do processo de aprendizagem.

Embora a audiodescrição não tenha sido utilizada nesta aula, sua integração nas práticas pedagógicas poderia trazer benefícios significativos. A adoção da audiodescrição não apenas garantiria o acesso aos conteúdos visuais, mas também promoveria uma abordagem multimodal de ensino, que considera diferentes formas de aprendizagem. Contudo, para que a audiodescrição seja eficaz, é essencial que os educadores estejam capacitados para sua utilização adequada. Essa ferramenta não deve ser vista apenas como uma adaptação para estudantes com deficiência visual, mas como uma metodologia inclusiva que pode beneficiar toda a turma (Motta, 2016).

Em síntese, a observação evidenciou que, embora a prática pedagógica da docente seja eficaz no acompanhamento dos estudantes, especialmente no que tange ao apoio individualizado, há espaço para aprimorar as adaptações pedagógicas visando a uma inclusão mais ampla e efetiva dos estudantes com deficiência na sala regular. A ampliação das fontes

nas avaliações representa uma medida válida, mas poderia ser complementada com outros recursos pedagógicos durante as aulas, como o uso de tecnologias assistivas.

Ademais, a colaboração entre a docente titular e a docente auxiliar no suporte à estudante com deficiência intelectual evidencia a importância de práticas pedagógicas colaborativas e personalizadas, as quais devem ser integradas ao processo de ensino para garantir uma educação verdadeiramente inclusiva.

4.2.2 Análise da Segunda Aula: Revisão de Frações

A segunda aula observada teve como foco a revisão do conteúdo de frações, especificamente operações de adição e subtração. A docente iniciou a atividade retomando conceitos fundamentais, com base em exercícios retirados da apostila, que foram resolvidos individualmente pelos estudantes. Após um tempo destinado à realização das atividades, a docente transcreveu os exercícios na lousa e conduziu a correção coletiva, explicando detalhadamente os procedimentos operacionais, tanto nos casos em que os denominadores eram iguais quanto diferentes. Essa retomada dos conceitos, feita de forma passo a passo, contribuiu para o reforço da aprendizagem e para a identificação de possíveis dúvidas por parte dos estudantes.

Além dos exercícios introdutórios, a docente propôs atividades contextualizadas, entre elas questões extraídas da avaliação do SARESP (2023), com o intuito de familiarizar os estudantes com o formato das avaliações externas que seriam realizadas naquele mês. A última questão aplicada foi retirada da OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática), reforçando a diversidade de fontes utilizadas. A docente escreveu os exercícios na lousa e disponibilizou tempo adequado para a resolução individual. Durante esse período, circulou pela sala, oferecendo apoio, tirando dúvidas e acompanhando o raciocínio dos estudantes. Ao final da atividade, outras questões foram propostas, agora com foco na simplificação de frações e na representação desses números em retas numéricas. Para essas questões, a docente orientou os estudantes a desenharem a reta como forma de facilitar a visualização e a resolução.

A análise dos dados revela que a metodologia adotada pela docente se caracteriza por uma abordagem estruturada, com atenção às necessidades da turma e adaptação da prática pedagógica. A correção individualizada das atividades foi um ponto forte da aula, pois possibilitou à docente identificar dificuldades específicas e oferecer orientações personalizadas. Essa prática está alinhada com os princípios da educação inclusiva, que defendem o direito à

aprendizagem de todos os estudantes, considerando suas necessidades e potencialidades (Mantoan, 2003).

No entanto, embora tenha sido observada uma preocupação com o acompanhamento dos estudantes, percebe-se que a inclusão de estudantes com deficiência visual ainda pode ser aprimorada. A utilização de recursos tátteis ou manipuláveis, bem como de tecnologias assistivas, como a audiodescrição, não foi evidenciada de forma sistemática durante a aula. Tais recursos poderiam favorecer a participação mais ativa e autônoma desses estudantes, ampliando as possibilidades de acesso ao conteúdo, especialmente em atividades que envolvem representações visuais, como diagramas, gráficos ou retas numéricas.

A literatura especializada reforça a importância da diferenciação pedagógica como estratégia fundamental para garantir a inclusão escolar Pimenta (2006). Isso implica em ajustar o ensino aos diferentes ritmos e estilos de aprendizagem, utilizando materiais e abordagens que promovam acessibilidade e equidade. Para Sasaki (2007), a eliminação de barreiras pedagógicas e atitudinais é um dos pilares da inclusão, o que demanda um docente reflexivo, atento às especificidades de seus estudantes e comprometido com práticas educativas mais inclusivas.

4.2.3 Análise da terceira Aula: Análise da Terceira Aula: Resolução de Problemas

A terceira aula observada ocorreu no dia 14 de novembro de 2024 e teve como tema central a “Resolução de Problemas”. A docente conduziu uma aula de aproximadamente 45 minutos, reunindo estudantes de todas as turmas do sexto ano em uma única sala, o que justificou o número reduzido de estudantes presentes. Conforme explicado pela docente à pesquisadora, naquele dia os estudantes do período da tarde seriam liberados durante o intervalo para participarem de um evento cultural da escola.

No início da aula, a docente dirigiu-se aos estudantes para enfatizar a importância da Prova SARESP (Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), destacando a relevância da atenção e da preparação adequada para esse tipo de avaliação externa. Em seguida, ela apresentou o objetivo da aula: desenvolver estratégias para a resolução de problemas matemáticos.

Para introduzir a temática, a docente expôs um problema contextualizado na lousa, resolvendo-o passo a passo, com explicações detalhadas sobre cada etapa. O problema apresentado foi o seguinte:

“Um número tem 18 unidades a mais que outro. A soma deles é 98. Quais são esses números?”

A resolução, escrita e comentada pela docente, seguiu o seguinte raciocínio:

$$X + (X + 18) = 98$$

$$2X + 18 = 98$$

$$2X = 98 - 18$$

$$2X = 80$$

$$X = 40$$

Esse tipo de abordagem permitiu aos estudantes compreenderem o processo lógico e algébrico envolvido na resolução de problemas matemáticos. Em continuidade, a docente orientou os estudantes sobre como conferir os resultados obtidos e organizar a resposta final de maneira clara e precisa, destacando a importância de revisar todas as etapas do cálculo para garantir sua correção. A seguir, propôs um novo problema e incentivou a participação da turma na construção coletiva da solução, promovendo a interação entre os estudantes e estimulando o raciocínio matemático por meio do diálogo. Essa metodologia favoreceu a aprendizagem colaborativa e a troca de ideias entre os estudantes.

Por fim, um terceiro exemplo foi proposto para resolução individual. Os estudantes copiaram o enunciado e receberam tempo suficiente para desenvolver a atividade. Durante esse momento, a docente percorreu a sala, oferecendo suporte individual, realizando intervenções pontuais e promovendo questionamentos que ajudavam os estudantes a refletir sobre seus próprios processos de resolução.

A aula observada revelou uma prática pedagógica bem planejada, pautada em estratégias que valorizam a participação ativa e o desenvolvimento do raciocínio lógico. A utilização de problemas contextualizados e a resolução coletiva no quadro favoreceram a compreensão dos conceitos por meio da visualização e do acompanhamento do pensamento matemático em tempo real.

A proposta de resolução independente do terceiro problema promoveu a autonomia dos estudantes, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autoconfiança na resolução de questões matemáticas. A interação oral mediada pela docente também se mostrou relevante, pois permitiu que os estudantes expressassem seus raciocínios e dúvidas, integrando linguagem verbal e lógica Matemática.

Apesar do esforço visível para promover a inclusão e a participação equitativa dos estudantes, a observação revelou a ausência de práticas sistemáticas voltadas à acessibilidade de estudantes com deficiência visual. Um recurso de grande potencial que poderia ser explorado

de forma mais efetiva é a audiodescrição, uma tecnologia assistiva que consiste na descrição verbal de elementos visuais, como gráficos, diagramas, expressões matemáticas, imagens presentes nos materiais didáticos.

No contexto da aula observada, a audiodescrição poderia ter sido incorporada, por exemplo, na leitura detalhada da equação e das etapas de sua resolução, descrevendo verbalmente a posição dos elementos na lousa, os sinais operacionais e as transformações realizadas em cada linha. Isso permitiria que estudantes com deficiência visual acompanhassem com mais clareza a explicação, mesmo na ausência de representações táteis ou digitais adaptadas.

De acordo com Sasaki (2007), a acessibilidade pedagógica está diretamente relacionada à eliminação de barreiras comunicacionais e didáticas, o que requer o uso intencional de recursos que permitam o acesso equitativo à informação. No caso da Matemática, a audiodescrição pode desempenhar papel fundamental, desde que os docentes sejam capacitados para sua aplicação.

No entanto, a implementação da audiodescrição no cotidiano escolar ainda enfrenta desafios, como a necessidade de formação docente específica, tempo para adaptação de materiais e suporte técnico-pedagógico. Nem todos os conteúdos curriculares estão disponíveis em formatos acessíveis, o que limita sua utilização em alguns contextos. Além disso, o apoio de profissionais especializados, como docentes de apoio, é essencial para garantir que a prática seja eficaz e adequada às necessidades individuais dos estudantes.

A terceira aula analisada evidencia uma prática pedagógica que valoriza o engajamento dos estudantes, a resolução de problemas como ferramenta de aprendizagem significativa e a promoção da autonomia dos estudantes. A docente demonstrou sensibilidade ao adaptar sua explicação ao ritmo da turma e promover a interação oral. Contudo, para fortalecer ainda mais a dimensão inclusiva da prática docente, recomenda-se a incorporação sistemática de tecnologias assistivas, especialmente a audiodescrição. Sua presença no planejamento pedagógico pode ampliar a acessibilidade dos conteúdos visuais e simbólicos da Matemática, beneficiando não apenas estudantes com deficiência visual, mas todos os estudantes que apresentem dificuldades de abstração ou compreensão visual.

Por fim, a formação continuada dos docentes e o fortalecimento das políticas de inclusão escolar são fundamentais para garantir que recursos como a audiodescrição sejam efetivamente utilizados em sala de aula, contribuindo para uma educação inclusiva e acessível.

4.2.4 Análise da Quarta Aula Observada: Expressões Numéricas

A quarta aula observada ocorreu no dia 22 de novembro de 2024, com duração de 45 minutos, e teve como tema central as Expressões Numéricas, dando continuidade ao conteúdo abordado na aula anterior.

A docente iniciou a aula informando os estudantes sobre a continuidade temática, retomando as expressões numéricas e reforçando o processo de fixação do conteúdo. Em seguida, procedeu à correção coletiva da atividade de casa, utilizando a apostila como recurso didático. A correção permitiu não apenas verificar os acertos e erros dos estudantes, mas também promover um momento de retomada conceitual e esclarecimento de dúvidas, o que contribui para o fortalecimento da aprendizagem.

Após essa etapa, a docente propôs uma nova atividade: escreveu dez expressões numéricas na lousa, organizadas em ordem crescente de dificuldade, e solicitou que os estudantes as copiassem em seus cadernos. Posteriormente, iniciou a explicação detalhada de cada expressão, abordando passo a passo a ordem de resolução — respeitando os parênteses, colchetes, chaves e operações.

Concluída a explanação, a estudantes disponibilizou um tempo para que os estudantes resolvessem as expressões de maneira individual, permitindo a aplicação prática do conteúdo. Durante esse momento, a docente circulou pela sala, oferecendo assistência individualizada àqueles que demonstraram dúvidas ou dificuldades. Essa postura ativa e atenta da docente garantiu que todos os estudantes tivessem acompanhamento em seu próprio ritmo de aprendizagem, minimizando lacunas conceituais.

A aula observada apresenta características consistentes com práticas pedagógicas eficazes, ancoradas em pressupostos teóricos contemporâneos.

Em primeiro lugar, a retomada do conteúdo da aula anterior demonstra uma estratégia condizente com a proposta de aprendizagem significativa, conforme defendido por David Ausubel (2003). Segundo o autor, a assimilação de novos conteúdos torna-se mais eficaz quando estes se conectam de forma lógica e substancial com os conhecimentos previamente adquiridos pelos estudantes. A correção da lição de casa e a retomada conceitual permitem justamente essa construção de pontes entre o já aprendido e o novo conteúdo.

A organização das expressões numéricas em ordem progressiva de dificuldade também merece destaque. Essa prática remete ao conceito de scaffolding (andaime), proposto por Vygotsky (1998), em que o docente oferece suporte gradativo conforme a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) dos estudantes. O aumento progressivo da complexidade das

expressões auxilia os estudantes a avançarem de atividades mais simples para desafios mais elaborados, promovendo confiança, autonomia e engajamento no processo.

Além disso, a prática de atendimento individualizado por parte da docente, ao circular pela sala e interagir diretamente com os estudantes durante a resolução das atividades, demonstra sensibilidade às necessidades específicas dos estudantes. Essa postura reflete um ensino adaptativo, que reconhece a diversidade de ritmos e estilos de aprendizagem presentes na sala de aula.

Entretanto, cabe destacar a ausência de recursos voltados à acessibilidade, como a audiodescrição, que poderia beneficiar estudantes com deficiência visual. Esse recurso de tecnologia assistiva, ainda pouco explorado no contexto da aula observada, seria especialmente útil em momentos em que a docente apresenta expressões na lousa, permitindo que todos os docentes — independentemente de sua condição visual — tivessem pleno acesso ao conteúdo apresentado.

De acordo com Mantoan (2006), a inclusão plena requer não apenas a presença física do estudante com deficiência em sala de aula, mas a efetiva participação, o que só se torna possível mediante ações pedagógicas planejadas e recursos acessíveis. A audiodescrição poderia, por exemplo, ser utilizada para verbalizar a estrutura das expressões numéricas, detalhando a ordem dos parênteses, os sinais utilizados e a lógica de resolução.

A aula sobre expressões numéricas apresentou uma estrutura didática sólida, com foco na continuidade dos conteúdos, organização lógica das atividades, e atenção às diferenças individuais entre os estudantes. A prática da docente mostra-se alinhada a pressupostos pedagógicos contemporâneos, particularmente nas áreas da aprendizagem significativa, progressão gradual da complexidade e ensino centrado no estudante.

Contudo, a ausência de práticas inclusivas mais consistentes — como o uso da audiodescrição e de materiais adaptados — revela uma oportunidade de aprimoramento no campo da acessibilidade. A implementação sistemática de tecnologias assistivas e a diversificação metodológica são elementos fundamentais para a construção de um ambiente de aprendizagem verdadeiramente inclusivo, equitativo e acessível.

Portanto, recomenda-se que a prática docente seja constantemente refletida à luz das necessidades da diversidade presente em sala de aula. A inclusão plena vai além do currículo: trata-se de garantir que todos os docentes possam aprender com qualidade, dignidade e participação ativa, conforme os princípios da educação inclusiva estabelecidos pelas diretrizes educacionais brasileiras e internacionais.

4.2.5 Análise Comparativa entre as Aulas Observadas

As aulas observadas no contexto da pesquisa didático-pedagógica apresentaram diferentes estratégias de ensino aplicadas pela mesma docente em turmas do 6º ano do Ensino Fundamental. Cada encontro teve duração de 45 minutos, com foco em temas distintos, mas interligados no campo da Matemática. A seguir, são analisados os pontos de convergência, divergência e evolução das práticas docentes ao longo das aulas, especialmente no que diz respeito à organização do conteúdo, metodologias utilizadas, participação dos estudantes e práticas inclusivas.

Em todas as aulas observadas, a organização do conteúdo foi cuidadosamente estruturada. A sequência didática apresentou coerência lógica, com progressão gradual do nível de complexidade dos conteúdos. A aula sobre Resolução de Problemas (3ª aula) e a de Expressões Numéricas (4ª aula) foram exemplos claros de uma prática didática que respeita o ritmo de aprendizagem dos estudantes, partindo de exemplos mais simples até desafios mais complexos.

Além disso, a continuidade entre os encontros também foi um aspecto positivo. A docente retomou conteúdos anteriores, como ocorreu na quarta aula, em que as expressões numéricas foram revisadas antes da introdução de novos exercícios. Essa estratégia favorece a consolidação do conhecimento e está alinhada ao princípio do aprendizado significativo de Ausubel (2003).

Em todas as aulas, a metodologia utilizada foi predominantemente expositiva dialogada, combinando explicações na lousa com momentos de interação com os estudantes. A aula de Resolução de Problemas se destacou por apresentar uma abordagem mais participativa, com resolução coletiva de exemplos e incentivo à troca de ideias entre os estudantes. Já na aula de Expressões Numéricas, observou-se uma postura mais tradicional, ainda que eficaz, com foco na prática individual supervisionada.

Em termos de participação discente, a terceira aula apresentou maior dinamismo colaborativo, com momentos de resolução coletiva e perguntas direcionadas. A quarta aula, por sua vez, enfatizou a prática individualizada, permitindo à docente identificar dúvidas específicas e prestar assistência personalizada.

Ambas as abordagens são válidas, mas evidenciam a necessidade de maior variação metodológica, incluindo recursos mais interativos, como jogos didáticos, tecnologias digitais ou dinâmicas em grupo, que poderiam ampliar o engajamento e a motivação dos estudantes.

A prática da avaliação formativa, entendida como acompanhamento contínuo do progresso dos estudantes, foi evidenciada de maneira consistente nas aulas. A correção coletiva da lição de casa (4^a aula) e a supervisão durante a resolução de atividades (ambas aulas) demonstraram o empenho da docente em monitorar o entendimento dos estudantes e adaptar o ritmo da aula conforme as necessidades identificadas.

Esse acompanhamento contínuo é essencial para prevenir lacunas no aprendizado e contribui para o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico dos estudantes.

Um aspecto que ainda requer atenção mais sistemática nas aulas observadas é a inclusão efetiva de estudantes com deficiência, em especial os com deficiência visual. Apesar de uma prática pedagógica sensível às diferentes dificuldades de aprendizagem, nenhuma das aulas analisadas utilizou recursos de audiodescrição, que poderiam ter sido aplicados, por exemplo, na leitura em voz alta e detalhada das expressões e problemas escritos na lousa.

A ausência de tecnologias assistivas e materiais adaptados representa um descompasso entre a intenção inclusiva e a prática efetiva, conforme preconizado nas diretrizes da educação inclusiva (BRASIL, 2008). A adoção de ferramentas como audiodescrição, leitores digitais e descrições verbais detalhadas seria fundamental para garantir a plena participação dos estudantes com deficiência visual.

Em todas as observações, o ambiente de sala de aula foi caracterizado por um clima respeitoso e colaborativo, com uma relação docente-discente pautada no diálogo, no acolhimento e no incentivo à participação. A postura da docente favoreceu a criação de um espaço seguro para a expressão de dúvidas e ideias, aspecto essencial para a aprendizagem e para o desenvolvimento socioemocional dos estudantes.

A análise das aulas observadas evidencia uma prática pedagógica sólida, fundamentada em princípios teóricos consistentes, como a aprendizagem significativa e o ensino por zona de desenvolvimento proximal. A docente demonstrou competência no planejamento das aulas, domínio dos conteúdos e sensibilidade para lidar com as diferentes necessidades dos estudantes.

No entanto, há espaço para aperfeiçoamento no que se refere à diversificação metodológica e à implementação de práticas inclusivas, sobretudo com relação à acessibilidade para estudantes com deficiência visual. O uso sistemático de tecnologias assistivas, associado à formação continuada dos docentes e à colaboração com profissionais especializados, constitui um caminho promissor para a construção de um ambiente educacional inclusivo.

Portanto, recomenda-se que a escola e a equipe pedagógica promovam ações formativas específicas, estimulem o uso de recursos acessíveis e incentivem a reflexão crítica sobre a

prática docente, assegurando que todos os estudantes, independentemente de suas condições, possam aprender e participar ativamente das aulas.

4.3 Observação Participante na Aula do Docente Especialista em Ensino Colaborativo

A observação participante realizada no dia 14 de novembro de 2024 teve como foco compreender a atuação da docente D3, especialista em Ensino Colaborativo, no contexto escolar de uma instituição pública de Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio. A atividade ocorreu durante seu horário de plantão pedagógico, que é destinado ao apoio aos docentes da escola que trabalham com estudantes elegíveis para os serviços da Educação Especial. A prática observada insere-se no escopo do Projeto Ensino Colaborativo, regulamentado pelo Decreto nº 67.635/2023, o qual estabelece diretrizes para a promoção de uma educação inclusiva por meio do trabalho interprofissional e da mediação pedagógica.

Durante o período de uma hora de plantão, a docente especialista permaneceu disponível para apoiar os docentes em questões relacionadas à inclusão e à adaptação curricular. No entanto, não houve registros de solicitações de apoio por parte dos docentes regentes, o que pode ser atribuído ao fato de a observação ter ocorrido ao final do quarto bimestre, momento em que a maioria das turmas estava envolvida em atividades de revisão de conteúdo para avaliações internas e externas.

Ainda que não tenha sido possível observar interações diretas entre a docente especialista e os demais docentes (como o docente de Matemática e o docente do Atendimento Educacional Especializado – AEE), foi possível compreender, por meio da escuta e da documentação oficial, que sua função está alinhada ao apoio metodológico e ao fortalecimento de práticas inclusivas. Essa atuação envolve, entre outras ações, a colaboração na elaboração de avaliações acessíveis, o acompanhamento de estratégias pedagógicas, e a atuação como leitora durante provas, possibilitando o acesso igualitário dos estudantes com deficiência visual às atividades avaliativas.

4.3.1 Análise da Aula Observada

A observação não permitiu o acompanhamento direto da aplicação da audiodescrição — foco da presente pesquisa — como recurso pedagógico em uso prático. Essa limitação decorre do contexto específico do momento observado, o que reforça a importância de realizar

observações complementares em outros períodos letivos, quando demandas específicas e situações de uso efetivo da audiodescrição possam emergir com mais frequência.

Os dados observados permitem inferir que a atuação da docente especialista em Ensino Colaborativo é essencial para garantir o suporte técnico-pedagógico aos docentes da escola, especialmente na promoção da inclusão de estudantes com deficiência visual. Ainda que sua intervenção não se dê diretamente com os estudantes em sala de aula, sua presença contribui significativamente para o planejamento e a adequação das práticas pedagógicas às necessidades individuais dos estudantes.

O papel da especialista como ponte entre os docentes da sala de aula regular, o AEE e os recursos pedagógicos inclusivos, como a audiodescrição, revela-se estratégico na implementação de uma educação inclusiva. A ausência de solicitações durante o período observado não indica ineficiência do serviço, mas sim um momento do calendário letivo em que as principais adaptações já haviam sido realizadas previamente ou não eram necessárias.

Como resultado preliminar, destaca-se a importância de ampliar a formação docente no uso de tecnologias assistivas, incluindo a audiodescrição, e de fortalecer a cultura de colaboração entre profissionais da educação. Observações futuras, em períodos diferentes do ano letivo, poderão revelar de forma mais concreta os impactos da atuação do especialista no cotidiano escolar, bem como o potencial de recursos como a audiodescrição na acessibilidade de conteúdos complexos, especialmente na disciplina de Matemática.

4.4 Observação Participante na Aula do Docente Especialista em Atendimento Educacional Especializado (AEE)

A observação participante ocorreu no dia 08 de novembro de 2024, com a docente TDV, uma docente com deficiência visual, especialista em Atendimento Educacional Especializado (AEE). A atuação da docente se dá na Sala de Recurso Multifuncional (SRMF) tipo II. Os atendimentos são realizados em dois turnos: no período matutino com estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais e no período vespertino com estudantes do Ensino Médio. Cada sessão tem duração média de uma hora e trinta minutos.

Na sessão observada, entre 11h e 12h35, a Docente D4 atendeu uma estudante com baixa visão. A aula iniciou com uma revisão sobre o relógio, utilizando uma folha A4 com o desenho do mostrador, adaptada com fonte ampliada (tamanho 16), conforme a necessidade da estudante.

A sequência de atividades foi organizada da seguinte forma: Atividades impressas com fonte ampliada, fornecidas pela docente de Matemática; Atividades práticas, com foco na manipulação de materiais; Atividades digitais, utilizando o notebook para desenvolvimento de habilidades tecnológicas.

Durante a atividade digital, a docente usou seu próprio notebook para demonstrar à estudante como localizar as teclas e orientou a abertura do caderno online, solicitando a digitação dos números de 500 a 600, com espaçamento entre eles.

Em seguida, utilizou o Material Dourado como ferramenta tátil para revisar conceitos matemáticos de unidade, dezena e centena, os quais ainda geravam dúvidas. A docente permitiu que a estudante explorasse livremente o material antes de usá-lo na explicação, promovendo uma experiência multissensorial.

A última atividade consistiu na orientação das tarefas a serem feitas em casa, com explicações claras sobre sua realização.

A observação evidenciou uma prática pedagógica inclusiva, adaptativa e centrada nas necessidades específicas da estudante com deficiência visual. A metodologia utilizada está em consonância com os princípios da educação inclusiva, priorizando a personalização do ensino e o desenvolvimento da autonomia estudante.

A estudante demonstrou domínio na utilização de recursos visuais e táteis para garantir o acesso ao conteúdo, como o uso de fontes ampliadas, o desenho do relógio e o Material Dourado. Além disso, a inserção de atividades digitais contribuiu para o letramento tecnológico da estudante e para sua independência na realização de tarefas escolares.

A alternância entre atividades impressas, práticas e digitais diversificou os estímulos pedagógicos e respeitou o ritmo de aprendizagem da aluna, promovendo sua participação ativa e construção do conhecimento.

Segundo Mantoan (2006) e Santos & Sampaio (2015), o AEE deve ir além da simples adaptação de materiais. A promoção da autonomia e do protagonismo do estudante é um aspecto central para o desenvolvimento integral, e foi uma diretriz claramente observada nesta prática.

