

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÍDIA E TECNOLOGIA
MESTRADO ACADÊMICO**

MATIAS DOMINGOS BRAÇO

**DIRETRIZES PARA PRODUÇÃO DE ROTEIROS DE AUDIODESCRIÇÃO NO
ENSINO DE FÍSICA**

Bauru

2026

MATIAS DOMINGOS BRAÇO

**DIRETRIZES PARA PRODUÇÃO DE ROTEIROS DE AUDIODESCRIÇÃO NO
ENSINO DE FÍSICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Mídia e Tecnologia (PPGMiT), da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), campus de Bauru, para obtenção do título de Mestre em Mídia e Tecnologia, sob orientação da Prof.^a Dr.^a Suely Maciel.

Bauru

2026

B797d Braço, Matias Domingos
Diretrizes para Produção de Roteiros de Audiodescrição no
Ensino de Física / Matias Domingos Braço. -- , 2026
174 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
(UNESP), Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e
Design, Bauru,

Orientadora: Suely Maciel

1. Audiodescrição. 2. Ensino de Física. 3. Acessibilidade. 4.
Inclusão Escolar. 5. Tecnologia Midiática. I. Título.

MATIAS DOMINGOS BRAÇO

**DIRETRIZES PARA PRODUÇÃO DE ROTEIROS DE AUDIODESCRIÇÃO NO
ENSINO DE FÍSICA**

Área de concentração: Ambientes Midiáticos e Tecnológicos

Linha de pesquisa: Tecnologias Midiáticas

Banca Examinadora:

Presidente/Orientadora: Prof.^a Dr.^a Suely Maciel, Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Bauru/Brasil

Avaliador 1: Prof.^a Dr.^a Leila Maria Gumushian Felipini, Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO, Bauru/Brasil

Avaliadora 2: Prof.^a Dr.^a Jaqueline Costa Castilho Moreira, Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), Bauru/Brasil

Resultado: APROVADO

Bauru, 06/03/2026

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE MATIAS DOMINGOS BRAÇO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÍDIA E TECNOLOGIA, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES, COMUNICAÇÃO E DESIGN - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 06 de março de 2026, às 14h, no(a) Sala do Google Meet: <https://meet.google.com/axx-jobe-zvo>, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de MATIAS DOMINGOS BRAÇO, intitulada "Diretrizes para Produção de Roteiros de Audiodescrição no Ensino de Física". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Professora Doutora SUELY MACIEL (Orientador(a) - Participação Presencial) do(a) Departamento de Ciências Humanas / UNESP / Câmpus de Bauru - FAAC, Professora Doutora LEILA MARIA GUMUSHIAN FELIPINI (Participação Presencial) do(a) Unisagrado / Centro Universitário Sagrado Coração, Professora Doutora JAQUELINE COSTA CASTILHO MOREIRA (Participação Presencial) do(a) Departamento de Educação Física / UNESP / Câmpus de Presidente Prudente - FCT, Após a exposição pelo mestrando e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, o discente recebeu o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.

Documento assinado digitalmente
 gov.br SUELY MACIEL
Data: 06/03/2026 16:28:53-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Professora Doutora SUELY MACIEL

AGRADECIMENTOS

Minha chegada ao Brasil não teria sido possível sem a solidariedade de pessoas que me acolheram com afeto e dignidade. Expresso minha sincera gratidão a Vagner Silvestre, por ter me orientado durante o processo de inscrição no Mestrado e, generosamente, me acolhido em sua residência nas duas primeiras semanas em solo brasileiro. Sou igualmente grato a Simone Araújo, Ester Tavares e Francisco Alberto, os quais, mesmo não estando em Bauru, contribuíram significativamente com doações e apoio no momento de minha chegada, permitindo que eu permanecesse com dignidade e segurança.

Agradeço, de forma especial, à Prof.^a Dr.^a Suely Maciel, minha orientadora, cuja generosidade, rigor metodológico e sensibilidade humana foram essenciais para o amadurecimento desta pesquisa. Sua orientação ultrapassou os limites acadêmicos, acolheu-me em meu processo de adaptação à UNESP, ajudou-me a compreender o funcionamento institucional e não mediu esforços para que eu tivesse acesso à bolsa COPE/CAADI, condição fundamental para minha estabilidade no ano de 2024, antecedendo a concessão da bolsa CAPES, no primeiro semestre de 2025.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), registro minha gratidão pela concessão da bolsa de estudos, apoio indispensável à continuidade desta pesquisa e à manutenção de minha permanência no Brasil. Agradeço igualmente à COPE/CAADI (Comissão Permanente de Permanência Estudantil / Coordenadoria de Ações Afirmativas, Diversidade e Equidade), cujo auxílio foi essencial para garantir minha estabilidade acadêmica e financeira, permitindo que este trabalho se desenvolvesse com dignidade, tranquilidade e compromisso.

Ao Governo da Província da Zambézia, em especial ao Governador Pio Augusto Matos, agradeço pela autorização da licença para continuidade dos estudos. Estendo este agradecimento à Direção Provincial de Cultura e Turismo da Zambézia, pelo apoio logístico oferecido durante o processo de deslocamento e permanência acadêmica.