A observação participante evidenciou práticas pedagógicas que vão além da simples adaptação de recursos, destacando-se pelo compromisso com a autonomia, a acessibilidade e o protagonismo da estudante com deficiência visual. A combinação de estratégias visuais, táteis e digitais, aliada à mediação sensível da docente, demonstra como o AEE pode ser efetivamente um espaço de inclusão e desenvolvimento integral. Esses elementos reforçam a importância de

um ensino personalizado, fundamentado na escuta das necessidades dos estudantes e na valorização de sua participação ativa no processo de aprendizagem.

Segundo Atendimento – Ensino Médio / Estudante com Cegueira Congênita

No período da tarde, das 13h às 14h30, a docente especialista em Atendimento Educacional Especializado (AEE) realizou o atendimento de um estudante do Ensino Médio com cegueira congênita. A aula teve início com uma conversa em que a docente solicitou ao estudante que apresentasse os trabalhos realizados ao longo da semana em diferentes disciplinas. Durante esse momento, o estudante compartilhou suas dúvidas, e a docente aproveitou para esclarecê-las, destacando a importância de cumprir os prazos estabelecidos, enfatizando que eles são os mesmos para os estudantes, a fim de garantir o bom andamento das atividades escolares.

Na sequência, a docente introduziu o tema da avaliação externa "Provão Paulista", explicando sua relevância como instrumento para avaliar o desempenho dos estudantes do Ensino Médio. A docente orientou o estudante sobre como acessar a avaliação online de forma autônoma, abordando o uso de tecnologias assistivas disponíveis, como softwares de leitura de tela e audiodescrição, fundamentais para garantir a acessibilidade durante a aplicação da prova. A docente também explicou o processo de preenchimento do gabarito digital, oferecendo orientações detalhadas sobre como marcar as respostas corretamente e ressaltando a importância de revisar cada item antes de finalizar.

No segundo momento da aula, a docente entregou ao estudante um mapa tátil do Brasil, adaptado em material plastificado (30 cm x 60 cm), com marcações pontilhadas e relevo. As regiões estavam representadas com cores distintas (verde, azul, amarelo e vermelho), e cada estado identificado por sua sigla em braille. A docente orientou o estudante a explorar o material com o tato e solicitou que localizasse o estado de São Paulo. Para auxiliá-lo, posicionou sua própria mão sobre a do estudante, guiando a exploração do mapa e promovendo a compreensão tátil do espaço geográfico.

Na continuidade, a docente apresentou outro material adaptado: um conjunto de formas geométricas tátteis (quadrado, triângulo, losango e retângulo), também plastificadas e coloridas, com marcações em relevo. A docente disponibilizou um período destinado à exploração autônoma do material, permitindo que o estudante identificasse as formas por meio da percepção tátil. Após essa exploração, conduziu uma atividade com perguntas que visavam verificar a identificação correta das figuras geométricas pelo estudante.

Por fim, na última atividade da aula, a docente pediu que o estudante acessasse seu caderno digital (pasta salva no notebook) e apresentasse as atividades desenvolvidas ao longo

da semana. A docente orientou o estudante quanto à resolução de dúvidas, oferecendo sugestões e comentários. O estudante compartilhou algumas atividades para correção posterior e apresentou as demais tarefas realizadas durante o período letivo.

Como resultado preliminar a observação participante desta aula revelou uma prática pedagógica centrada na acessibilidade, autonomia e inclusão efetiva de estudantes com deficiência visual no contexto do Ensino Médio. A docente demonstrou domínio no uso de tecnologias assistivas, como softwares de leitura de tela e audiodescrição, aliados a materiais adaptados em braille e em relevo, promovendo um ambiente de aprendizagem acessível e significativo.

A abordagem da docente se alinha ao que defendem Mantoan (2006) e Moura (2015), ao entender que a inclusão educacional requer muito mais do que a adaptação de materiais: ela exige uma mediação intencional que valorize a participação ativa do estudante no processo educativo. A utilização da audiodescrição para explicar procedimentos avaliativos e o uso de mapas e figuras táteis constituem estratégias essenciais para a aprendizagem de conteúdos espaciais e matemáticos por estudantes cegos, pois favorecem uma experiência sensorial rica e informativa.

Além disso, a prática da docente incorporou tecnologias digitais por meio do uso do caderno digital, o que reflete uma concepção de ensino contemporânea e inclusiva. Segundo Almeida e Silva (2019), as tecnologias assistivas têm papel essencial na personalização da aprendizagem dos estudantes com limitação visual, promovendo maior independência e protagonismo.

Outro ponto de destaque foi o incentivo constante à autonomia do estudante, evidenciado tanto na orientação para realização de avaliações quanto na organização das atividades escolares semanais. A docente, ao valorizar o cumprimento de prazos e a revisão autônoma de tarefas, contribui para a formação de um estudante mais responsável e participativo em seu próprio processo educativo.

Como defende Carvalho (2014), a mediação pedagógica, quando realizada com o suporte de recursos tecnológicos e adaptados, fortalece o vínculo do estudante com o conhecimento e garante sua participação ativa no contexto escolar. A docente observada aplicou essa perspectiva de forma prática, consolidando uma metodologia inclusiva e efetiva.

A aula observada evidenciou uma prática pedagógica pautada em recursos acessíveis, estratégias sensoriais e incentivo à autonomia. A combinação entre audiodescrição, materiais táteis e tecnologias assistivas possibilitou a inclusão plena do estudante com cegueira congênita, promovendo sua participação ativa, compreensão dos conteúdos e desenvolvimento pessoal. A

abordagem da docente reafirma a importância de uma educação inclusiva e democrática, centrada na equidade e no respeito às singularidades dos estudantes, conforme defendido por Mantoan (2006).

4.4.1 Análise do Primeiro Dia de Observação – Aula da Docente Especialista em AEE

Descrição da Aula – Primeiro Atendimento (22 de novembro de 2024 – das 11h às 12h35). Neste segundo dia de observação, o primeiro atendimento foi destinado a uma estudante do Ensino Fundamental Anos Finais com baixa visão. A aula teve início com a retomada do conteúdo sobre o conceito de horas. Para isso, a docente utilizou uma folha A4 e uma caneta de ponta grossa para desenhar um relógio analógico, possibilitando que a aluna interagisse com o material de maneira visual e tátil. O círculo foi dividido em 12 partes para representar as horas e em 60 segmentos para os minutos. A docente explicou detalhadamente a função dos ponteiros e o funcionamento do relógio, garantindo à estudante um melhor entendimento do conteúdo.

Na sequência, a docente propôs um exercício prático: identificar o horário atual da aula e calcular o tempo restante até seu término. A estudante anotou os dados na folha e, com auxílio da docente, realizou os cálculos por meio de exemplos aplicados ao seu cotidiano.

Em um segundo momento, a docente introduziu orientações sobre o uso do notebook, com foco na familiarização com o teclado. Essa etapa incluiu a realização de uma atividade de Matemática online, com questões como “Quantas unidades tem uma dúzia?” e conteúdos de unidade, dezena e centena. Para isso, foi utilizado o material dourado adaptado, o que facilitou a compreensão por meio do tato.

A aula também contemplou o desenvolvimento da coordenação motora fina, com uma atividade de pintura. A docente ofereceu duas versões da imagem de um Papai Noel (ampliada e original), permitindo que a estudante escolhesse qual desejava pintar. A aluna optou pela versão sem ampliação, e a atividade foi realizada sem o uso da prancha de apoio oferecida, por preferência da estudante. A docente acompanhou de perto os movimentos, orientando-os com vistas ao desenvolvimento futuro da escrita cursiva.

Como tarefa de casa, foi solicitada a produção de um arquivo digital com a escrita dos numerais de 500 a 800 no notebook, com salvamento para apresentação na próxima aula.

Descrição da Aula – Segundo Atendimento (22 de novembro de 2024 – das 13h às 14h30). No segundo atendimento do dia, a docente trabalhou com um estudante do Ensino Médio com cegueira congênita. A aula iniciou-se com a solicitação de que o estudante abrisse

o Microsoft Word no notebook e copiasse um texto referente à disciplina de Geografia. A docente orientou ajustes na formatação do documento, como alteração da fonte, centralização do título e aplicação de negrito. Em seguida, solicitou o salvamento do arquivo e sua transferência para o pendrive da docente.

No segundo momento, a docente trabalhou uma atividade voltada para o desenvolvimento da autonomia legal: ensinou o estudante a utilizar um assinador plástico para praticar sua assinatura, explicando a importância de se preparar para assinar documentos ao atingir a maioridade. O assinador foi presenteado ao estudante como ferramenta de apoio contínuo.

Durante a aula, surgiu uma dificuldade prática: o notebook do estudante estava instável sobre a mesa. A docente percebeu a ausência de três apoios ("pezinhos") do equipamento. Como solução, ela retirou o apoio remanescente e, com uma folha de EVA e tesoura, ajudou o estudante a confeccionar um suporte improvisado, promovendo a estabilidade do notebook e demonstrando sensibilidade prática às necessidades do estudante.

A aula seguiu com atividades lúdicas inclusivas. A docente apresentou um tabuleiro de dama adaptado, permitindo que o estudante explorasse o material antes de instruí-lo sobre a montagem da primeira linha e coluna. O tabuleiro possuía base de madeira em dois tons, com pinos metálicos para fixação das peças, que eram arredondadas, de tamanhos diferentes, com orifícios centrais para facilitar o encaixe.

Posteriormente, a docente apresentou um baralho adaptado com marcações em braille, explicando suas funcionalidades e incentivando o uso do material como forma de lazer e desenvolvimento social com autonomia.

As atividades observadas ao longo do segundo dia evidenciam uma prática pedagógica inclusiva e intencional, estruturada para atender às necessidades específicas de estudantes com deficiência visual, promovendo sua autonomia, acesso ao currículo e desenvolvimento global.

Durante o primeiro atendimento, a docente recorreu a materiais concretos e táteis (como o desenho do relógio com caneta grossa e o material dourado) como estratégias de mediação cognitiva. Essa abordagem está em consonância com autores como Menegazzo e Costa (2012), que defendem o uso de recursos sensoriais na aprendizagem de conteúdos abstratos. O incentivo à interação com tecnologias digitais, como o uso do notebook para exercícios, reflete também a preocupação com a inclusão digital, como enfatiza Almeida (2010).

A atividade de pintura, voltada à coordenação motora fina, insere-se em práticas que visam o desenvolvimento integral da estudante, incluindo aspectos motores, cognitivos e emocionais. Tal proposta dialoga com as ideias de Barbosa (2010) e Sassaki (2006), que

consideram fundamentais as flexibilidades, a autonomia e a autoestima no processo educacional de estudantes com deficiência.

No segundo atendimento, a abordagem da docente destacou-se pela ênfase no desenvolvimento da autonomia funcional e social do estudante com cegueira. O uso do assinador plástico, aliado à orientação sobre a necessidade de assinar documentos na vida adulta, reforça os princípios de preparação para a vida independente, como preconizado por Mazzotta (2014) e Sampaio e Alvarenga (2017).

A resolução prática do problema técnico relacionado ao notebook revela a capacidade da docente de promover soluções criativas e acessíveis, em consonância com Alves (2016). Já o uso de jogos adaptados, como o tabuleiro de dama e o baralho em braille, demonstra como os materiais lúdicos podem ser integrados ao processo pedagógico, promovendo aprendizagem significativa e interação social, conforme destaca Ribeiro (2013).

As práticas observadas, portanto, alinharam-se aos princípios da educação inclusiva, conforme defendido nas Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (Brasil, 2008), e reafirmam o compromisso da docente com uma atuação sensível, criativa e eficaz, promovendo a participação plena dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

Como resultado preliminar no segundo dia de observação, a docente especialista em Atendimento Educacional Especializado (AEE) demonstrou uma prática pedagógica inclusiva e adaptada às necessidades específicas dos estudantes atendidos, que apresentavam diferentes perfis visuais e faixas etárias. Na primeira aula, com uma estudante do Ensino Fundamental Anos Finais com baixa visão, a docente utilizou materiais tátteis, como o desenho de um relógio com caneta grossa e o material dourado, para facilitar a compreensão dos conceitos de tempo e Matemática, além de promover o desenvolvimento da coordenação motora fina por meio de uma atividade de pintura. Também incorporou o uso do computador para familiarização com o teclado e exercícios online, incentivando a autonomia da aluna na escolha das tarefas e na realização das atividades.

Já na segunda aula, voltada para um estudante do Ensino Médio com cegueira congênita, a docente focou na inclusão digital e autonomia funcional, ensinando o uso de ferramentas de edição de texto, a assinatura com assinador plástico e promovendo soluções práticas para adaptar o ambiente, como o suporte improvisado para o notebook. Além disso, apresentou jogos adaptados, como tabuleiro de damas com pinos e baralho em braille, favorecendo o desenvolvimento cognitivo, social e a independência do estudante. Em ambas as aulas, a docente evidenciou flexibilidade, sensibilidade e criatividade, ajustando recursos e estratégias para garantir acessibilidade e participação efetiva. A integração de tecnologias, o estímulo à

autonomia, a personalização das atividades e o cuidado com aspectos motores, cognitivos e sociais refletem uma prática alinhada aos princípios da educação inclusiva, proporcionando um ambiente de aprendizado que respeita e valoriza as particularidades de cada estudante.

4.4.2 Análise Comparativa das Aulas Observadas da Docente de Atendimento Educacional Especializado (AEE)

A análise comparativa das aulas observadas da docente especialista em Atendimento Educacional Especializado (AEE) evidenciou uma prática pedagógica inclusiva, adaptada às especificidades de estudantes com deficiência visual e centrada na promoção da acessibilidade, da autonomia e da participação ativa no processo de aprendizagem.

Na primeira observação, voltada a uma estudante do Ensino Fundamental Anos Finais com baixa visão, destacou-se o uso de recursos táteis, como o desenho de um relógio em folha A4 com caneta de ponta grossa e o material dourado, facilitando a compreensão dos conceitos de tempo e sistema decimal. A docente também incentivou o uso do computador, promovendo a familiarização com o teclado e a realização de atividades online, além de propor uma tarefa de pintura para estimular a coordenação motora fina. Essas ações evidenciam uma abordagem sensorial e multissensorial, com atenção à individualização e à construção da autonomia.

Na segunda aula, com um estudante do Ensino Médio com cegueira congênita, a docente ampliou o foco para a inclusão digital e a funcionalidade cotidiana. Ensinou o uso de ferramentas de edição de texto e orientou sobre a assinatura com um assinador plástico, abordando aspectos de vida adulta e autonomia legal. Soluções práticas, como a adaptação do suporte do notebook com EVA, demonstraram sensibilidade e criatividade na mediação pedagógica. A introdução de jogos adaptados, como damas e baralho em braille, promoveu o desenvolvimento social e cognitivo do docente, ampliando seu repertório de interação e lazer.

Ambas as intervenções revelaram uma prática pedagógica comprometida com os princípios da educação inclusiva, conforme apontado por Mantoan (2006), que defende a valorização da diversidade e a mediação intencional como elementos centrais do ensino. A docente utilizou tecnologias assistivas e materiais adaptados de maneira articulada, alinhando-se às orientações de Almeida e Silva (2019) quanto ao papel das ferramentas digitais na personalização da aprendizagem e na promoção da independência do estudante com deficiência.

A comparação entre as aulas mostra que, embora os estudantes apresentem necessidades diferentes — baixa visão e cegueira total —, a docente demonstrou flexibilidade e domínio técnico ao adaptar recursos, estratégias e objetivos de acordo com cada realidade. Em comum,

ambas as práticas enfatizaram a autonomia, o protagonismo e o respeito às singularidades dos estudantes, consolidando uma abordagem inclusiva efetiva, como defendem também Carvalho (2014) e Moura (2015).

Dessa forma, as aulas observadas evidenciam uma atuação pedagógica coerente com os fundamentos da inclusão escolar: centrada no sujeito, apoiada em recursos acessíveis, e orientada para a construção da autonomia e da aprendizagem significativa.

4.5 Discussão das Entrevistas

Em seguida, discutiremos as entrevistas realizadas com os participantes deste estudo. Iniciaremos a apresentação dos resultados com os docentes de Matemática (D1 e D2), seguidos pelos docentes especialistas em Ensino Colaborativo (D3). Na sequência, serão analisadas as contribuições da docente (D4), especialista em Atendimento Educacional Especializado (AEE). Por fim, abordaremos os achados da entrevista com o estudante (E1).

As entrevistas foram elaboradas a partir de um roteiro de perguntas abertas, com o objetivo de investigar as experiências e percepções dos participantes em relação ao uso da audiodescrição no ensino de Matemática.

A seguir, são discutidas as informações obtidas por meio das entrevistas realizadas com cinco participantes: quatro docentes especializados e um estudante do primeiro ano do ensino médio. O objetivo principal deste estudo foi investigar a aplicação de uma proposta pedagógica fundamentada na perspectiva da educação inclusiva, utilizando roteiros de audiodescrição didática no ensino de Matemática na educação básica.

As entrevistas representaram o terceiro instrumento de construção de dados deste estudo. De acordo com Minayo (2014), essa abordagem permite uma interação mais dinâmica entre pesquisador e participante, favorecendo a exploração de aspectos subjetivos e contextuais do fenômeno investigado. Além disso, Ludke e André (2013) destacam que um roteiro bem estruturado orienta a condução da entrevista, assegurando que os temas centrais sejam abordados de maneira sistemática, sem, no entanto, engessar a conversação.

A inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino regular ainda enfrenta diversos desafios, conforme aponta Motta (2016). Entretanto, o uso de recursos de acessibilidade pode contribuir significativamente para tornar esse processo mais eficaz. A autora destaca que a audiodescrição, como recurso de tecnologia assistiva e pedagógica, possui potencial para tornar os conteúdos mais acessíveis a esses estudantes.

Além disso, estratégias acessíveis beneficiam todos os estudantes, tornando as aulas mais significativas. Conforme afirma Ausubel (2003), essas estratégias também contribuem para a valorização das diferenças e para uma aprendizagem mais equitativa. Nas palavras do autor, “a aprendizagem por recepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado. Devido à estrutura cognitiva de cada aprendiz ser única, todos os novos significados adquiridos são, também eles, obrigatoriamente únicos” (Ausubel, 2003, p. 1).

A seleção dos participantes foi realizada com base na relevância de suas experiências para o estudo, especialmente no que se refere ao ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual e à utilização da audiodescrição como recurso de tecnologia assistiva.

Cabe destacar que, embora a escola contasse com seis estudantes com deficiência visual matriculados, a participação efetiva na pesquisa foi limitada por questões logísticas e éticas. Devido à incompatibilidade de horários com o trabalho da pesquisadora, não foi possível entrevistar todos os estudantes. Inicialmente, dois estudantes foram selecionados, mas a autorização de um deles foi posteriormente retirada por seus responsáveis. Assim, a etapa das entrevistas contou com apenas um estudante, cuja contribuição foi analisada com a devida atenção à sua singularidade, sem pretensão de generalização, mas com o objetivo de evidenciar aspectos relevantes da experiência estudante com o uso da audiodescrição no ensino de Matemática.

As entrevistas foram previamente agendadas em datas e horários definidos conforme a disponibilidade de cada participante. A realização ocorreu de forma individual, no ambiente escolar, garantindo condições adequadas para a construção dos dados. Para assegurar a fidelidade das informações, as entrevistas foram gravadas com o consentimento dos participantes e, posteriormente, transcritas na íntegra.

Os roteiros das entrevistas (disponíveis nos Apêndices A, B, C, D, E) foram elaborados de forma similar para os diferentes grupos de participantes. Eles contemplaram questões iniciais sobre dados pessoais e profissionais, seguidas de tópicos específicos relacionados ao ensino de Matemática, à acessibilidade nos materiais didáticos para estudantes com deficiência visual e à aplicabilidade da audiodescrição no contexto educacional.

Após a transcrição, os dados foram organizados e analisados com base na abordagem qualitativa, utilizando a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Essa metodologia permitiu a categorização dos relatos dos participantes, destacando padrões, desafios e oportunidades no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual, com ênfase na

utilização da audiodescrição. Para os docentes de Matemática, as questões foram agrupadas nos seguintes temas principais, que serão apresentados a seguir:

- 1) **Experiência Geral e Inclusão de Estudantes com Deficiência Visual:** A experiência dos docentes na inclusão de estudantes com deficiência visual nas aulas regulares de Matemática, além de suas estratégias pedagógicas para garantir a participação ativa desses estudantes.
- 2) **Conhecimento e Uso de Recursos de Acessibilidade:** A compreensão dos docentes sobre recursos de acessibilidade, incluindo a audiodescrição, e como esses recursos são utilizados em suas práticas pedagógicas, com ênfase no planejamento e nas estratégias didáticas.
- 3) **Estratégias Pedagógicas e Tecnologias digitais:** A compreensão dos docentes sobre o uso de tecnologias digitais e materiais didáticos, incluindo os desafios enfrentados e as contribuições dessas ferramentas para a autonomia.

4.5.1 Categoria 1: Experiência Geral e Inclusão de Estudantes com Deficiência Visual

Os docentes entrevistados compartilharam suas experiências sobre a inclusão de estudantes com deficiência visual no Ensino da Matemática. Suas respostas evidenciam tanto os desafios iniciais quanto as estratégias adotadas para garantir a participação ativa desses estudantes.

4.5.1.1 Análise e Interpretação das Respostas

Ambos os docentes reconhecem a necessidade de adaptações no Ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual, embora suas abordagens apresentem diferenças. O Docente 2 (2024) relatou que esta é sua primeira experiência com um estudante com baixa visão, destacando que o principal desafio até o momento tem sido a necessidade de adaptações visuais, como o aumento do tamanho da fonte nas atividades impressas. Além disso, enfatizou a importância do trabalho colaborativo com a sala de recursos e a equipe do ensino colaborativo para garantir um atendimento eficaz aos docentes com necessidades diversas (Docente 2, 2024).

O Docente 1 (2024), mencionou experiências anteriores com estudantes cegos e com baixa visão. Segundo ele, a principal dificuldade inicial residia em expressar conceitos matemáticos e a sequência de cálculos, que são essencialmente visuais. No entanto, ressaltou que as adaptações devem ser individualizadas, e que, por meio da interação, é possível

identificar a melhor forma de aprendizagem para que o doente desenvolva seu raciocínio matemático de maneira eficaz (Docente 1, 2024).

Essas experiências corroboram a ideia de que a inclusão é um processo contínuo, que exige flexibilidade, comunicação efetiva entre os profissionais da educação e metodologias adaptadas às necessidades específicas de cada estudante.

4.5.2 Categoria 2: Conhecimento e Utilização de Recursos de Acessibilidade

Nesta seção, são analisadas as percepções dos docentes acerca dos recursos de acessibilidade no Ensino da Matemática, com ênfase na audiodescrição e nas estratégias pedagógicas adotadas para tornar o ensino mais acessível a docentes com deficiência.

4.5.2.1 Uso de Materiais Acessíveis

Os docentes demonstram um conhecimento essencial sobre a necessidade de adaptações para estudantes com deficiência visual, embora suas estratégias variem conforme as demandas da turma.

O Docente 1 (2024) afirmou que realiza adaptações quando necessário, destacando que, até o momento, a única alteração implementada foi o ajuste no tamanho da fonte das atividades impressas e avaliações para atender um estudante com baixa visão. Já o Docente 2 (2024) relatou que, para estudantes com baixa visão, utiliza apostilas fornecidas pelo governo estadual com fontes ampliadas. Além disso, ele faz uso de versões digitais das atividades em tablets ou notebooks quando o material impresso não está disponível, permitindo maior acessibilidade aos conteúdos matemáticos.

Esses relatos indicam que a acessibilidade ainda depende da percepção individual do docente e da disponibilidade de materiais oferecidos pela instituição de ensino.

4.5.2.2 Adaptação de Representações Gráficas

As respostas dos docentes evidenciam diferentes abordagens quanto à adaptação de representações gráficas, tais como gráficos, diagramas e tabelas.

O Docente 1 (2024) relatou que, até o momento, não precisou realizar adaptações para conteúdos gráficos, pois a aluna com baixa visão consegue acompanhar as aulas sem dificuldades.

Por outro lado, o Docente 2 (2024) afirmou que, ao trabalhar com gráficos, diagramas e tabelas, procura descrevê-los detalhadamente, aproximando-se o máximo possível da situação representada. Em alguns casos, adapta os problemas organizando as informações em listas ou tópicos, facilitando a compreensão dos estudantes com deficiência visual.

Esses relatos indicam que a necessidade de adaptação depende do perfil do estudante, sendo fundamental considerar a individualidade de cada estudante.

4.5.2.3 Conhecimento sobre Audiodescrição

Os docentes demonstram níveis distintos de familiaridade com a audiodescrição e sua aplicação no contexto educacional.

O Docente 1 (2024) afirmou possuir conhecimento limitado sobre audiodescrição, pois ainda não teve contato aprofundado com o tema. Relatou ter visto menções ao recurso em cursos oferecidos pela EFAP, mas até o momento não precisou aplicá-lo em sala de aula.

O Docente 2 (2024) relatou utilizar a audiodescrição de forma informal, sem seguir uma abordagem técnica específica, descrevendo verbalmente conteúdo para um estudante cego em sua turma. Esses relatos evidenciam a necessidade de capacitação docente para a implementação eficaz desse recurso.

4.5.2.4 Percepção sobre a Audiodescrição

Os docentes reconhecem a importância da audiodescrição no processo de ensino, embora suas experiências com o recurso sejam distintas.

O Docente 1 (2024) relatou que já teve contato com a audiodescrição em cursos de formação e considerou a iniciativa relevante, ainda que não tenha havido aplicação direta em sala de aula.

O Docente 2 (2024) afirmou que utiliza a audiodescrição por necessidade, adaptando sua prática ao longo da experiência com estudantes cegos. No entanto, destacou que nunca recebeu treinamento formal sobre esse recurso.

Essa lacuna na formação docente pode comprometer a implementação eficaz da audiodescrição no Ensino da Matemática, reforçando a necessidade de investimentos em capacitação específica.

4.5.2.5 Aplicação da Audiodescrição nas Aulas de Matemática

As respostas dos docentes revelam diferentes níveis de experiência com a aplicação da audiodescrição no Ensino da Matemática.

O Docente 1 (2024) afirmou que ainda não teve a oportunidade de utilizar a audiodescrição em suas aulas, mas demonstrou interesse e disposição para aprender mais sobre o recurso.

Por outro lado, o Docente 2 (2024) relatou que recorreu à audiodescrição por necessidade, adaptando sua prática pedagógica ao longo do tempo. No entanto, enfatizou que não recebeu formação específica sobre o tema.

Esses relatos reforçam que, apesar de a audiodescrição ser um recurso pedagógico valioso, sua aplicação ainda é limitada e pouco explorada no contexto do Ensino da Matemática.

4.5.2.6 Benefícios da Audiodescrição no Ensino da Matemática

Ambos os docentes reconhecem a relevância da audiodescrição para a inclusão de estudantes com deficiência visual no Ensino da Matemática.

O Docente 1 (2024) destacou que a audiodescrição pode contribuir significativamente para a compreensão de exercícios e cálculos, promovendo a participação efetiva desses estudantes no ambiente escolar.

O Docente 2 (2024) ressaltou que a audiodescrição pode ser aplicada com relativa facilidade, uma vez que não exige o uso de equipamentos ou materiais complexos.

Essas respostas reforçam que a audiodescrição pode ser uma ferramenta pedagógica acessível e eficaz no processo de Ensino da Matemática.

4.5.2.7 Desafios na Utilização da Audiodescrição

Os docentes apontam diferentes desafios relacionados à implementação da audiodescrição no contexto escolar.

O Docente 1 (2024) destacou que um dos principais obstáculos está relacionado ao acesso a materiais adequados e ao conhecimento necessário para utilizá-los de forma eficaz no apoio à aprendizagem de estudantes com deficiência visual.

O Docente 2 (2024) identificou como principal desafio a precisão na descrição de objetos matemáticos, uma vez que os docentes podem, inadvertidamente, omitir detalhes que parecem óbvios, mas que são essenciais para a compreensão por parte dos estudantes cegos.

Essas observações indicam que a capacitação docente e o desenvolvimento de materiais acessíveis são fatores fundamentais para uma implementação eficaz da audiodescrição no Ensino da Matemática.

4.5.3 Categoria 3: Estratégias Pedagógicas e Tecnologias Digitais

Nesta categoria, são analisadas as percepções dos docentes sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática voltado a estudantes com deficiência visual. O foco está nos materiais didáticos adaptados, nos desafios enfrentados e nas contribuições dessas ferramentas para a promoção da autonomia e da inclusão escolar.

4.5.3.1 Uso de Recursos Tecnológicos e Impacto na Inclusão

Os docentes destacaram a importância de adaptar tanto os materiais quanto as metodologias para assegurar a acessibilidade e a efetiva inclusão de estudantes com deficiência visual.

Enquanto o Docente 1 (2024) relatou utilizar materiais digitais, adaptando sua apresentação para facilitar a compreensão por parte da estudante com baixa visão, o Docente 2 (2024) adota uma abordagem mais tradicional, priorizando explicações orais e escritas na lousa, mas buscando adaptar sua comunicação sempre que necessário.

Ambos reforçaram que a acessibilidade no Ensino da Matemática vai além da simples adoção de tecnologias digitais. O uso dessas ferramentas deve ser acompanhado por práticas pedagógicas ativas, sensíveis e adaptativas, ajustadas às particularidades e necessidades de cada estudante com deficiência visual.

Os depoimentos dos docentes reforçam a diversidade de estratégias utilizadas para promover a inclusão de estudantes com deficiência visual no Ensino da Matemática.

os materiais de aula são disponibilizados em formato digital, o que demanda adaptações para atender às necessidades de todos os estudantes. Embora utilize recursos digitais, como a exibição de exemplos na tela, observou que alguns estudantes enfrentam dificuldades quando o conteúdo é apresentado exclusivamente dessa forma. Para contornar essa limitação, opta por transpor o material digital para a lousa, realizando explicações detalhadas e em etapas. Essa abordagem tem se mostrado mais eficaz para a compreensão dos conteúdos e para a inclusão dos estudantes com deficiência visual (Docente 1, 2024).

opto por não utilizar slides em suas aulas. Em substituição, elabora um resumo com base no conteúdo originalmente planejado e o escreve na lousa, enquanto realiza a narração e a explicação detalhada de cada parte do conteúdo. Essa estratégia tem possibilitado que todos os estudantes, inclusive aqueles com deficiência visual, acompanhem o processo de aprendizagem de forma satisfatória (Docente 2, 2024).

A análise desses relatos evidencia que distintas estratégias pedagógicas podem ser eficazes na promoção da inclusão de estudantes com deficiência visual. A digitalização dos materiais pode funcionar como um facilitador, desde que acompanhada de práticas que garantam a acessibilidade e a compreensão dos conteúdos. Por sua vez, abordagens mais tradicionais, como o uso da lousa aliado à narração detalhada, também podem ser eficientes, desde que organizadas de forma intencional e acessível.

Ambos os docentes demonstram comprometimento com a inclusão escolar, reconhecendo que a acessibilidade no Ensino da Matemática exige adaptações contínuas e sensíveis às especificidades de cada estudante.

4.5.3.2 Desafios na Acessibilidade de Conteúdos Digitais

Os docentes foram questionados sobre os desafios enfrentados no trabalho com conteúdos digitais — como textos, vídeos e imagens — e as estratégias utilizadas para garantir a acessibilidade desses materiais a estudantes com deficiência visual.

Ambos os docentes relataram que suas estratégias pedagógicas visam reduzir barreiras à acessibilidade, especialmente no contexto do Ensino da Matemática. Ressaltaram a importância de explicações detalhadas e do uso da lousa como recurso fundamental para favorecer a compreensão dos conteúdos.

não tem enfrentado grandes dificuldades com relação à acessibilidade de conteúdos digitais. Destacou que realiza uma análise prévia do material didático, adaptando-o conforme as necessidades específicas de cada turma. Em suas aulas de Matemática, prioriza explicações e resoluções de exercícios na lousa, considerando a prática como essencial para a consolidação dos conceitos. Segundo o docente, essa abordagem tem se mostrado eficaz no atendimento às demandas dos estudantes (Docente 1, 2024).

Também utiliza explicações e exercícios na lousa como estratégia central para promover a compreensão dos conteúdos por parte dos estudantes com deficiência visual. Quando o material envolve imagens, busca realizar audiodescrições ou adaptar as informações de maneira que se tornem acessíveis a todos os estudantes (Docente 2, 2024).

Os relatos evidenciam que os docentes estão atentos às necessidades de acessibilidade e realizam adaptações metodológicas com o objetivo de garantir que estudantes com deficiência visual possam compreender e participar das aulas de forma equitativa. A priorização de estratégias como a descrição oral de elementos visuais, o uso da lousa e a adaptação

individualizada dos conteúdos reforça a importância de uma prática docente flexível e responsiva.

Embora não tenham relatado obstáculos significativos no uso de conteúdos digitais, os docentes reconhecem que o processo de inclusão requer ajustes contínuos, pautados nas especificidades de cada estudante e na busca constante por práticas mais acessíveis e inclusivas.

4.5.3.3 Acesso e Autonomia nas Plataformas Digitais

Os docentes foram questionados sobre a autonomia dos estudantes no uso de plataformas digitais e a necessidade de suporte contínuo para seu manuseio. As respostas evidenciam que, embora as plataformas possam contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, o acompanhamento pedagógico ainda se mostra essencial em muitos casos.

relatou que utiliza plataformas digitais como ferramentas de reforço às atividades desenvolvidas em sala de aula. Após a apresentação dos conteúdos, propõe tarefas online para que os estudantes revisem e pratiquem os conceitos de forma autônoma. Também relatou o uso de um aplicativo gamificado voltado ao Ensino da Matemática, o qual permite personalizar atividades conforme as dificuldades de cada docente. Por exemplo, estudantes com dificuldade em frações recebem exercícios específicos para essa temática. Embora reconheça o potencial das plataformas para promover maior autonomia, enfatiza a importância do acompanhamento docente para garantir o engajamento e a compreensão. Além disso, disponibiliza tablets para uso em sala de aula, tornando o processo de aprendizagem mais interativo e acessível (Docente 1, 2024).

destacou que as plataformas digitais acessíveis contribuem para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes. Contudo, reconheceu que alguns estudantes ainda necessitam de suporte constante, sobretudo quando a usabilidade da plataforma é limitada ou quando existem barreiras específicas de acessibilidade. Para o docente, garantir a plena acessibilidade das plataformas é um aspecto crucial para que todos os estudantes consigam utilizá-las de forma independente (Docente 2, 2024).

As respostas apontam que as plataformas digitais representam um recurso pedagógico relevante para a promoção da autonomia no processo de ensino. No entanto, essa autonomia está diretamente condicionada à acessibilidade das ferramentas e às necessidades individuais dos estudantes. O uso de tecnologias digitais, quando associado a estratégias pedagógicas personalizadas e suporte constante por parte do docente, pode potencializar significativamente o aprendizado e a inclusão.

Ambos os docentes convergem ao reconhecer que, apesar do avanço tecnológico e do potencial das plataformas digitais, a mediação docente continua sendo indispensável para assegurar a eficácia do processo de ensino e a participação plena dos estudantes com deficiência visual.

4.5.3.4 Organização das Aulas de Matemática para a Inclusão de estudantes com Baixa Visão ou Cegos

Os docentes entrevistados compartilharam suas estratégias para promover a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de Matemática. As respostas evidenciam abordagens distintas, mas ambas destacam a relevância de um ambiente acolhedor e do estabelecimento de vínculos positivos entre docentes e estudantes.

adota uma abordagem integrada e espontânea, priorizando a criação de um ambiente tranquilo e receptivo. Relatou que sua aluna com baixa visão apresenta bom desempenho, especialmente em atividades em grupo, e que os colegas oferecem apoio de forma natural e colaborativa, sem necessidade de mediação direta do docente. Para ele, a inclusão ocorre de maneira eficaz em virtude do acolhimento e da cultura de cooperação estabelecida na turma (Docente 1, 2024).

ressaltou que, no caso de estudantes cegos, o processo de inclusão inicia-se com a construção de um vínculo de confiança e empatia. Como esses estudantes reconhecem o docente principalmente pela voz, ele enfatizou a importância de adotar um tom acessível e acolhedor, o que contribui para que os estudantes se sintam à vontade para participar das aulas e expressar dúvidas, promovendo maior engajamento no processo de aprendizagem (Docente 2, 2024).

As experiências relatadas reforçam que a inclusão no Ensino da Matemática vai além da utilização de materiais adaptados e recursos pedagógicos. Ela também depende de fatores emocionais e sociais, como o clima da sala de aula, a postura dos colegas e a relação de confiança entre docente e discente. Enquanto o Docente 1 enfatiza o papel do ambiente colaborativo e da integração entre os estudantes, o Docente 2 destaca a importância da escuta sensível e da empatia como elementos essenciais para promover a participação ativa dos docentes.

Ambas as perspectivas convergem na ideia de que a inclusão eficaz exige, além de práticas pedagógicas adequadas, relações humanas pautadas no respeito, na sensibilidade e no apoio mútuo, consolidando um espaço educativo verdadeiramente inclusivo.

4.5.3.5 Estratégias para Facilitar a Compreensão de Conceitos Abstratos

Os docentes foram questionados sobre as estratégias utilizadas para ensinar conceitos abstratos, como gráficos, fórmulas e figuras geométricas, a estudantes com deficiência visual. As respostas revelam abordagens distintas, refletindo diferentes compreensões quanto à necessidade de adaptação desses conteúdos.

não utiliza estratégias específicas para adaptar conceitos abstratos, pois considera que sua aluna com baixa visão consegue acompanhar as explicações e transcrever as anotações da lousa sem dificuldades (Docente 1, 2024).

demonstrou uma abordagem mais ativa, utilizando materiais concretos para representar figuras geométricas, permitindo que os estudantes explorem os objetos por meio do tato. Para o ensino de gráficos, recorre à "prancheta telada", ferramenta que possibilita a formação de relevos no papel, facilitando a percepção tátil das representações. Quanto às fórmulas matemáticas, destacou a importância de ditá-las pausadamente e de informar antecipadamente que se trata de uma expressão Matemática, favorecendo a compreensão auditiva (Docente 2, 2024).

As respostas evidenciam visões distintas sobre a adaptação do Ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual. Enquanto o Docente 1 entende que, diante da autonomia apresentada pela aluna, não há necessidade de adaptações específicas, o Docente 2 investe em recursos táteis e práticas multissensoriais para garantir a compreensão de conteúdos tradicionalmente visuais.

A experiência do Docente 2 destaca a relevância do uso de materiais acessíveis e de estratégias sensoriais no ensino de conceitos abstratos. Recursos concretos, manipuláveis e descrições orais detalhadas podem ser determinantes para promover a aprendizagem significativa e garantir a participação efetiva de estudantes com deficiência visual no Ensino da Matemática.

4.5.3.6 Uso da Audiodescrição no Planejamento para Acessibilidade

Os docentes foram questionados sobre o uso da audiodescrição como ferramenta de acessibilidade no planejamento das aulas para estudantes com deficiência visual. As respostas evidenciam diferentes compreensões sobre a importância e a aplicabilidade desse recurso.

relatou não considerar necessário utilizar audiodescrição no planejamento das aulas, uma vez que segue a mesma estrutura de ensino para todos os estudantes. No entanto, afirmou realizar adaptações quando identifica outras necessidades específicas, como no caso de estudantes com deficiência intelectual e autismo, para os quais desenvolve atividades diferenciadas conforme suas particularidades (Docente 1, 2024).

destacou que o planejamento pedagógico é fundamental para a inclusão e defendeu que a audiodescrição deve ser integrada como parte das estratégias de ensino voltadas a docentes cegos ou com baixa visão. Para ele, esse recurso amplia as possibilidades de compreensão do conteúdo (Docente 2, 2024).

As respostas evidenciam posturas distintas. O Docente 1 reconhece a importância da adaptação, mas não comprehende a audiodescrição como um recurso essencial para a acessibilidade de estudantes com deficiência visual. Já o Docente 2 considera a audiodescrição um componente fundamental do planejamento inclusivo.

A perspectiva do Docente 2 aponta para uma prática mais proativa e alinhada com os princípios inclusivos, em que os recursos de acessibilidade são incorporados desde o início do

processo educativo. Isso reforça que a inclusão exige um olhar amplo e preventivo, que contribui para a barreiras e garanta o acesso equitativo ao conhecimento.

4.5.3.7 Percepção da Inclusão Escolar de Estudantes com Deficiência e Estratégias para Acessibilidade

Nesta etapa, os docentes compartilharam suas percepções sobre o processo de inclusão de estudantes com deficiência nas salas de aula regulares, especialmente no ensino de Matemática, abordando os principais desafios enfrentados e as estratégias adotadas para promover acessibilidade.

ressaltou a importância do trabalho colaborativo com docentes auxiliares e especialistas em educação especial. Afirma manter diálogo constante com esses profissionais, que o orientam sobre as práticas e adaptações mais adequadas para atender aos estudantes com deficiência (Docente 1, 2024).

reconheceu os desafios da inclusão, mas defendeu que ela deve ser efetivada independentemente das dificuldades. Destacou o uso de estratégias como materiais tátteis, audiodescrição e tecnologias digitais como essenciais para garantir a participação dos estudantes cegos e com baixa visão nas aulas de Matemática (Docente 2, 2024).

As falas indicam que ambos os docentes valorizam a inclusão, embora suas abordagens sejam distintas. O Docente 1 foca no apoio de profissionais especializados como base para a construção de práticas inclusivas, evidenciando a necessidade de uma rede de suporte escolar. O Docente 2, por sua vez, enfatiza a autonomia docente no uso de estratégias pedagógicas adaptadas, defendendo a superação de barreiras por meio da diversificação de recursos.

As duas perspectivas se complementam: enquanto o suporte especializado é fundamental para orientar e garantir práticas adequadas, o protagonismo do docente regente na implementação de metodologias inclusivas é igualmente essencial. Dessa forma, a inclusão efetiva exige a articulação entre formação contínua, recursos acessíveis e um ambiente colaborativo que envolva toda a equipe escolar.

4.5.3.8 Síntese da Entrevista com Docentes de Matemática

A análise das entrevistas com dois docentes de Matemática evidencia a adoção de estratégias pedagógicas diversas para promover a inclusão de estudantes com deficiência visual. Tanto a digitalização dos materiais quanto o uso de abordagens tradicionais, como a lousa acompanhada de explicações orais detalhadas, mostraram-se eficazes, desde que organizadas de maneira acessível e atenta às necessidades específicas de cada estudante.

Os docentes demonstram compromisso efetivo com a acessibilidade, adaptando suas práticas para favorecer a compreensão dos conteúdos. Destaca-se, nesse contexto, a priorização das explicações orais, associadas ao uso pontual da audiodescrição, como estratégia para ampliar o acesso à informação. Essa postura está alinhada à concepção de inclusão proposta por Sassaki (2010), que entende a inclusão como um processo que transcende a presença física, buscando garantir a participação plena e significativa do estudante.

As experiências relatadas reforçam que a inclusão deve ser compreendida como um processo contínuo, que exige flexibilidade metodológica, articulação entre profissionais da educação e práticas fundamentadas em princípios de equidade. Além dos recursos pedagógicos, os entrevistados ressaltam que a inclusão se fortalece por meio de relações humanas pautadas na empatia, no respeito e na cooperação, aspectos defendidos por Mantoan (2003), que concebe a escola inclusiva como um espaço de convivência e valorização da diversidade.

As respostas revelaram percepções distintas sobre a necessidade de adaptações didáticas no Ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual. O uso de materiais táteis e concretos foi destacado como fundamental para a assimilação de conteúdos tradicionalmente dependentes da visão. Essa preocupação está em consonância com a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), que determina às instituições de ensino o dever de garantir o acesso ao currículo por meio de recursos de acessibilidade e tecnologias assistivas.

No entanto, essa realidade evidencia que a efetivação da acessibilidade ainda depende muito da iniciativa individual dos docentes e da disponibilidade de recursos oferecidos pela instituição. Tal cenário revela uma lacuna significativa na formação docente, tanto inicial quanto continuada, no que se refere à utilização de recursos como a audiodescrição, especialmente no contexto do Ensino da Matemática. Essa carência compromete a efetividade do princípio de equidade educacional previsto na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008).

A ausência de formação específica impacta negativamente a aplicação qualificada da audiodescrição como ferramenta de mediação pedagógica. Por isso, os docentes destacam que a capacitação docente, aliada à produção de materiais acessíveis, é condição indispensável para consolidar práticas inclusivas. Além disso, ressaltam que a acessibilidade não deve se limitar ao uso de tecnologias digitais, mas deve estar associada a metodologias ativas, adaptativas e centradas nas necessidades dos estudantes (Michels, 2011).

Embora os entrevistados não tenham relatado grandes dificuldades com o uso de plataformas digitais, suas respostas indicam que a inclusão efetiva requer ajustes constantes nas práticas pedagógicas. A acessibilidade no Ensino da Matemática, portanto, depende de

adaptações permanentes, sustentadas pelo reconhecimento das barreiras cotidianas enfrentadas por estudantes com deficiência visual.

Por fim, os relatos reforçam que a promoção da inclusão escolar exige ações integradas entre os diversos profissionais da comunidade escolar. As abordagens adotadas pelos docentes são complementares e demonstram que a inclusão demanda simultaneamente suporte especializado — como o Atendimento Educacional Especializado (AEE) — e o uso consciente e reflexivo de estratégias pedagógicas diversificadas. Para garantir a participação dos docentes com deficiência visual, torna-se imprescindível investir em formação continuada, materiais didáticos acessíveis e na construção de um ambiente escolar colaborativo, capaz de assegurar condições equitativas de ensino para todos.

4.5.4 Entrevista com a Docente (D3) – Ensino Colaborativo

As entrevistas realizadas com a docente (D3), atuante na área de Ensino Colaborativo, foram analisadas com base em eixos temáticos, conforme descrito a seguir:

- 1) **Experiência no Ensino Colaborativo e Percepção sobre Audiodescrição:** A experiência da docente em contextos de ensino colaborativo e sua visão sobre a audiodescrição como ferramenta pedagógica para a inclusão.
- 2) **Adaptação de Materiais e Planejamento Pedagógico:** A adaptação de materiais para o Ensino da Matemática e o planejamento de estratégias pedagógicas inclusivas, incluindo a formação necessária para o uso de tecnologias assistivas.
- 3) **Uso de Tecnologias no Ensino Colaborativo:** A utilização de tecnologias digitais e materiais didáticos adaptados no ensino colaborativo, com foco na audiodescrição como recurso de apoio.

4.5.4.1 Categoria I – Experiência no Ensino Colaborativo e Percepção sobre Audiodescrição

Nesta categoria, analisamos a compreensão da docente sobre o ensino colaborativo e sua experiência na aplicação desse modelo pedagógico. A participante destacou seu papel de apoio ao docente da sala de aula regular, especialmente na adaptação de materiais e estratégias de ensino. Ressaltou que sua atuação não se configura como formação docente, mas como suporte técnico-pedagógico.

Além disso, discutiu-se a audiodescrição como ferramenta de acessibilidade, enfatizando sua importância para a inclusão de estudantes com deficiência visual.

O ensino colaborativo tem sido reconhecido como uma abordagem eficaz para promover a inclusão no ensino regular. Segundo Stainback e Stainback (1999), o ensino colaborativo permite a atuação conjunta de diferentes profissionais da educação, visando atender às especificidades e necessidades dos estudantes.

No contexto analisado, a docente relatou sua experiência nesse modelo pedagógico, reforçando seu papel como suporte ao docente regente na adequação de recursos pedagógicos. Reiterou-se que esse apoio não substitui a formação docente, mas oferece intervenções pontuais para favorecer a inclusão.

Em relação à audiodescrição, a docente afirmou possuir conhecimento teórico sobre o recurso e, por meio da prática, vem aprimorando sua aplicação no contexto escolar. Conforme Lima e Almeida (2020), a audiodescrição é uma ferramenta essencial para garantir a acessibilidade de estudantes com deficiência visual, permitindo-lhes compreender conteúdos visuais por meio de descrições narradas, o que amplia sua participação nos processos de aprendizagem.

Foi citado um caso específico de uma estudante do 9º ano que participou de uma avaliação externa com o apoio da audiodescrição. O relato revelou que, embora a estudante tenha compreendido grande parte do conteúdo, ainda existem desafios na adaptação de avaliações, especialmente para garantir maior autonomia aos estudantes com deficiência visual. Esse exemplo reforça a necessidade de um planejamento pedagógico mais estruturado, voltado à inclusão nos processos avaliativos.

4.5.4.2 Categoría 2 – Adaptação de Materiais e Planejamento Pedagógico

Esta seção aborda os desafios e as estratégias adotadas para a adaptação de materiais didáticos no ensino colaborativo, com ênfase na disciplina de Matemática.

A adaptação desses materiais representa um desafio que demanda estratégias pedagógicas bem definidas e a incorporação de tecnologias assistivas. Conforme destaca Mantoan (2003), a adaptação curricular deve transcender a simples conversão de textos para formatos acessíveis, contemplando um planejamento pedagógico inclusivo que leve em conta as diferentes formas de aprendizagem dos estudantes.

No contexto analisado, o docente de Ensino Colaborativo relatou seu papel no auxílio à adaptação de materiais para Matemática, visando tornar os conteúdos acessíveis a todos os estudantes. Entre as estratégias empregadas, destacam-se o uso de modelos táteis, representações tridimensionais e audiodescrição aplicada a gráficos e tabelas.

Adicionalmente, ressaltou-se a importância do planejamento pedagógico para a implementação eficaz dessas estratégias. Sassaki (2010) enfatiza que a acessibilidade deve ser considerada desde a elaboração dos materiais e metodologias, não apenas na execução das aulas. Apesar dos avanços observados na escola quanto à adaptação dos recursos didáticos, o relato indica que ainda persistem desafios relacionados à capacitação dos docentes para o uso autônomo dessas ferramentas, o que pode comprometer a efetividade das práticas inclusivas.

4.5.4.3 Categoria 3 – Uso de Tecnologias no Ensino Colaborativo

Nesta categoria, discutimos a importância das tecnologias assistivas no ensino colaborativo e os desafios relacionados à acessibilidade digital. A docente relatou que algumas plataformas educacionais utilizadas na escola são compatíveis com leitores de tela, o que facilita a aprendizagem dos estudantes com deficiência visual. Entretanto, ainda persistem barreiras tecnológicas que limitam a autonomia desses estudantes, demandando adaptações adicionais para garantir o acesso pleno ao conteúdo.

O uso de tecnologias assistivas tem sido um dos principais mecanismos para promover a inclusão no ensino colaborativo. Segundo o Ministério da Educação (MEC, 2015), essas tecnologias devem ser incentivadas como parte das políticas educacionais inclusivas. Entre as ferramentas mais relevantes estão softwares de leitura de tela, sintetizadores de voz e editores de texto acessíveis.

No contexto escolar analisado, o docente mencionou que o Microsoft Word é utilizado como alternativa para estudantes que enfrentam dificuldades com determinadas plataformas digitais. Embora essa solução seja funcional, ela não resolve integralmente o problema, uma vez que nem todos os materiais estão disponíveis nesse formato. Assim, torna-se fundamental ampliar a formação docente para o uso adequado dessas ferramentas digitais, garantindo a acessibilidade e a efetividade dos conteúdos educacionais.

4.5.4.4 Síntese da Entrevista com Docente do Ensino Colaborativo

A abordagem do ensino colaborativo é reconhecida como uma estratégia eficaz para promover a inclusão escolar, ao criar um ambiente de aprendizagem mais equitativo para estudantes com deficiência visual. No relato do docente entrevistado, foram identificados avanços significativos, especialmente na adaptação de materiais didáticos — incluindo textos ampliados, roteiros de áudio e recursos visuais acessíveis — e no uso da audiodescrição como

ferramenta pedagógica. Essas práticas têm ampliado o acesso dos estudantes com deficiência visual às atividades escolares.

Entretanto, persistem desafios que dificultam a plena efetivação da inclusão. Destaca-se a insuficiente acessibilidade digital das plataformas educacionais: de seis utilizadas pela escola, pelo menos três não são compatíveis com leitores de tela, pois disponibilizam conteúdos majoritariamente em formato de imagem sem descrição textual. Essa limitação técnica exige o apoio presencial constante ao estudante com deficiência visual, reduzindo sua autonomia no processo de aprendizagem.

Diante desse cenário, o docente destaca a importância da formação continuada para docentes, focada na utilização de tecnologias assistivas e na adaptação de materiais didáticos. Além disso, ressalta a necessidade de investimentos em soluções digitais acessíveis, garantindo a equidade no acesso ao currículo escolar para todos os estudantes. A implementação dessas medidas pode contribuir para fortalecer a inclusão e a autonomia dos estudantes com deficiência visual no ambiente escolar.

4.5.5 Entrevista com a Docente (D4) – Especialista em Atendimento Educacional Especializado

A entrevista realizada com a docente (D4), atuante na área de Atendimento Educacional Especializado (AEE), foi analisada com base em três eixos temáticos, descritos a seguir:

- 1) **Experiência e Prática no AEE:** Formação docente e uso de tecnologias assistivas no contexto do AEE.
- 2) **Percepção sobre Audiodescrição e Tecnologias:** Opiniões da docente sobre a audiodescrição e o uso de tecnologias assistivas no ensino, com ênfase na Matemática.
- 3) **Planejamento Pedagógico no AEE:** Estratégias de planejamento voltadas a estudantes com deficiência visual, com foco na acessibilidade.

4.5.5.1 Categoría 1 – Experiencia e Prática no AEE

Esta categoria trata da importância da formação docente e da utilização de tecnologias assistivas no AEE, especialmente no atendimento a docentes com deficiência visual. A docente entrevistada alia sua trajetória profissional à própria vivência como pessoa com deficiência

visual, o que contribui significativamente para a construção de práticas pedagógicas inclusivas voltadas à promoção da autonomia e da participação dos estudantes.

Com mais de dez anos de atuação na educação, sua prática é marcada pela constante adaptação de metodologias e materiais que favoreçam a acessibilidade. Durante sua formação acadêmica, a docente enfrentou barreiras importantes no ensino superior, sobretudo em disciplinas com forte apelo visual, como Matemática, Física e Química. Entre os desafios citados, destacam-se a ausência de materiais adaptados, a falta de preparo dos docentes para lidar com estudantes com deficiência visual e a pouca familiaridade com o sistema Braille, o que limitava o acesso ao conteúdo e evidenciava a necessidade de formação continuada.

Atualmente, como especialista em deficiência visual em uma sala de recursos multifuncionais, a docente desenvolve e implementa estratégias pedagógicas específicas para estudantes cegos e com baixa visão. Entre os principais recursos utilizados estão softwares leitores de tela, materiais tátteis, representações tridimensionais e adaptações metodológicas. No ensino de Matemática, a descrição detalhada de conteúdos visuais e o uso de objetos manipuláveis têm se mostrado essenciais para garantir o ensino.

No ambiente digital, a docente aponta avanços e desafios. Os leitores de tela têm facilitado o acesso a textos, porém continuam limitados em relação à interpretação de imagens, gráficos e figuras. Para superar essas barreiras, ela recorre ao apoio de outros profissionais da escola e ao ensino colaborativo, visando adaptar o material de forma acessível.

Além disso, destaca que a digitalização das atividades pedagógicas trouxe benefícios importantes para estudantes com baixa visão, como a maior autonomia na organização e revisão dos conteúdos, reduzindo a dependência de cadernos físicos.

Seu relato reforça a urgência de práticas pedagógicas mais adaptáveis e inclusivas, ancoradas em formação docente específica e em investimentos em tecnologias assistivas. Apesar dos avanços, ainda são necessárias políticas e ações institucionais que garantam um ensino efetivamente acessível a todos os estudantes.

4.5.5.2 Categoría 2 – Percepção sobre Audiodescrição e Tecnologias Assistivas

Nesta categoria, analisa-se a percepção da docente entrevistada (D4) acerca da audiodescrição e do uso de tecnologias assistivas no Atendimento Educacional Especializado (AEE), com ênfase no ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual. A partir de sua trajetória pessoal e profissional, evidenciam-se reflexões relevantes sobre os impactos desses recursos na promoção da autonomia e da inclusão no ambiente escolar.

A docente ressaltou a importância da audiodescrição como recurso de acessibilidade essencial para pessoas cegas, não apenas no contexto educacional, mas também em espaços culturais, como cinema, teatro e televisão. No entanto, apontou que sua eficácia está condicionada a fatores como a qualidade e a imparcialidade da descrição, bem como à adequação às necessidades individuais dos usuários. No ambiente escolar, defendeu que a audiodescrição deve ser didática, detalhada e complementar a outras estratégias pedagógicas, a fim de possibilitar uma compreensão ativa dos conteúdos.

No Ensino da Matemática, a docente destacou que a audiodescrição pode ser uma aliada na interpretação de gráficos, figuras geométricas e demais elementos visuais, desde que associada ao uso de materiais concretos e abordagens sensoriais. A conjugação desses recursos favorece a construção significativa do conhecimento por parte dos estudantes com deficiência visual. Nesse sentido, enfatizou a importância da formação continuada dos docentes, recomendando que cursos de formação docente incluam conteúdos específicos sobre acessibilidade e a aplicação pedagógica da audiodescrição.

Quanto às tecnologias assistivas, a docente reiterou seu papel central na promoção da autonomia dos estudantes. Softwares leitores de tela, por exemplo, foram citados como ferramentas fundamentais para a leitura de textos digitais. No entanto, foram também mencionadas limitações, como a dificuldade desses programas em interpretar imagens e símbolos matemáticos, o que compromete a compreensão plena dos conteúdos. Além disso, a falta de acessibilidade em algumas plataformas digitais educacionais ainda representa um obstáculo significativo.

A docente também refletiu sobre a evolução dos recursos tecnológicos ao longo do tempo. Relatou que, anteriormente, os instrumentos disponíveis se restringiam ao uso do braille e do soroban. Com o avanço das tecnologias, novas ferramentas passaram a ser utilizadas no AEE, possibilitando abordagens mais dinâmicas e inclusivas. No entanto, destacou que o domínio dessas tecnologias exige atualização constante dos profissionais da educação, a fim de que possam orientar os estudantes de forma eficaz.

Por fim, a docente defendeu que a acessibilidade digital deve ser tratada como componente estruturante do processo educativo, e não como um complemento eventual. A efetivação da inclusão, segundo seu relato, requer um esforço conjunto entre docentes, gestores escolares e desenvolvedores de tecnologia. Apenas por meio dessa articulação será possível garantir o acesso equitativo ao currículo por todos os estudantes, conforme preconiza a perspectiva da educação inclusiva.

4.5.5.3 Categoria 3 – Planejamento Pedagógico no AEE

Nesta categoria, analisa-se o planejamento pedagógico voltado a estudantes com deficiência visual, com ênfase nas estratégias de acessibilidade adotadas ao longo do período investigado. Destacou-se a importância da atuação conjunta entre os profissionais do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e os docentes da disciplina de Matemática, compreendida como parceria fundamental para a promoção da aprendizagem e da inclusão.

Ao longo do ano letivo, observou-se a implementação gradual do uso do computador nas atividades da sala de recursos, com o intuito de familiarizar os estudantes com a ferramenta e prepará-los para sua utilização também no ensino regular. Entretanto, a adaptação de materiais digitais por parte dos docentes ainda se mostrou um desafio recorrente. Para mitigar essas dificuldades, foi oferecido suporte técnico e pedagógico, visando garantir que os conteúdos fossem acessíveis a todos os estudantes.

Dado o caráter progressivo da incorporação das tecnologias assistivas, tanto docentes quanto estudantes passaram por um processo de adaptação. O planejamento previu, como etapa seguinte, a expansão do uso dessas ferramentas na sala de aula comum, assegurando que os estudantes com deficiência visual pudessem utilizá-las de forma autônoma e eficiente. Apesar de algumas limitações na reformulação das práticas pedagógicas por parte de certos docentes, foi evidente o esforço coletivo na busca por estratégias mais inclusivas.

4.5.5.3.1 Recomendações para Docentes de Matemática que Atendem Estudantes com Deficiência Visual

A partir das observações realizadas, elencaram-se orientações relevantes para docentes de Matemática que atuam com estudantes com deficiência visual:

- **Adaptação das aulas** – É fundamental que o docente esteja aberto a reestruturar os conteúdos conforme as demandas do docente, incorporando práticas pedagógicas acessíveis que promovam sua participação ativa.
- **Articulação com o docente do AEE** – A colaboração com o docente da sala de recursos é essencial para compreender as especificidades do estudante e adotar intervenções pedagógicas mais eficazes no ensino regular.
- **Atenção às necessidades individuais** – Cada estudante apresenta particularidades próprias; portanto, é imprescindível que o docente avalie

continuamente suas metodologias, adaptando-as às condições específicas de cada caso.

- **Uso de tecnologias assistivas** – O emprego de ferramentas como a máquina Braille, audiodescrição, softwares educativos e materiais táteis favorece um ensino mais acessível e significativo para os estudantes com deficiência visual.
- **Garantia de acesso ao conteúdo escrito** – O estudante não deve ser privado do material didático. Quando necessário, pode-se reduzir a quantidade de exercícios, priorizando a qualidade da aprendizagem e possibilitando uma compreensão mais aprofundada dos conceitos.
- **Estímulo à prática contínua** – A prática regular é decisiva para o desenvolvimento acadêmico. Incentivar o hábito de estudo em casa mostrou-se uma estratégia eficaz para consolidar os conteúdos trabalhados em sala.

4.5.5.3.2 Interação entre os Profissionais do AEE e os Docentes de Matemática

A cooperação entre os profissionais do AEE e os docentes da disciplina de Matemática demonstrou ser um fator determinante para o êxito da proposta inclusiva. A troca constante de informações e o alinhamento das práticas pedagógicas permitiram um atendimento mais integrado, favorecendo a construção de um percurso de aprendizagem estruturado e acessível.

Essa articulação contribuiu para que os estudantes recebessem um acompanhamento pedagógico personalizado, promovendo um ambiente escolar mais acolhedor e motivador. Quando os objetivos educacionais entre os docentes da sala regular e os do AEE estavam alinhados, os resultados observados foram mais efetivos, tanto em termos de participação quanto de progresso acadêmico dos estudantes com deficiência visual.

Conclui-se, portanto, que a comunicação e a colaboração entre os diferentes profissionais envolvidos são pilares fundamentais para a consolidação de práticas pedagógicas verdadeiramente inclusivas e eficazes.

4.5.5.4 Síntese da Entrevista com a docente de AEE

A análise da entrevista com a docente especialista em Atendimento Educacional Especializado (AEE) evidencia a relevância da audiodescrição como recurso pedagógico

essencial para a acessibilidade de estudantes com deficiência visual. Segundo a docente, esse recurso deve ser planejado de forma didática, clara e detalhada, atuando como complemento às demais estratégias de ensino, especialmente em disciplinas com forte componente visual, como a Matemática.

Nesse contexto, a docente destacou o uso de descrições verbais precisas, materiais tridimensionais e abordagens sensoriais como práticas fundamentais para a compreensão de conceitos abstratos. A eficácia da audiodescrição, segundo a entrevistada, está condicionada à qualidade técnica da descrição, à imparcialidade do audiodescriptor e à adequação do conteúdo às características individuais dos estudantes.

Embora reconheça avanços tecnológicos e metodológicos no campo da inclusão, a docente aponta desafios persistentes, como a adaptação limitada de materiais didáticos e a necessidade de formação continuada dos docentes. Defende, nesse sentido, práticas pedagógicas flexíveis e inclusivas, apoiadas por investimentos em capacitação e no desenvolvimento de recursos acessíveis.

A entrevista também ressalta a importância de uma atuação colaborativa entre os diferentes profissionais da escola. A integração entre docentes do ensino regular, especialistas em AEE e equipes gestoras é vista como condição essencial para a construção de um ambiente verdadeiramente inclusivo, que assegure o acesso ao conhecimento.

Por fim, a docente reforça que a acessibilidade digital deve ser compreendida como parte estrutural do processo educativo, e não como uma medida complementar. Para que a inclusão seja efetiva, ela defende um esforço conjunto entre docentes, gestores e desenvolvedores de tecnologia, garantindo que todos os estudantes, independentemente de suas condições visuais, possam usufruir de uma educação de qualidade e com equidade.

4.5.6 Categorias de Análise – Estudante do Ensino Médio com Deficiência Visual

- 1) **Integração da Audiodescrição no Ensino: Compreensão e Acessibilidade:** Esta categoria aborda o conhecimento e a experiência do estudante em relação ao uso da audiodescrição no contexto escolar, analisando sua contribuição para a acessibilidade e compreensão dos conteúdos, especialmente em Matemática.
- 2) **Experiência Escolar e Uso de Tecnologias Digitais:** Explora a vivência do estudante no ambiente escolar, com ênfase na utilização de dispositivos eletrônicos e recursos tecnológicos no processo de ensino, particularmente na disciplina de Matemática.

- 3) **Suporte Pedagógico e Acessibilidade no Aprendizado de Matemática:** Analisa o suporte educacional recebido pelo docente, incluindo estratégias pedagógicas adotadas, barreiras enfrentadas e o impacto dessas práticas na acessibilidade e compreensão dos conteúdos curriculares.

4.5.6.1 Categoria 1 – Integração da Audiodescrição no Ensino – Compreensão e Acessibilidade

Esta categoria analisa o conhecimento e a vivência de um estudante do Ensino Médio em relação ao uso da audiodescrição no ambiente escolar, com ênfase na disciplina de Matemática e em outras áreas do currículo. O objetivo foi compreender de que forma esse recurso tem sido incorporado ao cotidiano educacional e como o estudante avalia sua eficácia no processo de aprendizagem.

A entrevista revelou que o estudante já possuía familiaridade com a audiodescrição por meio de experiências culturais, como filmes, desenhos animados e uma peça teatral apresentada na escola. Segundo ele, esse recurso permite acompanhar conteúdos audiovisuais com mais autonomia, ampliando sua compreensão e proporcionando uma experiência mais completa.

No contexto pedagógico, o estudante relatou vivências pontuais, mas significativas, com o uso de audiodescrição em disciplinas como Ciências e Física. Em uma aula de Ciências, por exemplo, a docente descreveu detalhadamente uma célula, e em Física, um experimento com "telefone sem fio" foi acompanhado de explicações verbais que facilitaram a assimilação do conteúdo sobre ondas sonoras. Em Matemática, o estudante afirmou que o docente atual realiza a descrição oral de gráficos, fórmulas e elementos visuais sempre que necessário, promovendo sua participação efetiva nas atividades.

Apesar dessas práticas positivas, o estudante destacou que ainda não teve acesso a materiais didáticos — como livros, apostilas ou vídeos — que incluam audiodescrição incorporada para imagens e gráficos. Nas avaliações, contudo, os docentes realizam a leitura e descrição verbal das figuras presentes nas avaliações, assegurando o acesso ao conteúdo de forma acessível.

A experiência relatada reforça o papel fundamental da audiodescrição como ferramenta de acessibilidade e inclusão no contexto escolar. Ao mesmo tempo, evidencia a necessidade de ampliar sua presença em materiais didáticos e em outras áreas do conhecimento, garantindo, assim, maior equidade no processo de ensino para estudante com deficiência visual.

4.5.6.2 Categoria 2 – Experiência Escolar e Acesso a Dispositivos Eletrônicos

Nesta categoria, foram analisadas as vivências do estudante do Ensino Médio no ambiente escolar, com foco no uso de dispositivos eletrônicos e no ensino de Matemática. A investigação buscou compreender de que forma os conteúdos pedagógicos eram acessados, quais desafios estavam presentes e como os recursos disponíveis contribuíam (ou não) para a sua aprendizagem.

4.5.6.2.1 Experiência Escolar e Ensino de Matemática

Durante a entrevista, o estudante demonstrou gosto pelos estudos e destacou a disciplina de Filosofia como sua preferida, mencionando que a facilidade de compreensão se aliava ao acesso a livros em braille, o que favorecia o aprofundamento dos conteúdos. Em relação à Matemática, embora revelasse interesse, também relatou dificuldades — especialmente com conceitos abstratos, como a regra "menos com menos é mais", que, segundo ele, carecia de sentido lógico. Esse relato evidenciou a importância de estratégias pedagógicas que favoreçam uma abordagem mais concreta e acessível da Matemática.

Sobre seus hábitos de estudo, o estudante explicou que costumava ler, memorizar, resolver exercícios e buscar informações complementares. Informou ainda que preferia utilizar o celular em vez do computador para realizar suas atividades escolares.

No que diz respeito aos materiais didáticos, relatou que a escola utilizava principalmente slides e arquivos digitais, cujas imagens, no entanto, não continham audiodescrição, o que dificultava seu acesso ao conteúdo visual. Em casa, dispunha de livros antigos em braille, além de uma máquina braille e materiais manipulativos, como o material dourado.

Quanto ao suporte recebido na escola, avaliou positivamente a atuação do docente de Matemática e o atendimento na sala de recursos, destacando o empenho dos profissionais em adaptar as aulas. Contudo, apontou que a ausência de materiais acessíveis fornecidos por órgãos oficiais representava um entrave à inclusão efetiva dos estudante com deficiência visual.

O estudante também relatou que, no ano anterior (2023), realizava suas atividades predominantemente em braille. Neste ano, no entanto, passou a utilizar um notebook fornecido pela escola para acompanhar as aulas e registrar anotações. Durante as aulas de Matemática, escrevia (digitava) no computador enquanto o docente narrava os conteúdos exibidos na lousa. Além disso, utilizava recursos táteis durante as atividades na sala de recursos.

Ao ser questionado sobre possíveis melhorias nas aulas de Matemática, sugeriu o uso ampliado de materiais tátteis e da audiodescrição, embora reconhecesse que seu docente já fazia adaptações importantes para garantir sua compreensão. Algumas regras matemáticas ainda representavam desafios, o que reforça a necessidade de metodologias pedagógicas diversificadas.

4.5.6.2.2 Acesso e Utilização de Dispositivos Eletrônicos

Em relação ao uso de tecnologias, o estudante informou que possuía um computador e um celular em casa, os quais utilizava para estudar, realizar tarefas e pesquisar conteúdos escolares. Na escola, contava com um notebook exclusivo para fins acadêmicos, utilizado principalmente para acompanhar explicações e fazer anotações das aulas.

Ressaltou que o docente de Matemática adotava uma abordagem predominantemente verbal, sem uso de slides, o que, segundo ele, facilitava a compreensão do conteúdo. No entanto, chamou a atenção para a falta de audiodescrição nos materiais digitais da escola, o que ainda dificultava o acesso pleno à informação.

Sua experiência evidencia o papel importante dos dispositivos eletrônicos no apoio ao ensino de Matemática, mas também revela a urgência de melhorias na acessibilidade dos materiais utilizados. A ausência de audiodescrição em imagens e gráficos compromete a aprendizagem e aponta para a necessidade de políticas educacionais mais consistentes voltadas à produção de conteúdo digital acessível.

4.5.6.3 Categoría 3 – Suporte Educacional e Acessibilidade no Aprendizado

Nesta categoria, buscou-se compreender o suporte recebido pelo docente no processo de aprendizagem, com ênfase nas estratégias pedagógicas adotadas e nas dificuldades enfrentadas para acessar os conteúdos da disciplina de Matemática. A análise também considerou a contribuição do Atendimento Educacional Especializado (AEE) para seu desenvolvimento acadêmico, bem como a existência de reforço escolar ou outras atividades complementares.

A entrevista revelou que o estudante participava semanalmente das aulas com a docente do AEE, realizadas no período da tarde. Nesses encontros, eram aplicadas diversas estratégias para apoiar a aprendizagem, com destaque para o uso de tecnologias assistivas e de materiais pedagógicos acessíveis. A docente também apresentou recursos digitais com o objetivo de

facilitar o acesso aos conteúdos escolares, considerando que grande parte do material utilizado na escola era disponibilizada em formato digital.

O estudante destacou que esse apoio foi essencial para ampliar sua autonomia e compreensão dos conteúdos acadêmicos. A atuação da docente do AEE, ao aliar ferramentas digitais a recursos adaptados, favoreceu o desenvolvimento de práticas mais inclusivas, especialmente no ensino de disciplinas que exigem acesso a representações visuais, como a Matemática.

Ao ser questionado sobre o reforço escolar fora do ambiente escolar, o estudante informou que não recebia apoio adicional para as disciplinas regulares. Contudo, relatou que participava de um curso online de inglês, o que demonstra seu interesse pelo aprendizado contínuo e sua iniciativa em buscar outras formas de conhecimento.

A análise das respostas evidencia que o suporte educacional recebido na escola — em especial por meio do AEE — teve papel central no processo de inclusão e no acesso ao conhecimento. Ainda assim, a ausência de reforço escolar específico para Matemática e as limitações de acessibilidade nos materiais didáticos surgem como desafios importantes a serem enfrentados. Tais aspectos reforçam a necessidade de ampliar as estratégias pedagógicas acessíveis e garantir que os estudantes com deficiência visual tenham suporte contínuo, tanto dentro quanto fora do ambiente escolar.

4.5.6.4 Síntese da entrevista com o estudante

A entrevista semiestruturada realizada com um estudante do Ensino Médio revela avanços e desafios no campo da acessibilidade educacional. O estudante reconhece o suporte oferecido pelos docentes, destacando que, durante as avaliações, os docentes realizam descrições verbais das figuras presentes nas avaliações, o que tem garantido seu acesso ao conteúdo.

A abordagem verbal adotada pelo docente de Matemática foi apontada como facilitadora na compreensão dos conteúdos. Entretanto, o estudante ressaltou a ausência de audiodescrição nos materiais didáticos digitais da escola como uma barreira significativa ao aprendizado. Segundo ele, não há disponibilidade de livros, apostilas ou vídeos que incluam audiodescrição de imagens e gráficos, comprometendo o pleno acesso à informação.

O uso de dispositivos eletrônicos é considerado um recurso importante no processo educacional, embora ainda apresente limitações quanto à acessibilidade. A análise das respostas

também evidencia o papel fundamental do Atendimento Educacional Especializado (AEE) no apoio ao desenvolvimento acadêmico do estudante.

No entanto, foram identificadas lacunas, como a ausência de reforço escolar específico para a disciplina de Matemática e a necessidade de aprimoramento na acessibilidade dos materiais didáticos.

Assim, o depoimento do estudante ressalta a relevância da implementação de práticas pedagógicas inclusivas e do investimento contínuo em recursos acessíveis, com o objetivo de promover uma educação que atenda de maneira equitativa às necessidades de todos os estudantes. Nesse sentido, a seguir, será discutida a atividade didática empregada para avaliar a aplicabilidade do recurso de tecnologia assistiva a audiodescrição, considerando sua eficácia na adaptação do processo de ensino.

4.6 Discussão das Atividades Didática

A atividade didática utilizada como instrumento para a construção de dados neste estudo teve como objetivo avaliar a audiodescrição enquanto ferramenta pedagógica, investigando sua contribuição para o acesso dos estudantes com deficiência visual a conteúdos matemáticos que envolvem representações visuais. O estudo também procurou identificar os benefícios e limitações desse recurso no contexto educacional. O detalhamento das questões propostas na atividade está disponível no Apêndice K.

As questões que compuseram a atividade foram elaboradas com base nos desafios identificados durante a fase de observação deste estudo, e os conteúdos abordados foram indicados pelos docentes colaboradores. Esse alinhamento entre as observações realizadas e a escolha dos conteúdos foi essencial para garantir que a atividade fosse relevante e alinhada com o processo de ensino dos estudantes.

A análise dos resultados demonstrou que os roteiros de audiodescrição, desenvolvidos para viabilizar o acesso acessíveis aos conteúdos imagéticos nas atividades da disciplina de Matemática mostraram-se eficazes na superação dos desafios observados na fase inicial do estudo. Esses achados confirmam a importância de uma intervenção pedagógica alinhada às demandas reais do contexto escolar.

A atividade elaborada incluiu recursos imagéticos, como gráficos, figuras geométricas e outros elementos visuais característicos da Matemática. Esses recursos foram complementados pela simbologia e pelas notações próprias da disciplina. A compreensão dessa linguagem simbólica é fundamental para a análise e solução da atividade proposta. Com o

objetivo de contribuir para o estudante com deficiência visual acessar a atividade proposta, foram elaborados roteiros de audiodescrição. O material final foi convertido em formato PDF e armazenado em um dispositivo USB, a fim de viabilizar sua utilização durante a aplicação da atividade.

A aplicação foi previamente agendada, conforme o planejamento acordado entre as partes. Durante sua execução, o estudante foi acompanhado pelo docente (D1), enquanto a pesquisadora desempenhou o papel de observadora participante, registrando informações pertinentes no diário de campo. Também foi acordado que o estudante teria duas aulas para a realização da atividade, e que receberia o arquivo com a atividade um dia antes da aplicação, a fim de se familiarizar com o conteúdo.

A atividade era composta por três questões relacionadas ao conteúdo de porcentagem, além de nove questões elaboradas com o objetivo de avaliar a aplicabilidade dos roteiros de audiodescrição. Na primeira etapa, solicitou-se ao estudante que indicasse verbalmente como resolveria cada uma das questões propostas. Na etapa seguinte, ele realizou a avaliação dos roteiros de audiodescrição, conforme os critérios estabelecidos previamente pelos pesquisadores.

No dia da realização da atividade, a pesquisadora esclareceu ao estudante que não seria necessário realizar cálculos, sendo suficiente indicar verbalmente como resolveria os problemas propostos. Esclareceu também que o objetivo da atividade era avaliar os roteiros de audiodescrição didática, os quais haviam sido elaborados para auxiliá-lo na resolução das questões que envolviam imagens.

As questões referentes a avaliação dos roteiros concentravam-se na clareza, objetividade e no nível de detalhamento das informações, além da eficácia na transmissão da mensagem. Como parte da avaliação, o estudante também indicava possíveis aprimoramentos nos roteiros, com o objetivo de facilitar a compreensão do problema proposta da atividade. Durante a fase de avaliação dos roteiros, a pesquisadora orientou o estudante a compartilhar sua percepção de maneira livre, pois a opinião dele era considerada fundamental para o desenvolvimento do estudo.

Após a explicação inicial, a pesquisadora entregou o dispositivo USB ao estudante, que, em seguida, transferiu a atividade para o seu notebook. A pesquisadora informou o nome do arquivo, e o estudante localizou-o facilmente. O docente, que estava sentado ao lado do estudante, permaneceu disponível para apoiá-lo, caso fosse necessário. O arquivo, salvo no formato PDF, foi acessado com o auxílio do leitor de tela NVDA (NonVisual Desktop Access),

um software assistivo utilizado por deficientes visuais, o que possibilitou ao estudante realizar a atividade.

O procedimento adotado para a resolução das questões propostas e para a avaliação dos roteiros de audiodescrição elaborados, com o objetivo de permitir ao estudante o acesso às imagens presentes na atividade, foi o seguinte:

Na primeira etapa da atividade, o estudante era exposto à questão e, em seguida, a pesquisadora iniciava o questionamento com a pergunta: 'Do que se trata a questão? Após a resposta do estudante, a próxima indagação era: Como você resolveria essa questão? Em seguida, o estudante era questionado: Você pode explicar a forma como entendeu a questão? Por fim, solicitava-se que o estudante detalhasse o procedimento que utilizaria para resolver o problema proposto.

Na segunda etapa da atividade, o estudante avaliou os roteiros de audiodescrição didática. Durante essa etapa, o estudante foi exposto a questões como: A audiodescrição forneceu informações suficientes para que você pudesse responder à questão de forma autônoma, sem precisar de ajuda adicional? Outra questão foi: O que você acrescentaria ou excluiria nesse roteiro para torná-lo mais acessível? Também foi perguntado: De que forma as cores mencionadas nos roteiros contribuíram para a resolução e o entendimento da questão? Por fim, questionou-se: Os roteiros auxiliaram na construção da imagem mental da imagem apresentada na questão proposta? Em seguida, o estudante foi solicitado a expressar sua opinião verbalmente sobre os roteiros. O docente (D1), colaborador neste estudo, transcrevia as respostas do estudante para a versão impressa da atividade.

4.6.1 Análise da Atividade Didática

A atividade didática teve como foco o ensino de porcentagem para um estudante com cegueira congênita. Inserida em um contexto de inclusão escolar, a proposta buscou utilizar tecnologias assistivas — especialmente a audiodescrição — como ferramenta de mediação pedagógica para viabilizar o acesso aos elementos imagéticos presentes nos materiais didáticos.

De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015), é garantido às pessoas com deficiência o acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas e tecnologias que promovam sua autonomia. No caso específico da deficiência visual, a audiodescrição configura-se como uma estratégia pedagógica essencial, ao permitir a conversão de informações visuais em linguagem verbal (Motta, 2016).

A atividade teve como objetivo geral proporcionar o acesso aos conceitos matemáticos relacionados à porcentagem por meio do uso de recursos de tecnologia assistiva. Os objetivos específicos foram: Estimular o uso de estratégias para resolver problemas com porcentagens; Oferecer uma experiência de aprendizagem acessível, com o uso da audiodescrição; Avaliar a eficácia dos roteiros de audiodescrição no acesso ao conteúdo imagético do material.

A metodologia adotada foi qualitativa, com base em um estudo de caso único, envolvendo um estudante com cegueira congênita. Essa abordagem permitiu uma análise aprofundada da experiência educacional, considerando as particularidades do processo de aprendizagem e as interações com os recursos de tecnologia assistiva.

Com base na metodologia qualitativa e no delineamento do estudo de caso único, optou-se por organizar a análise dos dados de acordo com os objetivos específicos da atividade didática. Tal estratégia visa garantir uma abordagem analítica coerente com a proposta investigativa, permitindo examinar, de forma estruturada, as dimensões pedagógicas e cognitivas envolvidas na experiência do estudante. Assim, a discussão será apresentada em três categorias, cada um correspondente a um objetivo específico previamente estabelecido.

4.6.1.1 Categoría 1 – Estímulo à Resolução de Problemas com Porcentagens

O Ensino da Matemática para estudantes com deficiência visual exige estratégias que favoreçam o raciocínio verbal e o uso de representações não visuais. Como destacam Gil (2000) e Fernandes (2004), a linguagem oral e a exploração tátil são os principais meios de acesso ao conhecimento.

Durante a atividade, a utilização da audiodescrição permitiu que o estudante participasseativamente do processo de construção conceitual, expressando seu raciocínio em linguagem natural. A resolução de problemas, como método de ensino, mostrou-se eficaz ao possibilitar que o estudante expressasse suas ideias o que contribuiu significativamente para o desenvolvimento do raciocínio matemático (Lupinacci e Botin, 2004).

4.6.1.2 Categoría 2 – Compreensão do Conteúdo Imagético com Audiodescrição

A audiodescrição, definida como uma prática de mediação linguística que converte o visual em verbal, foi essencial para garantir o acesso ao conteúdo imagético da atividade (Motta e Filho, 2010). A clareza, a objetividade e a organização lógica dos roteiros foram fatores fundamentais para o sucesso dessa mediação (Motta, 2016).

A análise revelou que o recurso atuou como uma ponte entre os elementos visuais do material didático e a cognição do estudante, permitindo que conceitos antes inacessíveis fossem compreendidos de forma significativa.

4.6.1.3 Categoria 3 – Avaliação da aplicabilidade dos Roteiros de Audiodescrição

A participação ativa do estudante na avaliação dos roteiros reforça a importância de uma escuta sensível e do diálogo com os estudantes com deficiência. Como aponta Barbier (1998), a escuta autêntica requer abertura ao outro e disposição para compreender suas experiências.

O feedback do estudante revelou contribuições valiosas sobre a clareza e a estrutura dos roteiros, além de apontar aspectos que dificultaram a compreensão em cada atividade como por exemplo o estudante destacou que o leitor de tela não realiza a leitura do símbolo de porcentagem presentes nessa atividade, sugeriu que o nome porcentagem viesse escrito. Isso demonstra o potencial da audiodescrição como recurso de acesso aos recursos imagéticos dessa atividade e como ferramenta de inclusão no contexto educacional dessa disciplina em questão. Dessa forma, concluiu-se que a aplicabilidade dos roteiros de audiodescrição para a contribuição para a educação inclusiva na sala de aula.

A seguir, apresenta-se um exemplo prático que evidencia a efetividade da audiodescrição em contextos reais, como em sala de aula regular. Sua aplicação demonstra a aplicabilidade do recurso e seu impacto positivo no processo de ensino.

Figura 7 - Anúncio Publicitário



Reprodução – SÃO PAULO, 2024, p. 180.

Fonte: Reprodução – São Paulo, p. 180

Audiodescrição: A imagem mostra um anúncio publicitário de um smartphone. À esquerda, sobre o fundo branco um smartphone preto com tela azul e ícones coloridos. Centralizado em letras pretas: SMARTPHONE PRETO 64GB, câmera, tela de 6,4, leitor digital. Na parte inferior direita da imagem, um círculo vermelho com bordas serrilhadas contém, em letras pretas, a palavra 'À VISTA' e, logo abaixo, R\$1.299,00 (Elaborada pelos autores).

Ao acessar a audiodescrição da primeira questão da atividade — "Um anúncio publicitário (Apêndice K) de um smartphone", o estudante afirmou que o roteiro de audiodescrição forneceu informações suficientes para que ele pudesse responder à questão de forma autônoma, sem a necessidade de ajuda adicional. Destacou também que os elementos descritos no roteiro contribuíram para a compreensão do produto e do propósito do material. Quando questionado sobre a relevância das informações presentes no roteiro, os estudantes afirmaram que todas eram necessárias para a compreensão da proposta do anúncio e, consequentemente, para a resolução da questão proposta. Esse relato revela que, na opinião do estudante, o roteiro de audiodescrição elaborado foi eficaz, pois possibilitou a compreensão dos recursos imagéticos, cumprindo sua função enquanto tecnologia assistiva. É importante destacar que essa avaliação se refere a uma questão específica, em um universo de diversas outras que envolvem cálculos com porcentagem, e ao ponto de vista de um estudante com cegueira congênita em particular.

Pessoas com deficiência visual possuem diferentes preferências em relação ao nível de detalhamento nas audiodescrições — algumas preferem descrições mais minuciosas, outras mais objetivas. No entanto, por se tratar de uma audiodescrição com finalidade didática, os detalhes foram, neste caso, essenciais para a construção da imagem mental necessária à compreensão do problema por parte desse estudante.

A experiência analisada demonstra que o uso de roteiros de audiodescrição no ensino de Matemática constitui uma estratégia pedagógica eficaz para a promoção da acessibilidade dos conteúdos imagéticos. Ao adaptar materiais didáticos com base nas necessidades sensoriais dos estudantes, observa-se um avanço em direção a práticas educacionais mais inclusivas.

Os roteiros de audiodescrição permitiram que o estudante compreendesse as questões propostas e refletisse sobre os processos de resolução, indicando a funcionalidade do recurso de tecnologia assistiva. A avaliação feita pelo estudante, embora este não atue como consultor especializado, ofereceu contribuições significativas para a análise da qualidade do material. Ressalta-se, contudo, que o consultor ideal de audiodescrição deve ser uma pessoa com deficiência visual, com formação técnica que o habilite como avaliador crítico do recurso (Jacques, 2019).

A pesquisa revelou que, em aulas de Matemática, o uso de materiais manipuláveis/táteis pode ser fundamental para que o estudante comprehenda o conteúdo, especialmente quando a mediação da audiodescrição é aplicada de forma complementar. No entanto, em situações de avaliação, seja interna ou externa, o uso de materiais manipuláveis torna-se inviável. Nesses casos, a utilização de "notas proemias" pode ser uma alternativa eficaz, contribuindo para a

compreensão do conteúdo abordado pelo estudante. Além disso, o estudo indicou que aspectos específicos das atividades que envolvem o conteúdo de porcentagem poderiam ser ajustados, com o objetivo de aprimorar a compreensão de pessoas com deficiência visual.

A análise da atividade mostra que o uso da audiodescrição como recurso de tecnologia assistiva foi eficaz tanto na mediação dos conteúdos matemáticos quanto na promoção da autonomia do estudante. A escuta ativa e o envolvimento do estudante com cegueira congênita foram fundamentais para aprimorar os roteiros e reafirmar a importância do planejamento pedagógico centrado na acessibilidade. A experiência evidencia que práticas inclusivas bem fundamentadas e planejadas podem ampliar significativamente as possibilidades de acesso aos conteúdos imagéticos presentes nas atividades didáticas na sala de aula regular desse estudante.

Os instrumentos empregados na construção de cada tipo de dado, apresentados anteriormente, foram elaborados para assegurar o uso rigoroso e apropriado de cada origem. Todos os dados devem ser integrados aos estudos, sem serem analisados de forma isolada. Ao organizá-los, é fundamental identificar as regularidades que surgem a partir das diferentes fontes de informação. A adoção de diferentes instrumentos de construção de dados — como entrevistas, observações, análise documental, entre outros — tem como objetivo aprofundar a compreensão do fenômeno investigado, possibilitando uma abordagem mais rica e multifacetada. A posterior combinação e análise integrada desses dados visou assegurar a validade do constructo e a confiabilidade dos resultados da pesquisa. Tal estratégia é conhecida como triangulação metodológica, a qual, segundo Yin (2001), fortalece a credibilidade e a robustez do estudo ao confrontar diferentes perspectivas empíricas sobre o mesmo objeto de investigação.

4.7 Síntese da análise dos resultados

A análise dos dados foi realizada de forma integrada, a partir da triangulação entre os instrumentos utilizados. Conforme Minayo (2010), a triangulação não se restringe à validação cruzada, mas constitui um processo de construção ampliada do conhecimento, permitindo a confrontação e a complementaridade das informações construídas. A convergência dos dados obtidos por meio da observação, das entrevistas e das atividades práticas foi interpretada à luz da fundamentação teórica apresentada na revisão de literatura, conferindo maior profundidade à compreensão do fenômeno investigado.

A adoção de múltiplos instrumentos de coleta de dados, articulados por meio da triangulação metodológica, possibilitou uma análise mais consistente e multifacetada sobre os

recursos de acessibilidade nas aulas de Matemática para estudantes com deficiência visual. A seguir, são apresentados os resultados da pesquisa, com base nos dados construídos e organizados segundo os eixos temáticos definidos na análise. Para facilitar a apresentação, os dados foram organizados em categorias, dispostas em quadros a seguir.

Quadro 11 - Categoría 1: Aplicação Pedagógica do recurso de audiodescrição

Fonte de Dados	Evidências Coletadas	Complementaridade / Desafio
Observação Participante	Uso parcial e pontual da audiodescrição; docentes demonstram compromisso com inclusão.	O presente estudo reforça a importância da formação continuada em recursos de acessibilidade.
Observação no Ensino Colaborativo	Audiodescrição não observada no momento da aula.	Contraste: ausência do recurso gera lacuna na análise direta.
Observação no AEE	Forte valorização da audiodescrição como ferramenta essencial.	A funcionalidade pedagógica do recurso é considerada válida.
Entrevistas com Docentes	Reconhecimento da importância do recurso, mas implementação depende da iniciativa do docente.	Falta de formação.
Entrevista com estudantes	Audiodescrição auxilia na compreensão de conteúdos imagéticos.	A funcionalidade pedagógica do recurso é considerada válida.
Atividade Didática	Roteiros bem avaliados em clareza e detalhamento; facilitaram a resolução de problemas matemáticos propostos.	A funcionalidade pedagógica do recurso é considerada válida, nesse caso específico e para esse estudante em particular.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Quadro 12 - Categoría 2: Formação Docente e o Uso de Tecnologias Assistivas

Fonte de Dados	Evidências Coletadas	Complementaridade / Desafio
Observação Participante	Acessibilidade depende da iniciativa do docente.	Conhecimento parcial de tecnologias assistivas;
Entrevistas - docentes	Lacuna na formação docente sobre recursos de acessibilidade.	Consenso: necessidade de formação continuada.
Entrevista – docente AEE	Audiodescrição deve ser didática, detalhada.	Importância de uma atuação colaborativa entre os diferentes profissionais da escola; Investimentos em capacitação e no desenvolvimento de recursos acessíveis;

Fonte de Dados	Evidências Coletadas	Complementaridade / Desafio
		A eficácia da audiodescrição, está condicionada à qualidade técnica da descrição; Recomendação de utilização de material manipulável/concreto.
Entrevista - estudante	Audiodescrição é essencial; Dispositivos eletrônicos são necessários; Importância das aulas de AEE para formação.	Papel fundamental do Atendimento Educacional Especializado (AEE); Ausência de recurso de tecnologia assistiva audiodescrição nos materiais didáticos em geral; Importância dos dispositivos eletrônicos para ensino embora ainda apresente limitações quanto à acessibilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Quadro 13 - Categoria 3: Acessibilidade e Experiência do estudante

Fonte de Dados	Evidências Coletadas	Complementaridade / Desafio
Observação Participante	Participação ativa; desafios para acessar os recursos imagéticos presentes nos materiais, impressos e digitais.	Utilização do recurso de audiodescrição
Entrevista - Estudante	Comunicação verbal ajuda na compreensão durante as aulas; materiais táteis são eficazes.	Utilização de material manipulável pode complementar a audiodescrição
Atividade Didática	Os roteiros de audiodescrição didática contribuição para a compreensão das atividades propostas	Reforça a aplicabilidade do recurso

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Essa estratégia metodológica permitiu responder à questão central deste estudo, que investiga de que forma os roteiros de audiodescrição didática podem favorecer os processos de ensino em Matemática na perspectiva inclusiva

A revisão da literatura forneceu o embasamento teórico necessário para a compreensão das práticas pedagógicas atuais e das contribuições da audiodescrição no contexto da educação inclusiva. A articulação entre os dados empíricos obtidos na pesquisa e as evidências teóricas analisadas reforça a conclusão de que roteiros de audiodescrição bem estruturados podem, de fato, contribuir de maneira significativa para a aprendizagem de estudantes com deficiência visual. Estudos como os de Alves (2020) e Vieira (2021) corroboram essa perspectiva ao destacarem a relevância da acessibilidade nos materiais didáticos. Ressalta-se, ainda, que esta

etapa da pesquisa também se relaciona ao primeiro objetivo do estudo, ao aprofundar a compreensão sobre as práticas existentes e suas implicações na construção de recursos educacionais acessíveis.

As **observações** realizadas tanto na sala de aula regular quanto na sala de recursos multifuncionais possibilitaram uma análise empírica da aplicação dos roteiros de audiodescrição no contexto real de ensino. Durante esse processo, foram identificadas dificuldades práticas na utilização desse recurso.

Nas aulas desenvolvidas na sala de recursos multifuncionais ministradas pela docente especialista usuário a da audiodescrição, já que possuem deficiência visual adquirida aos dezoito anos de idade. A utilização da audiodescrição demonstrou-se eficaz na mediação e na compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula ao longo do período analisado. Tal evidência ressalta a relevância de adaptar os roteiros de audiodescrição às especificidades temáticas de cada conteúdo, promovendo, assim, uma maior efetividade nos processos de ensino e aprendizagem. Além disso, destaca-se a importância da articulação entre a audiodescrição e outros recursos acessíveis, como materiais tátéis, que ampliam as possibilidades sensoriais e cognitivas de apreensão dos conceitos. Conforme afirma Vergara-Nunes (2016, p. 199), a audiodescrição deve ser complementada, sempre que possível, por recursos como miniaturas tateáveis, que contribuem significativamente para a construção de uma noção global dos objetos ou fenômenos representados além disso pode permitir uma percepção mais ampla e na assimilação dos conteúdos propostos.

Por outro lado, verificou-se que, nas salas de aula regular da disciplina de Matemática do período analisado, a audiodescrição não foi utilizada. Em determinadas situações, os recursos imagéticos foram adaptados; a título de exemplo, como mencionamos anteriormente um quadro com exercícios foi convertido em uma lista, a fim de facilitar o acesso do estudante a atividade proposta.

Nesse contexto, Carpes (2016, p. 121) destaca que “a audiodescrição, sendo uma tecnologia assistiva em que se realiza uma tradução visual, torna-se uma técnica inclusiva, a qual deveria ser utilizada também nas salas de aula da educação básica, bem como no ensino superior.” A partir dessa perspectiva, ressalta-se a urgência da incorporação efetiva da audiodescrição no processo educacional, sendo imprescindível a criação e o cumprimento de políticas públicas e legislações que garantam sua presença nas diferentes etapas da educação.

As **entrevistas** com os docentes foram essenciais para compreender como a audiodescrição é integrada nas práticas pedagógicas, bem como para identificar os principais desafios enfrentados na utilização desse recurso na sala de aula regular. Os relatos analisados

evidenciam a insuficiência de formação técnica dos docentes no que tange à utilização da audiodescrição em contextos educacionais. Embora a escola tenha progredido na capacitação de seus docentes, é recorrente que os planejamentos e encontros pedagógicos contemplem, em suas pautas, questões relativas à inclusão de estudantes com deficiência. Ademais, os participantes ressaltaram a importância da audiodescrição como instrumento de mediação pedagógica, sobretudo no ensino de conteúdo das disciplinas escolares não somente da disciplina de Matemática.

Para Motta (2016), é fundamental que o próprio docente conheça o recurso da audiodescrição e passe a utilizá-lo em suas práticas pedagógicas, uma vez que tal ferramenta pode contribuir significativamente para a leitura de mundo de todos os estudantes em diferentes tipos de atividades (Motta, 2016, p. 102). De forma complementar, Carpes (2016) discute a importância da audiodescrição no contexto escolar, enfatizando, especialmente, sua inserção na formação docente. Para a autora, é imprescindível que os docentes sejam capacitados para utilizar a audiodescrição como instrumento pedagógico. Nesse sentido, não se pode mais adiar a inclusão de conteúdos relacionados à tecnologia assistiva e à acessibilidade comunicacional nos programas de formação de docentes (Carpes, 2016, p. 8–9).

Roteiros acessíveis foram elaborados com a finalidade de orientar o estudante na resolução da **atividade didática** proposta nesse estudo, possibilitando ao estudante aplicar, na prática, conceitos teóricos aprendidos em sala de aula — como, por exemplo, como na resolução de problemas envolvendo porcentagem, a partir de situações do cotidiano. De acordo com Sousa (2017, p.34-45), na elaboração de roteiros de audiodescrição, é imprescindível que o profissional responsável tenha conhecimento específico na área temática — neste estudo, a Matemática — e competência para produzir textos com linguagem clara, objetiva e concisa. Almeida (p. 22, 2021) afirma que a descrição dos elementos imagéticos deve ser organizada de forma a facilitar a construção da imagem mental e as palavras devem ser bem articuladas para dar sentido e harmonia ao texto.

Para atender às diversas necessidades dos estudantes, esses roteiros devem ser disponibilizados em formatos acessíveis, como a impressão em Braille para estudantes cegos e o uso de fonte ampliada para aqueles com baixa visão, conforme já indicado. Essa abordagem evidencia a importância da personalização dos materiais pedagógicos, que podem — e devem — ser adaptados às particularidades de cada estudante. Na atividade didática desenvolvida nesse estudo, o estudante com cegueira congênita contou com o apoio de tecnologia assistiva, o leitor de tela NVDA (Non Visual Desktop Access) para acessar o texto conforme já mencionado anteriormente.

Para a elaboração de uma audiodescrição eficaz, é fundamental que sejam considerados os objetivos pedagógicos vinculados à imagem, bem como o contexto educacional em que será aplicada. Cabe ao audiodescriptor identificar, em cada imagem, os elementos essenciais e relevantes do ponto de vista didático, conforme orienta Vergara-Nunes (2016), uma vez que tais aspectos influenciam diretamente na forma como a descrição é recebida e compreendida, repercutindo, assim, na construção da imagem mental pela estudante com deficiência visual. Ademais, é necessário que o docente-audiodescriptor conheça profundamente o perfil dos estudantes a quem se destina a audiodescrição com fins didáticos, de modo a considerar suas especificidades e a oferecer materiais compatíveis com sua realidade e com suas potencialidades.

A análise comparativa das fontes consultadas revelou convergências significativas, como a necessidade de formação contínua dos docentes para o trabalho em turmas inclusivas e a utilização de tecnologias assistivas, como a audiodescrição, na promoção de práticas pedagógicas inclusivas. Ademais, a triangulação dos dados possibilitou a identificação de desafios práticos, entre eles a produção de materiais didáticos da disciplina de Matemática com audiodescrição adequada, bem como a adaptação desse recurso para estudantes com diferentes níveis de habilidade e particularidades — especialmente em contextos marcados pela diversidade de perfis e ritmos de aprendizagem.

Ainda assim, a triangulação permitiu validar os achados iniciais, alcançar os objetivos propostos e evidenciar aspectos relevantes como a aplicabilidade da audiodescrição na mediação de conteúdos visuais complexos, a carência de materiais adaptados especificamente para a Matemática e a necessidade de personalização das descrições conforme o perfil e o nível de compreensão dos estudantes. A integração entre dados empíricos e referenciais teóricos foi fundamental para consolidar as conclusões e indicar caminhos promissores para pesquisas futuras no campo da educação inclusiva.

É importante destacar que a atividade didática aplicada neste estudo se refere a um conteúdo específico da Matemática, desenvolvido com um estudante com deficiência congênita, dentro de um universo mais amplo de conteúdos matemáticos possíveis. Dessa forma, os resultados obtidos aplicam-se exclusivamente a esse contexto e à realidade educacional investigada. Ainda assim, os achados oferecem contribuições relevantes para a reflexão acerca da aplicabilidade da audiodescrição no ensino de Matemática inclusiva, bem como para o aprimoramento de práticas pedagógicas acessíveis em salas de aula regulares.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão escolar constitui um processo contínuo e desafiador, especialmente no que se refere ao atendimento de estudantes com deficiência visual. Apesar dos avanços proporcionados por legislações específicas, como a Lei nº 13.146/2015 e a Lei nº 10.098/2000, ainda persistem barreiras significativas no contexto educacional. Para que o processo de ensino e aprendizagem se efetive de maneira igualitária, torna-se imprescindível o investimento na formação inicial e continuada dos docentes. Tal investimento configura-se como elemento fundamental para a promoção de uma prática pedagógica de excelência Libânio (2012), especialmente no que se refere à atuação em contextos inclusivos, ao domínio de tecnologias assistivas e à utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino, entre outras estratégias didático-pedagógicas.

Ademais, cada estudante apresenta necessidades singulares, o que exige sensibilidade e preparo por parte dos docentes. Reconhece-se, contudo, os múltiplos desafios enfrentados pelos docentes, que frequentemente atuam em condições adversas e com elevada carga de trabalho. Ainda assim, a efetivação da inclusão requer o compromisso conjunto das instituições de ensino, da gestão pública e da sociedade, da família para que se promova uma educação de qualidade para todos dos estudantes.

A realização desse estudo na instituição escolar contou com o apoio significativo da equipe gestora, que se mostrou receptiva e colaborativa na implementação de práticas pedagógicas mais adequadas às necessidades dos estudantes. Durante as reuniões iniciais para apresentação da proposta, alguns docentes relataram não perceber a necessidade de adaptações nas atividades, tampouco utilizavam recursos específicos em suas metodologias. Por outro lado, a pesquisadora enfrentou restrições de tempo e disponibilidade, decorrentes das demandas de sua rotina profissional, o que dificultou o aprofundamento das atividades previstas. Apesar dos obstáculos enfrentadas, foi possível extrair resultados relevantes a partir do estudo realizado com quatro docentes e um estudante.

Para alcançar o objetivo principal deste estudo — investigar a aplicação de uma proposta pedagógica na perspectiva da educação inclusiva, por meio do uso de roteiros de audiodescrição didática para o ensino da Matemática na educação básica — foram utilizados diversos instrumentos para a construção dos dados, tais como observação participante, entrevistas semiestruturadas e atividade didática. Com base nesses dados, apresentam-se reflexões que enfatizam os desafios e as possibilidades relacionadas ao Ensino da Matemática numa perspectiva inclusiva.

A pesquisa evidenciou a carência de formação inicial específica dos docentes para a implementação de práticas inclusivas, bem como a predominância de aulas expositivas como metodologia central. Observou-se, entretanto, interação recorrente entre professores e estudantes com deficiência; contudo, tal relação nem sempre se fundamenta em estratégias pedagógicas adequadas às necessidades específicas desses estudantes. O uso de materiais pedagógicos táteis foi identificado exclusivamente na sala de recursos multifuncionais, sob responsabilidade da docente especializada em Atendimento Educacional Especializado (AEE). Na sala de aula regular, tais materiais não foram empregados, apesar do reconhecimento, por parte dos docentes, da importância desses recursos no processo de ensino dos estudantes com deficiência visual.

Ressalta-se que, em contextos inclusivos, o acesso a materiais táteis deve ser garantido a todos os estudantes da turma, essas e estratégias pedagógicas que, para além de contribuírem de maneira significativa para o engajamento dos estudantes, promovam a interação entre eles e favoreçam uma condução mais eficaz e significativa da experiência educacional.

A principal dificuldade relatada pelos docentes foi a adaptação de conteúdos imagéticos para estudantes com cegueira congênita, especialmente devido às particularidades da disciplina de Matemática. Em alguns casos, constatou-se que, diante da ausência de estratégias para tornar acessíveis recursos imagéticos — como tabelas, fórmulas e gráficos — os docentes optavam por removê-los das atividades, evidenciando a necessidade de suporte técnico especializado que possa contribuir para a efetivação de uma prática pedagógica inclusiva.

Como sugestão para futuras pesquisas no campo da Educação Matemática inclusiva, ressalta-se a necessidade de investigações que aprofundem o entendimento sobre metodologias e estratégias pedagógicas voltadas a estudantes com deficiência visual, a fim de subsidiar a formulação de novas práticas educacionais. Propõe-se, ainda, o fortalecimento da colaboração entre as instituições que atendem pessoas com deficiência visual e as escolas, visando aprimorar tanto o ensino quanto a qualidade da educação inclusiva.

Por fim, o presente estudo atingiu seu objetivo ao elaborar uma proposta pedagógica voltada a docentes que atuam em turmas inclusivas. No guia pedagógico, desenvolvido como produto desta dissertação, foram apresentadas recomendações para a elaboração de roteiros de audiodescrição didática aplicáveis ao ensino da Matemática, com ênfase nos conteúdos de frações e geometria. Essas diretrizes têm como finalidade apoiar práticas pedagógicas inclusivas que utilizem a audiodescrição como recurso central para tornar os conteúdos acessíveis a estudantes com deficiência visual. Ressalta-se que a formação inicial ou continuada

dos docentes e a disponibilidade de recursos acessíveis constituem fatores essenciais para a promoção da inclusão escolar, embora, isoladamente, não garantam sua plena efetivação.

Reforça-se, portanto, a relevância de políticas públicas integradas, do investimento em tecnologias assistivas e do acompanhamento pedagógico sistemático como elementos fundamentais para o fortalecimento de uma educação inclusiva. Reconhecem-se, entretanto, as limitações inerentes a este estudo, especialmente a análise de um único caso — um estudante com deficiência visual —, e o tempo reduzido para a realização da pesquisa. Ainda assim, considera-se que os resultados obtidos configuram um ponto de partida relevante para investigações futuras, particularmente no que se refere ao desenvolvimento de metodologias específicas para o Ensino da Matemática e à ampliação do uso de tecnologias assistivas, como a audiodescrição didática, recurso ainda incipiente no contexto escolar. Recomenda-se que pesquisas subsequentes avaliem a eficácia desse recurso em diferentes conteúdos, níveis de ensino e contextos educacionais, com amostras mais amplas e diversificadas. Salienta-se, ainda, a carência de materiais didáticos voltados ao ensino da Matemática com utilização de audiodescrição, lacuna evidenciada ao longo deste estudo. No que se refere aos roteiros desenvolvidos, observa-se que, embora tenham sido empregados durante a pesquisa, não foram submetidos à avaliação de um especialista consultor em audiodescrição em razão de limitações temporais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ana Carolina Correia; MOREIRA, Maria das Graças. **Introdução à audiodescrição em sala de aula.** Ponta Grossa, PR: Atena, 2021.

ALMEIDA, Maria da Glória de Souza. **A importância da literatura como elemento de construção do imaginário da criança com deficiência visual.** Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constant, 2014.

BAPTISTA, Claudio Roberto (Org.). **Escolarização e deficiência:** configurações nas políticas de inclusão escolar. São Carlos: Marquezine & Manzini: ABPEE, 2015.

BAPTISTA, Claudio Roberto. Inclusão e exclusão escolar: interfaces com a produção do conhecimento. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 28, n. 53, p. 43–47, 2015.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2011.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil: 1988.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009.** Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 26 ago. 2009. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou-/decreto-n-6.949-de-25-de-agosto-de-2009-157134>. Acesso em: 02 maio 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. **Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000.** Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 20 dez. 2000.

BRASIL. **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 1, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília, DF: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão.** Grafia Braille para a Língua Portuguesa / Elaboração: DOS SANTOS, Fernanda Christina; DE OLIVEIRA, Regina Fátima Caldeira. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. 95 p.

CARPES, Daiana. **Audiodescrição:** práticas e reflexões. Santa Cruz do Sul: Catarse, 2016.

CHAQUIAM, Miguel. **Ensaios temáticos**: história e matemática em sala de aula. Belém: SBEM / SBEM-PA, 2017.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Diário Oficial da União, 12 dez. 2012.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. p. 97-115.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção do conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. 3. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.

DIAS, Eliane Maria. **Deficiência visual e o atendimento educacional especializado**. Mossoró, 2015.

DIAS, Florinda Ivana Oliveira Miranda. **O ensino de matemática para estudantes com baixa visão**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2023.

DIAS, S. M. **História da educação especial no Brasil**: da exclusão à inclusão. São Paulo: Cortez, 2015.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. **Fundação Dorina Nowill para Cegos**, São Paulo, 2025. Disponível em: <https://fundacaodorina.org.br/>. Acesso em: 24 out. 2025.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GOUVÊA, Guaracira; MARTINS, Isabel. Imagens e educação em ciências. In: ALVES, Nilda; SGARBI, Paulo (eds.). **Imagens e espaços na escola**. Rio de Janeiro: D P & A, 2001. p. 41-58.

GOUVÊA, Guaracira; MARTINS, Isabel. Imagens no processo de ensino-aprendizagem: funções e possibilidades. In: MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; PICCININI, Cláudia (org.). **Imagens e ciência**: múltiplas formas de representação. Campinas: Editora da Unicamp, 2001. p. 38–40.

IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; DEGENSZAJN, David; PÉRIGO, Roberto; ALMEIDA, Nilze de. Matemática: ciência e aplicações: ensino médio, volume 1. 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

JOLY, Martine. **Introdução à análise da imagem**. 6. ed. Campinas: Papirus, 1996.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: EPU, 2013.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **O desafio das diferenças nas escolas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MANSINI, C. C. Formação de professores e a educação inclusiva: desafios da escola contemporânea. **Revista Educação & Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 88, p. 31–45, 2004.

MARCUSCHI, Luiz Antônio; DIONISIO, Angela Paiva. **Fala e escrita**. 1. ed., 1. reimpr. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

MARTINS, Isabel. Funções das imagens nos materiais didáticos. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 80, p. 123–134, 2002.

MARTINS, Isabel; GOUVEA, Guaracira; PICCININI, Cláudia. Aprendendo com imagens. **Ciência & Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, pp. 38-40, 2005.

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; PICCININI, Cláudia. Uma análise das imagens nos livros didáticos de ciências para o ensino fundamental. **Atlas do IV ENPEC Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, SP, 25 a 29 de novembro, 2003. p. 1-7.

MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. A facilitação da Aprendizagem Significativa no cotidiano da Educação Inclusiva. **Aprendizagem Significativa em Revista**, São Paulo, SP, v. 1, n. 3, p. 53-72, 2011.

MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. Uma experiência de inclusão: providências, viabilização e resultados. **Educar**, Curitiba, n. 23, p. 29–43, 2004.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. Rio de Janeiro: Hucitec, 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**: Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**: Teoria, método e criatividade. 21^a ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MIRANDA, Edinéia Terezinha de Jesus. **O aluno cego no contexto da inclusão escolar**: desafios no processo de ensino e de aprendizagem de matemática. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

MOTTA, Lívia. **Audiodescrição na escola**: abrindo caminhos para leitura de mundo. Campinas, SP: Pontes Editores, 2016.

MOTTA, Lívia; FILHO, Paulo. **Audiodescrição**: transformando imagens em palavras. São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo, 2010.

MOYSÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 4. ed. Campinas, SP: Papirus, 1997.

OLIVEIRA, Guilherme Saramago de (Org.). **O ensino de matemática na perspectiva da educação inclusiva**. Uberlândia, MG: FUCAMP, 2020.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **BOLEMA - Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática**: uma análise da influência francesa. 3. ed., 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

PAIVA, Manoel; PAIVA, Ewerton; PAIVA, Beto. Moderna plus matemática Paiva. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2024.

PAULINO, Vanessa Cristina; MOLINA, Luciane Maria. **Teorias da aprendizagem: deficiência visual** [recurso eletrônico]. Santo André, SP: Universidade Federal do ABC, 2022.

PINTO, Thiago Pedro; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. O rádio e as matemáticas: um estudo sobre o Projeto Minerva. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande: UFMS, v. 7, n. 13, p. 159, 2014.

RODRIGUES, David. **Educação inclusiva**: da retórica à prática. 2. ed. São Paulo: Summus, 2016.

RODRIGUES, Thiago Donda. Educação matemática inclusiva. **Interfaces da Educ. Paranaíba**, v. 1, n. 3, p. 84-92, 2010.

SANTAELLA, Lucia. **Leitura de imagens**. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2012.

SANTAELLA, Lucia. **O que é imagem**. São Paulo: Brasiliense, 2012.

SANTOS, Géssica Carvalho de Souza; FALCÃO, Giselle Marques de Barros (Org.). **Educação Especial Inclusiva e Formação de Professores**: Contribuições Teóricas e Práticas. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paulo, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos. 2. ed. Rio de Janeiro: WVA, 2009.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão social**: construindo uma sociedade para todos. Rio de Janeiro: WVA, 1998.

SIQUEIRA, Ana Karla Varela da Silva. **Matemática inclusiva:** um estudo colaborativo sobre jogos com regras. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica:** a questão da democracia. Porto Alegre: Papirus, 2001.

SOUZA, I. V. Audiodescrição: o que é? Como se faz? **Revista Educação à distância e práticas educativas comunicacionais e interculturais**, v. 17, n. 3, p. 34-45, 2017.

STAINBACK, Susan; STAINBACK, William. **Inclusão:** um guia para educadores. Tradução de Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed, 1999.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais.** Conferência Mundial de Educação Especial: Acesso e Qualidade, Salamanca, 7 a 10 de junho de 1994. Brasília, DF: UNESCO/MEC, 1994.

UNESCO. **Declaração de Salamanca sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais.** 1994. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2024.

VERGARA-NUNES, Elton. **Audiodescrição didática.** 2016. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

VIEIRA, Alexandre Braga; HERNANDEZ-PILOTO, Sumika Soares de Freitas; RAMOS, Ines de Oliveira. Base Nacional Comum Curricular: tensões que atravessam a Educação Básica e a Educação Especial. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 42, n. 2, p. 351-360, maio-agosto. 2019.

VIGOTSKI, L. S. Obras escogidas V: fundamentos de defectología. Madrid: Visor, 1997.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKI, Lev Semyonovich. A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. **Educação e Pesquisa**, v. 37, n. 4, p. 863-869, 2011.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. Obras completas – tomo cinco: fundamentos de defectologia. Tradução do Programa de Ações Relativas às Pessoas com Necessidades Especiais (PEE); revisão da tradução por Guillermo Arias Beatón. 2. ed. Cascavel, PR: EDUNIOESTE, 2022. (Obra originalmente publicada em Madrid: Visor, 1983).

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

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim.** Tradução: Daniel Bueno; revisão técnica: Dirceu da Silva. Porto Alegre, RS: Penso, 2016.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – DOCENTE DE MATEMÁTICA

Introdução:

Agradecemos por dedicar seu tempo para conversar conosco. O objetivo desta pesquisa é compreender melhor sua vivência e experiência no Ensino de Matemática a estudantes com deficiência visual. Para contextualizar nossa conversa, gostaríamos de saber se o(a) senhor(a) possui alguma condição visual ou se há algum outro aspecto que considere relevante para sua prática como docente. Essa informação nos ajudará a entender melhor suas perspectivas e práticas pedagógicas.

Esclarecemos que todas as informações compartilhadas serão tratadas de maneira confidencial e anônima. A participação é voluntária, e o(a) senhor(a) poderá interromper sua participação a qualquer momento, sem qualquer prejuízo.

Reforçamos que o consentimento para participar desta pesquisa é obtido de forma livre e esclarecida, e a colaboração de cada participante é fundamental para o avanço do conhecimento sobre o tema. Agradecemos desde já sua colaboração.

Perguntas:

1. Para entendermos melhor sua trajetória, poderia compartilhar como foi sua jornada acadêmica até o momento?
2. Quais foram os principais cursos ou áreas de estudo que mais te interessaram durante a sua formação?
3. Para começar, gostaria de saber mais sobre sua experiência como docente de Matemática. Há quanto tempo você leciona? Em quais séries e escolas têm atuado?
4. O(a) senhor(a) já teve experiência anterior em lecionar para estudantes com deficiência visual antes de trabalhar nesta escola? Se sim, como foi sua experiência inicial?
5. Quais os principais desafios que o(a) senhor(a) enfrenta ao ensinar Matemática para estudantes com deficiência visual em uma sala de aula regular?
6. Como o(a) senhor(a) tem lidado com esses desafios? Poderia compartilhar algumas estratégias ou adaptações que utiliza?
7. Quais estratégias o(a) senhor(a) adota para tornar atividades com recursos visuais (como figuras, gráficos, etc.) acessíveis para estudantes com deficiência visual? Poderia compartilhar alguns exemplos?
8. O(a) senhor(a) está familiarizado(a) com o conceito de audiodescrição? Em caso afirmativo, como o(a) senhor(a) entende a aplicação desse recurso de tecnologia assistiva no contexto educacional?
9. Qual é a sua opinião sobre a aplicação da audiodescrição em contextos culturais, como teatros e museus, e como acredita que esse recurso pode contribuir para a autonomia e independência das pessoas com deficiência visual nesses ambientes?

10. O(a) senhor(a) já teve a oportunidade de utilizar a audiodescrição em suas aulas? Se sim, poderia compartilhar como foi essa experiência e de que forma a utilizou?
11. Em sua opinião, a audiodescrição pode contribuir para o ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual? Se sim, de que maneira?
12. Quais, em sua visão, seriam os principais desafios ao utilizar a audiodescrição na sala de aula regular?
13. Como o(a) senhor(a) organiza suas aulas de Matemática para contribuir com a inclusão de estudantes com deficiência visual?
14. Como o(a) senhor(a) percebe a inclusão escolar de estudantes com deficiência em salas de aula regulares? Quais benefícios, desafios e estratégias considera importantes para promover uma inclusão efetiva no ensino de Matemática?
15. Há algo mais que o(a) senhor(a) gostaria de compartilhar sobre suas práticas pedagógicas e sua experiência com a inclusão de estudantes com deficiência visual nas suas aulas?
16. Quais recursos tecnológicos o(a) senhor(a) utiliza ou tem disponíveis na sala de aula para apoiar estudantes com deficiência visual?
17. Como o(a) senhor(a) utiliza esses recursos em suas aulas de Matemática?
18. Na sua opinião, qual é a contribuição desses recursos para o processo de ensino desses estudantes?
19. Ao trabalhar com conteúdos digitais (como textos, vídeos e imagens), o(a) senhor(a) enfrenta desafios para garantir a acessibilidade para estudantes com deficiência visual? Se sim, quais são os principais obstáculos e como o(a) senhor(a) busca superá-los?
20. Com a adoção de um currículo digital no Estado de São Paulo (material 100% digital nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio), o(a) senhor(a) enfrentou desafios para implementar esse modelo no ensino de Matemática? Se sim, quais foram os principais desafios?
21. Na sua opinião, as plataformas digitais ajudam a promover a autonomia dos estudantes? Se sim, de que maneira?

Encerramento: Reiterar os agradecimentos pela participação e enfatizar a importância da contribuição do participante para o desenvolvimento da pesquisa.

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA -DOCENTE DO ENSINO COLABORATIVO

Introdução

Agradecemos por dedicar seu tempo para esta conversa. O objetivo desta pesquisa é compreender melhor a vivência e experiência de profissionais no Ensino Colaborativo, com ênfase no suporte a estudantes com deficiência visual. A partir dessa conversa, buscamos analisar práticas pedagógicas inclusivas e identificar desafios e estratégias adotadas por docentes em sua atuação com esses estudantes.

Para contextualizar nossa conversa, gostaríamos de saber se o(a) senhor(a) possui alguma condição visual ou qualquer outro aspecto que considere relevante para sua prática como docente. Esclarecemos que todas as informações compartilhadas serão tratadas de maneira confidencial e anônima, e sua participação é voluntária, podendo ser interrompida a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Agradecemos desde já sua colaboração, que contribuirá significativamente para o avanço do conhecimento sobre o tema.

Perguntas:

1. Para entendermos melhor sua trajetória, poderia compartilhar como foi sua jornada acadêmica até o momento?
2. Poderia nos contar sobre sua experiência profissional, incluindo há quanto tempo atua na docência e no Ensino Colaborativo? Além disso, como tem sido sua experiência trabalhando com estudantes com deficiência visual nesse contexto?
3. Sua formação em Ensino Colaborativo incluiu alguma especialização ou preparação específica para trabalhar com estudantes com deficiência visual? Se sim, pode descrever essa formação?
4. Quais são, na sua visão, as principais atribuições do docente no contexto do Ensino Colaborativo? Como essas atribuições contribuem para promover a inclusão escolar de todos os estudantes?
5. Em relação à acessibilidade dos materiais didáticos, qual é a orientação do docente do Ensino Colaborativo para garantir que sejam adequados às necessidades dos estudantes com deficiência visual?
6. Enquanto docente do Ensino Colaborativo, como ocorre sua interação com os docentes de Matemática para promover a inclusão dos estudantes com deficiência? E com os docentes do Atendimento Educacional Especializado (AEE), como vocês colaboram para garantir estratégias inclusivas e acessíveis?
7. Como você orienta as práticas inclusivas na sala de aula regular, especialmente para atender às necessidades de estudantes com deficiência? Quais são os principais desafios enfrentados nesse processo e como você lida com eles?
8. Quais estratégias o(a) senhor(a) utiliza ou orienta os docentes a utilizarem para garantir a acessibilidade de estudantes com deficiência visual em atividades didáticas que incluem recursos visuais, como figuras e gráficos?

9. Você conhece o recurso de audiodescrição? Se sim, poderia compartilhar como foi sua primeira experiência com esse recurso?
10. Qual é a sua opinião sobre a aplicação desse recurso em contextos culturais como teatros e museus? Na sua visão, esse recurso também pode ser aplicado ao ensino de disciplinas como matemática? Caso positivo, poderia descrever como imagina essa aplicação?
11. O(a) senhor(a) realizou algum curso ou formação em audiodescrição?
12. Utiliza a audiodescrição como prática pedagógica em suas atividades? Caso sim, como foi sua experiência ao aplicar esse recurso no contexto educacional?
13. Em sua opinião, a audiodescrição pode contribuir para o ensino de matemática a estudantes deficiência visual na sala de aula regular? Se sim, de que forma?
14. Em sua experiência, como o uso de tecnologias digitais (dispositivos eletrônicos, softwares, aplicativos e plataformas educacionais) contribuem para que os estudantes com deficiência visual realizem as atividades didáticas com autonomia? Além disso, como você avalia a acessibilidade dessas tecnologias digitais no contexto educacional?
15. Na sua opinião, como tecnologias como computador, tablet e celular podem apoiar os estudos de estudantes com deficiência visual?
16. Quais são os principais desafios para garantir acessibilidade em conteúdos digitais na sua opinião? Como senhor(a) os supera?
17. Com a adoção do currículo escolar digital em São Paulo, quais desafios o senhor(a) enfrentou no acesso e uso desse material? E como orientou os docentes e estudantes durante esse processo?
18. Quais estratégias podem ser utilizadas para sensibilizar a comunidade escolar sobre a importância da inclusão escolar?
19. Que estratégias e recursos você recomendaria aos docentes de Matemática para apoiar o ensino aprendizagem de estudantes com deficiência visual?
20. Gostaria de acrescentar algo mais sobre sua experiência no Ensino Colaborativo ou sobre estratégias para promover a inclusão escolar?

Encerramento: Reiterar os agradecimentos pela participação e enfatizar a importância da contribuição do participante para o desenvolvimento da pesquisa.

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA – DOCENTE DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO(AEE)

Introdução:

Agradecemos por dedicar seu tempo para participar desta conversa. O objetivo desta pesquisa é compreender a vivência e experiência de profissionais do Atendimento Educacional Especializado (AEE), com ênfase no suporte a estudantes com deficiência visual. A partir dessa conversa, buscamos analisar práticas pedagógicas inclusivas, bem como identificar desafios e estratégias adotadas por docentes em sua atuação com esse público.

Para contextualizar nossa conversa, gostaríamos de saber se o(a) senhor(a) possui alguma condição visual ou se há qualquer outro aspecto que considere relevante para sua prática como docente.

Esclarecemos que todas as informações compartilhadas serão tratadas de maneira confidencial e anônima. A participação é voluntária, e o(a) senhor(a) poderá interromper sua participação a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. Reforçamos que o consentimento para participar desta pesquisa é obtido de forma livre e esclarecida, e a colaboração de cada participante é fundamental para o avanço do conhecimento sobre o tema. Agradecemos desde já sua colaboração.

Perguntas:

1. Para entendermos melhor sua trajetória, poderia compartilhar como foi sua jornada acadêmica até o momento? Quais cursos ou áreas de estudo mais despertaram seu interesse durante a sua formação?
2. Durante sua formação acadêmica, o senhor(a) vivenciou algum desafio relacionado disciplina de matemática? Se sim, poderia comentar quais foram os principais obstáculos encontrados?
3. No atendimento a estudantes com deficiência visual (cegueira ou baixa visão), de que forma sua experiência pessoal e profissional influencia sua prática pedagógica? Pode compartilhar exemplos específicos dessa influência?
4. O(a) senhor(a) está familiarizado(a) com o conceito de audiodescrição? Caso sim, como entende a aplicação desse recurso no contexto educacional?
5. Qual é sua opinião sobre o uso da audiodescrição em outros contextos, como filmes, teatros, museus e TV? Na sua visão, como a audiodescrição pode contribuir para a autonomia e independência de pessoas com deficiência visual?
6. O (a) senhor(a) já realizou algum curso de especialização em audiodescrição? Como utiliza a audiodescrição em sua prática pedagógica? Poderia compartilhar sua experiência nesse processo?
7. Em sua opinião, a audiodescrição pode contribuir para o ensino de matemática para estudantes com deficiência visual em sala de aula regular? Se sim, de que forma?
8. Sabemos que o uso de tecnologias pode ser um diferencial no ensino de estudantes com deficiência visual. Nesse sentido, gostaríamos de entender mais sobre sua prática docente.

Quais recursos tecnológicos, como softwares específicos, dispositivos táteis ou aplicativos, o(a) senhor(a) utiliza na sala de recursos para auxiliar estudantes com deficiência visual na aprendizagem de matemática?

9. Poderia descrever como ensina os estudantes com deficiência visual a utilizarem os recursos tecnológicos disponíveis na sala de recursos?

10. Na sua opinião, qual é a contribuição desses recursos tecnológicos para o ensino e a aprendizagem dos estudantes com deficiência visual?

11. Ao trabalhar com conteúdos digitais (como textos, vídeos e imagens), o(a) senhor(a) enfrenta desafios para garantir a acessibilidade para estudantes com deficiência visual? Se sim, quais são os principais obstáculos e como o(a) senhor(a) busca superá-los?

12. Podemos dizer que os recursos tecnológicos complementam o uso de materiais tradicionais, como o braille, no seu trabalho com estudantes com deficiência visual? Como esse processo acontece na prática?

13. Quais aplicativos, ferramentas digitais ou materiais o senhor(a) utiliza no planejamento das suas aulas? Como essas ferramentas contribuem para o seu trabalho?

14. Em sua experiência, como o uso de tecnologias digitais (dispositivos eletrônicos, softwares, aplicativos e plataformas educacionais) contribuem para que os estudantes com deficiência visual realizem as atividades didáticas com autonomia?

15. Quais estratégias o senhor (a) docente especialista no Atendimento Educacional Especializado (AEE) recomenda para sensibilizar a comunidade escolar sobre a importância da inclusão e da acessibilidade no contexto educacional?

16. Quais estratégias pedagógicas o(a) senhor(a) recomenda que docentes de Matemática utilizem para contribuir com o processo de ensino de estudantes com deficiência visual?

17. Que tipos de materiais adaptados ou recursos tecnológicos específicos o(a) senhor(a) sugere para apoiar esses estudantes durante as aulas?

Encerramento: Reiterar os agradecimentos pela participação e enfatizar a importância da contribuição do participante para o desenvolvimento da pesquisa.

APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA ESTUDANTE DO ENSINO MÉDIO

Introdução:

Gostaríamos de iniciar agradecendo por dedicar seu tempo para conversar conosco. Para compreendermos melhor sua experiência, você poderia nos contar como se identifica em relação à sua visão ou qual é a forma como prefere ser identificado(a)? Isso nos ajudará a compreender melhor sua vivência.

Ressaltamos que todas as informações compartilhadas serão tratadas de forma estritamente confidencial e anônima. A participação é completamente voluntária, e você poderá interrompê-la a qualquer momento, sem qualquer tipo de prejuízo. Enfatizamos que a colaboração de cada participante é essencial para o avanço do conhecimento sobre este tema. Desde já, agradecemos sua valiosa contribuição.

Perguntas:

Idade / Escolaridade:

1. Você tem alguma percepção de cores? Se sim, pode nos contar como é essa percepção e como você aprendeu sobre as cores?
2. Você usa o Sistema Braille para ler e escrever? Pode contar como foi aprender a usá-lo?
3. Em qual série você começou a estudar nesta escola?
4. Você conhece audiodescrição? Se sim, onde conheceu e como foi sua experiência?
5. Você já teve a oportunidade de assistir a algum filme ou peça teatral com audiodescrição? Se sim, pode contar como foi a experiência?
6. Você já teve alguma experiência com Audiodescrição nas aulas de Matemática, ou de outra disciplina? Caso sim, pode contar como foi?
7. Você já usou materiais didáticos com descrições das imagens? Como foi sua experiência com eles?
8. Você gosta de estudar?) Qual é a sua matéria favorita na escola? Por quê?
9. Você gosta de Matemática? Quais desafios encontra ao estudar essa matéria?
10. Poderia me contar como costuma estudar e realizar as atividades dessa disciplina, seja na escola ou em casa?
11. Fale um pouco sobre os materiais didáticos que você utiliza? Seus livros ou materiais são em braille, você usa alguns recursos para apoiar seus estudos? Quais?
12. Como você avalia o suporte oferecido pela escola para o ensino de Matemática? Você acredita que os recursos e as estratégias utilizados atendem às suas necessidades?

13. Durante as aulas de Matemática, você utiliza algum tipo de tecnologia ou recurso assistivo, como softwares, materiais tátteis ou outros? Se utiliza, pode nos contar quais são e como eles ajudam na compreensão do conteúdo?

14. O que poderia ser feito para tornar as aulas de Matemática mais acessíveis? Você acha que as atividades escolares são acessíveis para você?

15. Você usa dispositivos eletrônicos, como notebook, tablet ou celular, em casa ou na escola? Como eles ajudam você a estudar Matemática? Pode citar ferramentas ou aplicativos que usa?

16. Quantos dias e horas por semana você tem aulas com o docente do Atendimento Educacional Especializado (AEE) na sala de recursos? Como essas aulas são realizadas?

17. Você tem reforço escolar em casa ou faz algum curso fora da escola? Pode contar mais sobre essas atividades?

Encerramento: Muito obrigado por sua participação! Suas respostas são muito importantes para nossa pesquisa.

APÊNDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA ESTUDANTE DO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS

Introdução:

Gostaríamos de iniciar agradecendo por dedicar seu tempo para conversar conosco. Para compreendermos melhor sua experiência, você poderia nos contar como se identifica em relação à sua visão ou qual é a forma como prefere ser identificado(a)? Isso nos ajudará a compreender melhor sua vivência.

Ressaltamos que todas as informações compartilhadas serão tratadas de forma estritamente confidencial e anônima. A participação é completamente voluntária, e você poderá interrompê-la a qualquer momento, sem qualquer tipo de prejuízo. Enfatizamos que a colaboração de cada participante é essencial para o avanço do conhecimento sobre este tema. Desde já, agradecemos sua valiosa contribuição.

Perguntas:

Idade/Escolaridade:

1. Você gosta de estudar? Qual disciplina que você gosta mais? Por quê?
2. Qual é a sua percepção de cores? Consegue identificar todas as cores?
3. Qual é o tamanho de fonte mais confortável para leitura? Além disso, você prefere outros formatos de leitura, como Braille?
4. Em casa, como você realiza as tarefas e estuda os conteúdos escolares, seus livros didáticos são ampliados, você tem aula de reforço escolar?
5. Você utiliza o Sistema Braille para leitura e escrita? Se sim, pode contar quando você aprendeu?
6. Em qual série você começou a estudar nesta escola?
7. Na escola você tem atendimento com o docente especializado na sala de recursos, quantos dias e horas por semana? Fale um pouco como são essas aulas.
8. Você gosta de estudar Matemática? Como costuma estudar essa disciplina e quais desafios enfrenta ao aprender os conteúdos?
9. Fale um pouco sobre os materiais didáticos que você utiliza? Seus livros ou materiais são adaptados (braille ou ampliados)?
10. Durante as aulas de Matemática, você utiliza algum tipo de tecnologia ou recurso assistivo, como softwares, materiais tátteis ou outros? Se utiliza, pode nos contar quais são e como eles ajudam na compreensão do conteúdo?
11. Você já ouviu falar sobre audiodescrição? Se sim, poderia nos contar o que sabe sobre esse recurso?

12. Você já teve alguma experiência com Audiodescrição fora do ambiente escolar? Se sim, como foi essa experiência e onde aconteceu?
13. Você já teve a oportunidade de assistir a algum filme com audiodescrição? Se sim, pode contar como foi a experiência?
14. Nas aulas de matemática ou de outra disciplina você já teve alguma experiência com audiodescrição? Se sim, como foi?
15. Você acha difícil entender Matemática quando tem gráficos ou imagens? Pode explicar melhor?
16. Você usa algum aplicativo específico para ajudar você estudar Matemática? Se sim, qual é o nome e como ele te ajuda a estudar?
17. Você tem computador, tablet ou celular em casa? Como usa esses aparelhos para estudar?
18. Na sua escola, você tem acesso a dispositivos eletrônicos? Se sim, como esses dispositivos são utilizados durante as aulas de Matemática, tanto por você quanto pelos docentes?

Encerramento: Muito obrigado por sua participação! Suas respostas são muito importantes para nossa pesquisa.

APÊNDICE F – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) DOCENTE DE MATEMÁTICA

Prezado(a) docente, senhor(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **Roteiros de Audiodescrição Didática no Ensino de Matemática na Perspectiva Inclusiva: Tecendo Caminhos para o Estudante com Deficiência Visual**, sob a responsabilidade de Luciene do Carmo Santos e do Orientador Prof. Dr. Marcus Bessa de Menezes, de forma totalmente voluntária. Antes de decidir sobre sua participação, é importante que compreenda a finalidade da pesquisa e como ela será conduzida. Leia atentamente as informações a seguir. Nossa pesquisa faz parte de uma dissertação de Mestrado Profissional que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECEM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

A pesquisa tem como objetivo investigar como os roteiros de audiodescrição didática podem contribuir para o ensino de Matemática na perspectiva inclusiva, considerando que a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino regular requer estratégias pedagógicas específicas para atender às suas necessidades individuais. A pesquisa será realizada em uma Escola Estadual localizada na cidade de Guarulhos no estado de São Paulo, por meio de observação participante, entrevista semiestruturada e aplicação de atividade didática. A construção de dados ocorrerá apenas com sua autorização.

O(a) senhor(a) participará de quatro encontros, organizados da seguinte forma: dois encontros (cada um corresponderá a duas aulas) serão destinados à observação participante; um encontro será dedicado à realização de uma entrevista semiestruturada com o objetivo de compreender sua vivência e experiência no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual, bem como suas concepções sobre o uso da audiodescrição como ferramenta pedagógica; e um encontro será reservado para o acompanhamento da aplicação da atividade didática. Os instrumentos para a coleta de dados incluirão diário de campo, um gravador de voz para as entrevistas e a atividade didática. O aparelho utilizado para as gravações será um celular. A pesquisadora conduzirá o processo e realizará a observação de quatro aulas.

Durante a observação, manter-se-á em silêncio, interferindo minimamente no andamento das atividades. Em momentos específicos, poderá interagir de maneira discreta com os participantes, com o objetivo de aprofundar a compreensão dos processos de ensino. As observações serão registradas no diário de campo, com a pesquisadora adotando uma postura reflexiva, mas sempre buscando não alterar a dinâmica natural das aulas. Todos os dados coletados serão tratados de forma confidencial, armazenados em ambiente seguro e utilizados exclusivamente para fins desta pesquisa. As gravações serão destruídas após a análise e conclusão do estudo, conforme as diretrizes éticas aplicáveis. Todas as etapas serão previamente agendadas com a senhor (a).

Ao participar das etapas desta pesquisa, é possível que ocorram riscos mínimos, como: preocupação com a privacidade de suas informações; constrangimento relacionado às gravações em áudio. No entanto, entendemos que essa pesquisa se justifica pela necessidade de investigar e divulgar métodos pedagógicos que atendam às demandas atuais da educação inclusiva além do que esse estudo poderá colaborar para divulgação do recurso de audiodescrição e sua aplicabilidade como ferramenta pedagógica. Para minimizar esses riscos: todos os dados serão utilizados exclusivamente para esta pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos ou revistas científicas, sem qualquer identificação dos participantes ou da instituição de ensino. As entrevistas ocorrerão de acordo com a disponibilidade do participante, em uma sala reservada, para garantir privacidade e conforto.

Os benefícios esperados deste estudo, voltado para a acessibilidade e inclusão no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual, incluem a promoção de uma reflexão sobre a temática e a potencial contribuição para o ensino inclusivo. Espera-se que a pesquisa

investigue métodos pedagógicos que possam atender às necessidades da educação inclusiva. A audiodescrição será destacada como uma ferramenta essencial no contexto educacional, com o objetivo de viabilizar a compreensão de informações vinculadas a imagens e proporcionar acesso a conteúdo visuais que, de outra forma, seriam inacessíveis a pessoas com deficiência visual. O (A) senhor(a) tem direito a esclarecimentos antes, durante e após a pesquisa, além de poder desistir a qualquer momento, bastando comunicar a pesquisadora. Caso participe, terá liberdade para solicitar informações ou esclarecer dúvidas. A pesquisa não envolve custos nem remuneração para a participante, e qualquer despesa eventual será reembolsada. Garantimos também direito à indenização caso ocorra algum dano em decorrência da sua participação.

Os pesquisadores comprometem-se a conduzir a pesquisa de forma confidencial. Quando necessário, os resultados poderão ser compartilhados com os participantes, em conformidade com a Resolução CNS 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde. O participante receberá uma via deste Termo de Consentimento Livre Esclarecido. Os resultados da pesquisa poderão ser apresentados em congressos e publicações científicas, sempre preservando a identidade dos participantes e contribuindo para o avanço do conhecimento sobre as condições estudadas (Res. 466/2012, IV.3.g.e.h).

Em caso de dúvidas, você poderá obter mais informações entrando em contato com Luciene do Carmo Santos pelo telefone (83)99893-9787 ou (11)96139-0636, pelo e-mail: luciene.carmo.santos@aluno.uepb.edu.br, ou pelo endereço: Rua José Caetano da Cruz, N° 408, Jardim Angélica, Guarulhos-SP. Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa, localizado no 2º andar, Prédio Administrativo da Reitoria da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande —PB, Telefone 3315 3373/ E-mail: cep@uepb.edu.br.

CONSENTIMENTO

Após ter sido informado sobre a finalidade da pesquisa intitulada **Roteiros de Audiodescrição Didática no Ensino de Matemática na Perspectiva Inclusiva: Tecendo Caminhos para o Estudante com Deficiência Visual** e ter lido os esclarecimentos prestados no presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu _____ CPF _____ autorizo a participação no estudo, como também dou permissão para que os dados obtidos sejam utilizados para os fins estabelecidos, preservando a nossa identidade. Desta forma, assino este termo, juntamente com a pesquisadora, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder da pesquisadora.

Guarulhos-SP, _____ de _____ de _____

Assinatura do Participante

Luciene do Carmo Santos

Assinatura da Pesquisadora Responsável

APÊNDICE G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) DOCENTE ENSINO COLABORATIVO

Prezado(a) docente, o senhor(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **Roteiros de Audiodescrição Didática no Ensino de Matemática na Perspectiva Inclusiva: Tecendo Caminhos para o Estudante com Deficiência Visual**, sob a responsabilidade de Luciene do Carmo Santos e do Orientador Prof. Dr. Marcus Bessa de Menezes, de forma totalmente voluntária. Antes de decidir sobre sua participação, é importante que compreenda a finalidade da pesquisa e como ela será conduzida. Leia atentamente as informações a seguir. Nossa pesquisa faz parte de uma dissertação de Mestrado Profissional que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGCEM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

A pesquisa tem como objetivo investigar como os roteiros de audiodescrição didática podem contribuir para o ensino de Matemática na perspectiva inclusiva, considerando que a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino regular requer estratégias pedagógicas específicas para atender às suas necessidades individuais. A pesquisa será realizada em uma Escola Estadual localizada na cidade de Guarulhos no estado de São Paulo, por meio de observação participante, entrevista semiestruturada e aplicação de atividade didática. A construção de dados ocorrerá apenas com sua autorização.

O(a) senhor(a) participará de dois encontros, organizados da seguinte forma: um encontro (cada um corresponderá a uma aula) será destinado à observação participante; um encontro será dedicado à realização de uma entrevista semiestruturada. A entrevista será gravada em áudio e, após a transcrição, a gravação será descartada. Entregaremos uma cópia do texto transscrito para sua verificação e possíveis alterações, se considerar necessário. Os instrumentos para a construção dos dados incluirão: um diário de campo para anotações, um gravador de voz para a realização de entrevistas e atividades didáticas. O aparelho utilizado para a gravação será um celular.

A pesquisadora conduzirá todo o processo e realizará uma entrevista semiestruturada com o objetivo de compreender sua vivência e experiência no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual, bem como suas concepções sobre a utilização do recurso de audiodescrição como ferramenta pedagógica. Todos os dados coletados serão tratados de forma confidencial, armazenados em ambiente seguro e utilizados exclusivamente para fins desta pesquisa. As gravações serão destruídas após a análise e conclusão do estudo, conforme as diretrizes éticas aplicáveis. Todas as etapas serão previamente agendadas com a senhor (a).

Ao participar das etapas desta pesquisa, é possível que ocorram riscos mínimos, como: preocupação com a privacidade de suas informações; constrangimento relacionado às gravações em áudio. No entanto, entendemos que essa pesquisa se justifica pela necessidade de investigar e divulgar métodos pedagógicos que atendam às demandas atuais da educação inclusiva além do que esse estudo poderá colaborar para divulgação do recurso de audiodescrição e sua aplicabilidade como ferramenta pedagógica. Para minimizar esses riscos: todos os dados serão utilizados exclusivamente para esta pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos ou revistas científicas, sem qualquer identificação dos participantes ou da instituição de ensino. As entrevistas ocorrerão de acordo com a disponibilidade do participante, em uma sala reservada, para garantir privacidade e conforto.

Os benefícios esperados deste estudo, voltado para a acessibilidade e inclusão no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual, incluem a promoção de uma reflexão sobre a temática e a potencial contribuição para o ensino inclusivo. Espera-se que a pesquisa investigue métodos pedagógicos que possam atender às necessidades da educação inclusiva. A audiodescrição será destacada como uma ferramenta essencial no contexto educacional, com o

objetivo de viabilizar a compreensão de informações vinculadas a imagens e proporcionar acesso a conteúdo imagéticos que, de outra forma, seriam inacessíveis a estudantes com deficiência visual. O (A) senhor(a) tem direito a esclarecimentos antes, durante e após a pesquisa, além de poder desistir a qualquer momento, bastando comunicar a pesquisadora. Caso participe, terá liberdade para solicitar informações ou esclarecer dúvidas. A pesquisa não envolve custos nem remuneração para a participante, e qualquer despesa eventual será reembolsada. Garantimos também direito à indenização caso ocorra algum dano em decorrência da sua participação.

Os pesquisadores comprometem-se a conduzir a pesquisa de forma confidencial. Quando necessário, os resultados poderão ser compartilhados com os participantes, em conformidade com a Resolução CNS 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde. O participante receberá uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os resultados da pesquisa poderão ser apresentados em congressos e publicações científicas, sempre preservando a identidade dos participantes e contribuindo para o avanço do conhecimento sobre as condições estudadas (Res. 466/2012, IV.3.g.e.h).

Em caso de dúvidas, você poderá obter mais informações entrando em contato com Luciene do Carmo Santos pelo telefone (83) 99893-9787 ou (11) 96139-0636, pelo e-mail: luciene.carmo.santos@aluno.uepb.edu.br, ou pelo endereço: Rua José Caetano da Cruz, N° 408, Jardim Angélica, Guarulhos-SP. Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa, localizado no 2º andar, Prédio Administrativo da Reitoria da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande — PB, Telefone 3315 3373/ E-mail: cep@uepb.edu.br.

CONSENTIMENTO

Após ter sido informado sobre a finalidade da pesquisa intitulada **Roteiros de Audiodescrição Didática no Ensino de Matemática na Perspectiva Inclusiva: Tecendo Caminhos para o Estudante com Deficiência Visual** e ter lido os esclarecimentos prestados no presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu _____ CPF _____ autorizo a participação no estudo, como também dou permissão para que os dados obtidos sejam utilizados para os fins estabelecidos, preservando a nossa identidade. Desta forma, assino este termo, juntamente com a pesquisadora, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder da pesquisadora.

Guarulhos-SP, _____ de _____ de _____

Assinatura do Participante

luciene do carmo santos

Assinatura da Pesquisadora Responsável

APÊNDICE H – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) DOCENTE DO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO – AEE

Prezado(a) docente, o senhor(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa **Roteiros de Audiodescrição Didática no Ensino de Matemática na Perspectiva Inclusiva: Tecendo Caminhos para o Estudante com Deficiência Visual**, sob a responsabilidade de Luciene do Carmo Santos e do Orientador Prof. Dr. Marcus Bessa de Menezes, de forma totalmente voluntária. Antes de decidir sobre sua participação, é importante que compreenda a finalidade da pesquisa e como ela será conduzida. Leia atentamente as informações a seguir. Nossa pesquisa faz parte de uma dissertação de Mestrado Profissional que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECEM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

A pesquisa tem como objetivo investigar como os roteiros de audiodescrição didática podem contribuir para o ensino de Matemática na perspectiva inclusiva, considerando que a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino regular requer estratégias pedagógicas específicas para atender às suas necessidades individuais. A pesquisa será realizada em uma Escola Estadual localizada na cidade de Guarulhos no estado de São Paulo, por meio de observação participante, entrevista semiestruturada e aplicação de atividade didática. A construção de dados ocorrerá apenas com sua autorização.

O(a) senhor(a) participará de três encontros, organizados da seguinte forma: dois (cada um corresponderá a duas aulas) serão destinado à observação participante; um encontro será dedicado à realização de uma entrevista semiestruturada. A entrevista será gravada em áudio e, após a transcrição, a gravação será descartada. Entregaremos uma cópia do texto transscrito para sua verificação e possíveis alterações, se considerar necessário. Os instrumentos para a construção dos dados incluirão: um diário de campo para anotações, um gravador de voz para a realização de entrevistas e atividades didáticas. O aparelho utilizado para a gravação será um celular.

A pesquisadora conduzirá todo o processo e realizará uma entrevista semiestruturada com o objetivo de compreender sua vivência e experiência no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual, bem como suas concepções sobre a aplicação do recurso de audiodescrição como ferramenta pedagógica. Todos os dados coletados serão tratados de forma confidencial, armazenados em ambiente seguro e utilizados exclusivamente para fins desta pesquisa. As gravações serão destruídas após a análise e conclusão do estudo, conforme as diretrizes éticas aplicáveis. Todas as etapas serão previamente agendadas com a senhor (a). Durante a observação, manter-se-á em silêncio, interferindo minimamente no andamento das atividades. Em momentos específicos, poderá interagir de maneira discreta com os participantes, com o objetivo de aprofundar a compreensão dos processos de ensino. As observações serão registradas no diário de campo, com a pesquisadora adotando uma postura reflexiva, mas sempre buscando não alterar a dinâmica natural das aulas.

Ao participar das etapas desta pesquisa, é possível que ocorram riscos mínimos, como: preocupação com a privacidade de suas informações; constrangimento relacionado às gravações em áudio. No entanto, entendemos que essa pesquisa se justifica pela necessidade de investigar e divulgar métodos pedagógicos que atendam às demandas atuais da educação inclusiva além do que esse estudo poderá colaborar para divulgação do recurso de audiodescrição e sua aplicabilidade como ferramenta pedagógica. Para minimizar esses riscos: todos os dados serão utilizados exclusivamente para esta pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos ou revistas científicas, sem qualquer identificação dos participantes ou da instituição de ensino. As entrevistas ocorrerão de acordo com a disponibilidade do participante, em uma sala reservada, para garantir privacidade e conforto.

Os benefícios esperados deste estudo, voltado para a acessibilidade e inclusão no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual, incluem a promoção de uma reflexão sobre a temática e a potencial contribuição para o ensino inclusivo. Espera-se que a pesquisa investigue métodos pedagógicos que possam atender às necessidades da educação inclusiva. A audiodescrição será destacada como uma ferramenta essencial no contexto educacional, com o objetivo de viabilizar a compreensão de informações vinculadas a imagens e proporcionar acesso a conteúdo visuais que, de outra forma, seriam inacessíveis para pessoas com deficiência visual. O (A) senhor(a) tem direito a esclarecimentos antes, durante e após a pesquisa, além de poder desistir a qualquer momento, bastando comunicar a pesquisadora. Caso participe, terá liberdade para solicitar informações ou esclarecer dúvidas. A pesquisa não envolve custos nem remuneração para a participante, e qualquer despesa eventual será reembolsada. Garantimos também direito à indenização caso ocorra algum dano em decorrência da sua participação.

Os pesquisadores comprometem-se a conduzir a pesquisa de forma confidencial. Quando necessário, os resultados poderão ser compartilhados com os participantes, em conformidade com a Resolução CNS 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde. O participante receberá uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os resultados da pesquisa poderão ser apresentados em congressos e publicações científicas, sempre preservando a identidade dos participantes e contribuindo para o avanço do conhecimento sobre as condições estudadas (Res. 466/2012, IV.3.g.e.h).

Em caso de dúvidas, você poderá obter mais informações entrando em contato com Luciene do Carmo Santos pelo telefone (83) 99893-9787 ou (11) 96139-0636, pelo e-mail: luciene.carmo.santos@aluno.uepb.edu.br, ou pelo endereço: Rua José Caetano da Cruz, N° 408, Jardim Angélica, Guarulhos-SP. Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa, localizado no 2º andar, Prédio Administrativo da Reitoria da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande — PB, Telefone 3315 3373/ E-mail: cep@uepb.edu.br.

CONSENTIMENTO

Após ter sido informado sobre a finalidade da pesquisa intitulada **Roteiros de Audiodescrição Didática no Ensino de Matemática na Perspectiva Inclusiva: Tecendo Caminhos para o Estudante com Deficiência Visual** e ter lido os esclarecimentos prestados no presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu _____ CPF _____ autorizo a participação no estudo, como também dou permissão para que os dados obtidos sejam utilizados para os fins estabelecidos, preservando a nossa identidade. Desta forma, assino este termo, juntamente com a pesquisadora, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder da pesquisadora.

Guarulhos-SP, _____ de _____ de _____

Assinatura do Participante

Luciene do Carmo Santos

Assinatura da Pesquisadora Responsável

APÊNDICE I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) PARA MENORES DE 18 ANOS

Prezado(a) estudante(a), estamos convidando você a participar da pesquisa **Roteiros de Audiodescrição Didática no Ensino de Matemática na Perspectiva Inclusiva: Tecendo Caminhos para o Estudante com Deficiência Visual**, sob a responsabilidade de Luciene do Carmo Santos de forma totalmente voluntária. Antes de aceitar, queremos que você entenda o objetivo da pesquisa e como ela será realizada. Leia com atenção as informações a seguir. Nossa pesquisa faz parte de uma dissertação de Mestrado Profissional que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECEM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

A pesquisa tem como objetivo investigar como os roteiros de audiodescrição didática podem contribuir para o ensino de Matemática na perspectiva inclusiva, considerando que a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino regular requer estratégias pedagógicas específicas para atender às suas necessidades individuais. Sua participação é voluntária e não haverá nenhum tipo de prejuízo ou penalidade caso decida não participar ou interromper sua participação em qualquer momento da pesquisa. A pesquisa será realizada em uma Escola Estadual localizada na cidade de Guarulhos no estado de São Paulo, por meio de observação participante, entrevista semiestruturada e aplicação de uma atividade didática. A construção de dados ocorrerá apenas com sua autorização.

A pesquisa consistirá em uma de observação participante, entrevista semiestruturada e em uma atividade didática. A entrevista será previamente agendada e incluirá questões relacionadas à sua idade, seu interesse pela Matemática, suas estratégias de estudo da disciplina e sua familiaridade com o recurso de audiodescrição. A entrevista será gravada em áudio, e, após a transcrição, o texto será enviado para que você revise, solicite modificações, se necessário, e dê sua aprovação. Após essa etapa, a gravação será excluída de forma definitiva.

A atividade didática será elaborada pela pesquisadora e conduzida em conjunto com o docente de Matemática, com base no conteúdo indicado pelo docente mencionado. A atividade incluirá o uso de audiodescrição, com o objetivo de verificar a aplicabilidade desse recurso no contexto educacional.

Consentimento e Garantias: A pesquisa só será realizada com o seu consentimento e em horários previamente combinados. Durante a entrevista, caso alguma pergunta traga desconforto, você poderá optar por não responder. Na observação em sala de aula, se você não se sentir confortável, poderá avisar a pesquisadora, que interromperá a observação. Todas as informações coletadas serão utilizadas exclusivamente para esta pesquisa e os resultados serão apresentados em eventos acadêmicos e/ou publicações científicas, sem identificação pessoal.

Benefícios e Considerações: Os benefícios esperados deste estudo, voltado para a acessibilidade e inclusão no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual, incluem a promoção de uma reflexão sobre a temática e a potencial contribuição para o ensino inclusivo. Espera-se que a pesquisa investigue métodos pedagógicos que possam atender às necessidades da educação inclusiva. A audiodescrição será destacada como uma ferramenta essencial no contexto educacional, com o objetivo de viabilizar a compreensão de informações vinculadas a imagens e proporcionar acesso a conteúdo imagéticos que, de outra forma, seriam inacessíveis. Você tem direito a esclarecimentos antes, durante e após a pesquisa, além de poder desistir a qualquer momento, bastando comunicar a pesquisadora.

Caso participe, terá liberdade para solicitar informações ou esclarecer dúvidas. A pesquisa não envolve custos nem remuneração para a participante, e qualquer despesa eventual será reembolsada. Garantimos também direito à indenização caso ocorra algum dano em decorrência da sua participação. Caso você tenha dúvidas ou necessite de mais informações pode procurar a pesquisadora responsável Luciene do Carmo Santos pelo telefone (83) 99893-

9787 ou (11) 96139-0636, pelo e-mail: luciene.carmo.santos@aluno.uepb.edu.br, ou pelo endereço: Rua José Caetano da Cruz, N° 408, Jardim Angélica, Guarulhos-SP.

Este termo foi impresso em duas vias iguais, uma fica com a pesquisadora e a outra via será entregue a você.

Então, se está claro para você, peço que assine este documento e entregue uma via para a pesquisadora.

Eu _____ comprehendi
do que se trata a pesquisa e aceito participar.

Nome dos Pais/Responsáveis pelo menor: _____.

Guarulhos-SP, _____ de _____ de _____

Assinatura do participante

Luciene do Carmo Santos

Assinatura da pesquisadora responsável

Testemunha 1

Testemunha 2

APÊNDICE J – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE) PARA PAIS OU RESPONSÁVEIS

Prezados (as) Senhores (as), seu filho(a) está sendo convidado(a) para participar da pesquisa **Roteiros de Audiodescrição Didática no Ensino de Matemática na Perspectiva Inclusiva: Tecendo Caminhos para o Estudante com Deficiência Visual**, sob a responsabilidade de Luciene do Carmo Santos de forma totalmente voluntária. Antes de decidir sobre a participação do seu filho (a), é importante que compreenda a finalidade da pesquisa e como ela será conduzida. Leia atentamente as informações a seguir. Nossa pesquisa faz parte de uma dissertação de Mestrado Profissional que está sendo desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

A pesquisa tem como objetivo investigar como os roteiros de audiodescrição didática podem contribuir para o ensino de Matemática na perspectiva inclusiva, consideramos que a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino regular requer estratégias pedagógicas específicas para atender às suas necessidades individuais. A participação de seu(sua) filho(a) é voluntária e não haverá nenhum tipo de prejuízo ou penalidade caso ele(a) decida não participar ou interromper sua participação em qualquer momento da pesquisa. A pesquisa será realizada em uma Escola Estadual localizada na cidade de Guarulhos no estado de São Paulo, por meio de observação participante, entrevista semiestruturada e aplicação de atividade didática.

A construção de dados ocorrerá apenas com sua autorização. A pesquisa consistirá em uma de observação participante, entrevista semiestruturada e em uma atividade didática. A entrevista será previamente agendada conforme a disponibilidade de seu(sua) filho(a) e será realizada em uma sala reservada, garantindo a privacidade. Ela tem como objetivo compreender como ele(a) estuda matemática e sua familiaridade com o recurso de audiodescrição. Durante a atividade didática, exploraremos o uso de audiodescrição como ferramenta pedagógica. A atividade será elaborada pela pesquisadora, com o conteúdo indicado pelo docente de Matemática. A entrevista será gravada em áudio para facilitar a análise das informações. Após a transcrição, o texto será disponibilizado para que seu(sua) filho(a) possa revisar e solicitar ajustes, caso necessário. Depois dessa etapa, as gravações serão permanentemente apagadas. Todos os dados coletados serão armazenados em ambiente seguro e acessíveis apenas à pesquisadora responsável. Durante a pesquisa, seu(sua) filho(a) poderá sentir algum constrangimento ao responder perguntas ou ter preocupações relacionadas à privacidade das informações ou à gravação em áudio. Para minimizar esses riscos, adotaremos as seguintes medidas:

A entrevista e a atividade didática serão realizadas em horário previamente combinado e em local reservado; caso ele(a) se sinta desconfortável com alguma pergunta, terá total liberdade para optar por não responder; durante a observação das aulas, o foco estará exclusivamente nas estratégias didáticas utilizadas pelo docente. Se houver qualquer situação de desconforto, a observação será interrompida imediatamente.

Os resultados poderão ser divulgados em eventos acadêmicos e/ou revistas científicas, mas asseguramos que o nome do seu filho(a) e o da instituição de ensino não serão mencionados, garantindo o anonimato e a privacidade dos envolvidos.

Os benefícios esperados deste estudo, voltado para a acessibilidade e inclusão no ensino de matemática para estudantes com deficiência visual, incluem a promoção de uma reflexão sobre a temática e a potencial contribuição para o ensino inclusivo. Espera-se que a pesquisa investigue métodos pedagógicos que possam atender às necessidades da educação inclusiva. A audiodescrição será destacada como uma ferramenta essencial no contexto educacional, com o objetivo de viabilizar a compreensão de informações vinculadas a imagens e proporcionar

acesso a conteúdo imagéticos que, de outra forma, seriam inacessíveis a pessoas com deficiência visual.

O senhor(a) e seu filho(a) têm o direito de solicitar quaisquer esclarecimentos antes, durante e após a pesquisa, além de poderem desistir a qualquer momento, bastando para isso comunicar à pesquisadora. Garantimos que durante a pesquisa o senhor(a) não terá gastos financeiros e nem será pago nenhum valor pela participação do seu filho na pesquisa. Garantimos ainda que, mesmo não previsto, se seu filho (a) tiver gastos durante os dias da pesquisa, o pesquisador devolverá o valor imediatamente. Quando necessário, os resultados poderão ser compartilhados com os participantes, em conformidade com a Resolução CNS 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde. Todos os dados individuais serão mantidos sob sigilo absoluto antes, durante e após o estudo. O participante receberá uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os resultados da pesquisa poderão ser apresentados em congressos e publicações científicas, sempre preservando a identidade dos participantes e contribuindo para o avanço do conhecimento sobre as condições estudadas (Res. 466/2012, IV.3.g.e.h). Caso participe da pesquisa, seu filho(a) também terá a liberdade para pedir informações ou tirar qualquer dúvida que tiver. Garantimos que durante a pesquisa o senhor(a) não terá gastos financeiros e nem será pago nenhum valor pela participação do seu filho(a) na pesquisa. Garantimos também ao senhor(a) o direito a indenização se tiver qualquer dano decorrente da participação do seu filho(a) na pesquisa. Seu filho não é obrigado a participar da pesquisa e se não quiser participar sua decisão não trará nenhum prejuízo para ele e nem para o senhor(a).

Em caso de dúvidas, o senhor (a) poderá obter mais informações entrando em contato com Luciene do Carmo Santos pelo telefone (83) 99893-9787 ou (11) 96139-0636, pelo e-mail: luciene.carmo.santos@aluno.uepb.edu.br, ou pelo endereço: Rua José Caetano da Cruz, N° 408, Jardim Angélica, Guarulhos-SP. Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa, localizado no 2º andar, Prédio Administrativo da Reitoria da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande - PB, Telefone 3315 3373/ E-mail: cep@uepb.edu.br.

Assim, se está claro para o(a) senhor(a), peço que assine este documento e entregue uma via para a pesquisadora

CONSENTIMENTO

Eu, _____,
 Pais/responsáveis pelo menor _____
 Compreendi do que se trata a pesquisa e autorizo a participação do meu filho(a).

Guarulhos-SP, _____ de _____ de _____

 Assinatura dos Pais ou Responsáveis

Luciene do Carmo Santos

 Assinatura da pesquisadora responsável

 Testemunha 1

 Testemunha 2

APÊNDICE K – ATIVIDADE PRÁTICA E AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO DESENVOLVIDA COM O ESTUDANTE CEGO

- 1) Observe o anúncio de uma loja: Nessa loja, para vendas a prazos (pagamento em mais de uma parcela), os preços dos produtos sofrem um acréscimo de 14%. Qual é o preço desse celular na venda a prazo?



Audiodescrição: A imagem mostra um anúncio publicitário de um smartphone. À esquerda, sobre o fundo branco um smartphone preto com tela azul e ícones coloridos. Centralizado em letras pretas: SMARTPHONE PRETO 64GB, câmera, tela de 6,4, leitor digital. Na parte inferior direita da imagem, um círculo vermelho com bordas serrilhadas contém, em letras pretas, a palavra 'À VISTA' e, logo abaixo, R\$1.299,00 (Elaborada pelos autores).

AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO PELOS ESTUDANTES: QUESTÕES APLICADAS

1. Clareza e objetividade

- a) Você conseguiu compreender claramente o conteúdo do anúncio a partir da audiodescrição?
- b) A linguagem empregada na audiodescrição apresentou clareza e foi de fácil compreensão?

2. Detalhamento

- a) A audiodescrição forneceu detalhes suficientes para a compreensão do anúncio?
- b) A audiodescrição apresentou informações suficientes para que você respondesse à atividade de forma autônoma, sem necessidade de ajuda adicional?

3. Transmissão da mensagem

- a) A mensagem principal do anúncio ficou clara por meio da audiodescrição?
- b) Os elementos descritos contribuíram para que você entendesse o propósito do anúncio (produto, serviço ou ideia)?

4. Organização e fluidez

- a) Em algum momento a audiodescrição se mostrou confusa ou difícil de acompanhar?

5. Sugestões de melhoria

- a) O que você acrescentaria ou modificaría na audiodescrição para torná-la mais completa ou clara?
- b) Há algo na descrição que você considere desnecessário ou pouco relevante?

ANEXO A – PARECER EMITIDO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UEPB

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ROTEIROS DE AUDIODESCRIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: TECENDO/DESCREVENDO CAMINHOS PARA O ESTUDANTE COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Pesquisador: LUCIENE DO CARMO SANTOS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 86197825.0.0000.5187

Instituição Proponente: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.404.156

Apresentação do Projeto:

RESUMO:

Projeto de Pesquisa destinado a dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, - UEPB. Intitulado: ROTEIROS DE AUDIODESCRIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: TECENDO/DESCREVENDO CAMINHOS PARA O ESTUDANTE COM DEFICIÊNCIA VISUAL. Sua autora assim o apresenta: ¿Este estudo tem como objetivo investigar como roteiros de audiodescrição didática podem contribuir para o ensino-aprendizagem de Matemática na educação básica, considerando a perspectiva inclusiva para estudantes com deficiência visual. A pesquisa será conduzida por meio de uma abordagem qualitativa, centrada em um estudo de caso em uma escola pública localizada em Guarulhos, São Paulo. Participarão do estudo dois estudantes com deficiência visual (um do Ensino Fundamental II e outro do Ensino Médio) e quatro professores (dois de Matemática, um especialista em Atendimento Educacional Especializado e um especialista em Ensino Colaborativo). Os dados serão construídos por meio de revisão bibliográfica, observação participante, entrevistas semiestruturadas e atividades didáticas, e analisados de forma sistemática e reflexiva, conforme proposto por Minayo (2010). O estudo busca ampliar a

Endereço:	Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário		
Bairro:	Bodocongó	CEP:	58.109-753
UF:	PB	Município:	CAMPINA GRANDE
Telefone:	(83)3315-3373	Fax:	(83)3315-3373
		E-mail:	cep@setor.uepb.edu.br

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP**



Continuação do Parecer: 7.404.156

pesquisa na área de audiodescrição no contexto educacional, destacando-a como ferramenta pedagógica para promover a acessibilidade e remover barreiras comunicacionais. Como resultado, será desenvolvido um manual pedagógico destinado a professores, contendo orientações práticas para a elaboração de roteiros de audiodescrição de imagens estáticas, com o objetivo de tornar o ensino de Matemática mais inclusivo e acessível.

Palavras-Chave: Audiodescrição Didática, deficiência visual, ensino de matemática.

METODOLOGIA

A escolha por uma abordagem qualitativa com enfoque exploratório está fundamentada no tema da pesquisa e na necessidade de compreender as experiências e interações dos participantes. Em educação, a investigação qualitativa é frequentemente designada como naturalista, uma vez que o pesquisador observa os fenômenos em seu ambiente natural. Essa abordagem concentra-se na coleta de dados que refletem os comportamentos e interações naturais das pessoas Bogdan e Biklen (1994). A delimitação como um estudo de caso possibilita uma análise aprofundada e contextualizada, aspecto essencial para pesquisas educacionais. De acordo com Yin (2016), esse tipo de pesquisa transcende a mera descrição cronológica de eventos, buscando explicar conceitos existentes e emergentes a partir de acontecimentos concretos da realidade.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os participantes da pesquisa serão selecionados com base nos seguintes critérios:

1. Estudantes:

- ¿ Estar matriculado em uma escola pública regular de Ensino Fundamental II e Ensino Médio;
- ¿ Ser uma pessoa com deficiência visual (baixa visão ou cegueira);
- ¿ Ter atendimento educacional especializado, com aulas ministradas por um professor especializado.

2. Professores:

- ¿ Atuar em uma escola regular de Ensino Fundamental II ou Ensino Médio;
- ¿ Ter experiência no ensino de estudantes com deficiência visual ou atualmente ter estudantes com deficiência visual em sua turma.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário	CEP: 58.109-753
Bairro: Bodocongó	
UF: PB	Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373	Fax: (83)3315-3373
E-mail: cep@setor.uepb.edu.br	

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP**



Continuação do Parecer: 7.404.156

Os participantes serão excluídos da pesquisa com base nos seguintes critérios:

1. Estudantes:

- ¿ Estudantes sem deficiência visual, pois não necessitam de tecnologias assistivas como a audiodescrição para acessar conteúdos imagéticos.
- ¿ Estudantes que não cumprirem o cronograma estabelecido, devido a conflitos de horário ou outros fatores que inviabilizem a participação nas atividades.

2. Professores:

- ¿ Professores que não lecionem para estudantes com deficiência visual, uma vez que a pesquisa analisa estratégias pedagógicas voltadas especificamente para esse público.
- ¿ Professores que não cumprirem o cronograma estabelecido.

HIPÓTESES

A utilização de roteiros de audiodescrição didática no ensino de Matemática pode favorecer significativamente a compreensão de conteúdos por estudantes com deficiência visual, além de promover autonomia e independência na realização das tarefas escolares. Tais roteiros mostram-se especialmente eficazes no ensino de conceitos vinculados a imagens, como gráficos, tabelas e outros recursos visuais. Além disso, representam uma estratégia pedagógica inclusiva, favorecendo a participação ativa dos estudantes e ampliando o repertório de práticas docentes, ao oferecer ferramentas inovadoras que tornam os conteúdos matemáticos acessíveis.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral:

Investigar a aplicação de uma proposta pedagógica na perspectiva da educação inclusiva, através do uso de roteiros de audiodescrição didática, para o ensino de matemática na educação básica.

Objetivos específicos:

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário	CEP: 58.109-753
Bairro: Bodocongó	
UF: PB	Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373	Fax: (83)3315-3373
	E-mail: cep@setor.uepb.edu.br

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP**



Continuação do Parecer: 7.404.156

- ¿ Explorar a literatura existente sobre a utilização de roteiros de audiodescrição didática para imagens estáticas no ensino de Matemática;
- ¿ Desenvolver e implementar roteiros de audiodescrição didática para avaliar a contribuição para o ensino-aprendizagem de matemática a estudantes com deficiência visual;
- ¿ Propor recomendações para a elaboração de roteiros de audiodescrição didática para o ensino de matemática, constituindo-se em um Produto Educacional.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Ao participar das etapas desta pesquisa, é possível que ocorram riscos mínimos, como:

- ¿ Desconforto ao ser observado enquanto ministra sua aula;
- ¿ Constrangimento ao responder algumas perguntas da entrevista;
- ¿ Preocupação com a privacidade de suas informações;
- ¿ Constrangimento relacionado às gravações em áudio.

Para minimizar esses riscos, serão adotados os seguintes cuidados:

1. Apresentação clara das ideias e objetivos da pesquisa antes do início das atividades;
2. Agendamento das entrevistas e observações de acordo com a disponibilidade do participante;
- Realização das entrevistas em uma sala reservada, garantindo privacidade e conforto;
4. Garantia do sigilo absoluto dos dados coletados, protegendo a identidade dos participantes.

Benefícios:

A audiodescrição favorece que os estudantes compreendam conteúdos e informações vinculados a imagens que, de outra forma, seriam inacessíveis. Isso é especialmente relevante em disciplinas como Matemática, que frequentemente utiliza conteúdo visual como gráficos, mapas, diagramas e imagens. Em atividades que incluem imagens complementando o texto, a descrição dessas imagens possibilita que os estudantes acompanhem o conteúdo com mais autonomia, além de participar de discussões de forma mais inclusiva e significativa. Além disso, a pesquisa pode contribuir para a sensibilização da comunidades sobre a necessidade da

Endereço:	Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário				
Bairro:	Bodocongó				
UF:	PB	Município:	CAMPINA GRANDE	CEP:	58.109-753
Telefone:	(83)3315-3373	Fax:	(83)3315-3373	E-mail:	cep@setor.uepb.edu.br

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP**



Continuação do Parecer: 7.404.156

acessibilidade dos materiais didáticos para os estudantes com deficiência visual. Isso pode promover uma cultura de respeito à diversidade nas escolas e apoiar a implementação de um ensino mais acessível e diversificado, por meio de novas abordagens pedagógicas inclusivas. Neste estudo, buscamos também desenvolver um produto educacional: um Manual Pedagógico voltado para o ensino de Matemática, com foco em conteúdos imagéticos. Este produto educacional oferecerá suporte direto aos professores, apresentando estratégias e exemplos práticos de audiodescrição para aplicação em sala de aula. Ao criar alternativas pedagógicas acessíveis, tanto para estudantes quanto para professores, o projeto amplia as possibilidades de ensino, fortalecendo práticas inclusivas no contexto educacional. Além disso, a iniciativa pretende sensibilizar a comunidade escolar para a importância da acessibilidade em práticas pedagógicas, contribuindo para uma cultura educacional mais inclusiva. No campo acadêmico, a pesquisa fortalece a base teórica sobre o uso de audiodescrição no ensino de matemática, oferecendo subsídios para futuras investigações e embasando políticas educacionais inclusivas. Também incentiva a formação continuada de professores e maior sensibilidade às necessidades específicas de estudantes com deficiência visual da sala de aula regular. Desse modo, a pesquisa tem o potencial de gerar reflexões sobre o ensino de matemática para pessoas com deficiência visual e beneficiar diretamente tanto professores quanto estudantes de uma escola estadual localizada na cidade de Guarulhos, no estado de São Paulo. Além disso, a investigação contribui para o aprofundamento da temática assim como para o avanço de práticas pedagógicas inclusivas em diferentes contextos educacionais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

No âmbito das medidas éticas que devem nortear toda pesquisa que envolva seres humanos, a pesquisadora afirma que: «A pesquisa será conduzida em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pelas normas de ética em pesquisa envolvendo seres humanos, respeitando rigorosamente os direitos dos participantes e garantindo a transparência, voluntariedade e confidencialidade em todas as etapas. A pesquisadora compromete-se a conduzir a pesquisa com os mais altos padrões éticos, assegurando que todos os aspectos relacionados à confidencialidade, consentimento, anonimato e acessibilidade sejam cumpridos de maneira integral. A participação das pessoas com deficiência visual e sem deficiência visual será valorizada e respeitada, garantindo que seus direitos sejam preservados e promovendo uma experiência de pesquisa inclusiva e ética. De acordo com a Resolução 466/12 do CNS/MS, que regulamenta a pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil, os projetos de pesquisa

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário	CEP: 58.109-753
Bairro: Bodocongó	
UF: PB	Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373	Fax: (83)3315-3373
	E-mail: cep@setor.uepb.edu.br

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP**



Continuação do Parecer: 7.404.156

devem atender a uma série de fundamentos éticos e científicos. Esses fundamentos garantem que a pesquisa seja conduzida de maneira responsável e com respeito às pessoas envolvidas, destacando-se os seguintes princípios. A autora descreve os cuidados éticos que devem ser observados, além do mais classifica corretamente a pesquisa com de risco mínimo, apontando os riscos que devem ser considerados, e os cuidados tomados para afastar a efetivação desses riscos. Concordamos com essa avaliação desenvolvida a partir do cotejamento com a legislação vigente, e também com as demais medidas adotadas para se afastar completamente ou minimizar qualquer consequência ética indesejável. Assim, são adotados os procedimentos indicados pela legislação que norteia a pesquisa com seres humanos. Disponibiliza ainda os contatos dos realizadores da pesquisa, e explicita-se que caso as dúvidas do participante não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, devem recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa, disponibilizando o endereço e os meios de contato com essa Instituição.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória foram anexados, e, quando exigido, estão devidamente assinados e apresentam as informações de modo claro e objetivo, tal como determina a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, bem como suas complementares: TAI, TALE, TCPR, DCPP, TCLEs, Folha de Rosto e Cronograma de Execução (cronograma planejado em sintonia com a tramitação dos procedimentos exigidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa) estão devidamente assinados. Portanto, resta assinalar que o Projeto de Pesquisa foi construído dialogando com todas as exigências e de acordo com as diretrizes da Resolução Nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos. Quanto a estas exigências, o Projeto de Pesquisa está apto a ser desenvolvido.

Recomendações:

Não há recomendações a fazer, pois o projeto não apresenta lacunas que possam se traduzir em prejuízos do ponto de vista ético para as instituições e os indivíduos envolvidos na pesquisa. Todos os protocolos exigidos pela Resolução Nº. 466/2012 do CNS/MS e suas complementares foram devidamente cumpridos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A autora destaca que O desfecho primário desta pesquisa será a análise da efetividade pedagógica dos roteiros de audiodescrição didática desenvolvidos e aplicados, considerando os

Endereço:	Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário				
Bairro:	Bodocongó				
UF:	PB	Município:	CAMPINA GRANDE	CEP:	58.109-753
Telefone:	(83)3315-3373	Fax:	(83)3315-3373	E-mail:	cep@setor.uepb.edu.br

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP**



Continuação do Parecer: 7.404.156

seguintes indicadores. São apontados os indicadores considerados na pesquisa e a partir daí se infere que A análise desses indicadores permitirá uma avaliação detalhada do impacto da proposta pedagógica no processo de ensino de estudantes com deficiência visual. Além disso, as percepções coletadas junto aos participantes subsidiarão a formulação de recomendações práticas para a elaboração de roteiros de audiodescrição didática no ensino de Matemática. O Produto Educacional resultante será um conjunto de orientações práticas que contribuirão para a disseminação de metodologias inclusivas, promovendo a acessibilidade no ensino de Matemática na educação básica. Tal pesquisa que almeja atingir esses benefícios será desenvolvida em clara sintonia com as diretrizes metodológicas e éticas da Resolução N°. 466/2012 do CNS/MS, como está explicitado em todo o projeto e demais documentos apresentados, de forma que conta com todas as condições de realização.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_2488670.pdf	04/02/2025 15:00:33		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Anuencia.pdf	04/02/2025 14:51:20	LUCIENE DO CARMO SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Consentimento_Menores_de_18_Anos.pdf	04/02/2025 14:50:17	LUCIENE DO CARMO SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Consetimento_Pais_ou_Responsaveis.pdf	04/02/2025 14:49:59	LUCIENE DO CARMO SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Professor_Atendimento_Educacional_Especializado.pdf	04/02/2025 14:49:27	LUCIENE DO CARMO SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Consentimento_Ensino_Colaborativo.pdf	04/02/2025 14:49:05	LUCIENE DO CARMO SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de	Termo_Consentimento_Professor_M	04/02/2025	LUCIENE DO	Aceito

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário	CEP: 58.109-753
Bairro: Bodocongó	
UF: PB	Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373	Fax: (83)3315-3373
	E-mail: cep@setor.uepb.edu.br

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP**



Continuação do Parecer: 7.404.156

Assentimento / Justificativa de Ausência	atematica.pdf	14:48:39	CARMO SANTOS	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	TERMO_COMPROMISSO_Luciene.pdf	04/02/2025 14:40:59	LUCIENE DO CARMO SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	BROCHURA_LUCIENE.pdf	04/02/2025 14:39:39	LUCIENE DO CARMO SANTOS	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_CONCORDANCIA_Luciene.pdf	04/02/2025 14:38:29	LUCIENE DO CARMO SANTOS	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	04/02/2025 14:35:02	LUCIENE DO CARMO SANTOS	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	04/02/2025 14:33:27	LUCIENE DO CARMO SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	Folha_De_Rosto_Luciene.pdf	04/02/2025 14:31:35	LUCIENE DO CARMO SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINA GRANDE, 23 de Fevereiro de 2025

Assinado por:
Patricia Meira Bento
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário	CEP: 58.109-753
Bairro: Bodocongó	
UF: PB	Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373	Fax: (83)3315-3373
	E-mail: cep@setor.uepb.edu.br