Minha gratidão também se estende a todos os docentes do PPGMiT/UNESP, cujas disciplinas contribuíram para a consolidação teórica e metodológica deste trabalho, proporcionando reflexões profundas sobre mídia, tecnologia, linguagem e

inclusão. As discussões em sala de aula foram decisivas para compreender o conhecimento como prática histórica, situada e dialógica.

Sou igualmente grato aos colegas do programa, pela convivência, pelas trocas acadêmicas e pelo apoio mútuo, e aos grupos de pesquisa e extensão, como o GELIMA e o Laboratório Biblioteca Falada, que ampliaram as possibilidades de diálogo, escuta e produção coletiva de conhecimento.

Por fim, agradeço à minha família, em especial à minha irmã Maria de Fatima Domingos Braço, por sua confiança e apoio permanente que se tornaram pilares do meu caminho no Brasil.

A todas as pessoas e instituições que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para que esta dissertação se tornasse possível, manifesto minha mais profunda gratidão. Este trabalho não é apenas resultado de um esforço individual, mas expressão de um percurso tecido por gestos de solidariedade, confiança e esperança.

RESUMO

Apesar dos avanços nas políticas públicas e nas discussões sobre inclusão de pessoas com deficiência, a efetivação da acessibilidade educacional nas práticas pedagógicas de ensino de Física ainda apresenta lacunas significativas, sobretudo no que se refere à tradução de conteúdos visuais para estudantes com deficiência visual. Esta dissertação de mestrado tem como propósito propor diretrizes técnico-pedagógicas para a elaboração de roteiros de audiodescrição (AD) aplicados a representações visuais presentes no ensino de Física, compreendendo essa modalidade como prática tradutória intersemiótica e mediação cognitiva. O estudo parte da necessidade de articular as normas e orientações técnicas da audiodescrição aos princípios da comunicação e da construção do conhecimento. Metodologicamente, adota-se uma abordagem qualitativa de natureza aplicada, fundamentada na pesquisa-ação, desenvolvida em três etapas interdependentes: revisão e sistematização de referenciais teóricos e normativos sobre audiodescrição; elaboração de roteiros de audiodescrição voltados a conteúdos didáticos sobre o tema “Movimento uniforme”; e validação dos roteiros junto a professores de Física, consultores em audiodescrição e estudantes com deficiência visual. A análise do conteúdo evidenciou que a organização informacional do global ao específico, o uso de linguagem científica acessível e a precisão terminológica na audiodescrição para fins didáticos favorecem a construção de imagens mentais coerentes e conceitualmente estáveis pelos estudantes. Os resultados indicam, ainda, que a aplicação da audiodescrição no ensino de Física demanda um planejamento prévio rigoroso e fundamentado, que compreenda a identificação do fenômeno físico representado, o reconhecimento das grandezas envolvidas e de suas inter-relações conceituais, bem como o conhecimento das condições reais de aprendizagem dos estudantes. Tal planejamento deve incluir o domínio dos princípios de elaboração da audiodescrição, conforme normativas e a literatura especializada da área, mesmo que estas possam ser relativizadas, a análise dos saberes empíricos e escolares vinculados ao conteúdo, a definição da intencionalidade pedagógica das imagens, a seleção criteriosa dos elementos visualmente relevantes, a identificação da sequência organizacional do fenômeno e a adequação da linguagem à terminologia científica.

Palavras-chave: Audiodescrição; Ensino de Física; Acessibilidade; Inclusão Escolar; Tecnologia Midiática.

ABSTRACT

Despite advances in public policies and discussions on the inclusion of people with disabilities, the implementation of educational accessibility in pedagogical practices for teaching Physics still presents significant gaps, especially regarding the translation of visual content for students with visual impairments. This master's dissertation aims to propose technical-pedagogical guidelines for the development of audio description (AD) scripts applied to visual representations present in Physics teaching, understanding this modality as an intersemiotic translation practice and cognitive mediation. The study stems from the need to articulate the norms and technical guidelines of audio description with the principles of communication and knowledge construction. Methodologically, a qualitative approach of an applied nature is adopted, based on action research, developed in three interdependent stages: review and systematization of theoretical and normative references on audio description; development of audio description scripts focused on didactic content on the theme "Uniform Motion"; and validation of the scripts with Physics teachers, audio description consultants, and students with visual impairments. The content analysis showed that the organization of information from the global to the specific, the use of accessible scientific language, and terminological precision in audio description for didactic purposes favor the construction of coherent and conceptually stable mental images by students. The results also indicate that the application of audio description in physics teaching demands rigorous and well-founded prior planning, which includes the identification of the physical phenomenon represented, the recognition of the quantities involved and their conceptual interrelationships, as well as knowledge of the students' real learning conditions. Such planning should include mastery of the principles of audio description preparation, according to regulations and specialized literature in the field, even if these may be relativized, the analysis of empirical and school knowledge linked to the content, the definition of the pedagogical intentionality of the images, the careful selection of visually relevant elements, the identification of the organizational sequence of the phenomenon, and the adaptation of language to scientific terminology.

Keywords: Audio description; Physics teaching; Accessibility; School inclusion; Media technology.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACI - Aspectos Contidos na Imagem

AD – Audiodescrição

ADD - Audiodescrição Didática

ADP - Audiodescrição Padrão

AEE - Atendimento Educacional Especializado

APL - Aspectos Próprios ao Ledor

CAADI - Coordenadoria de Ações Afirmativas, Diversidade e Equidade

CDPD - Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência

CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde

CONEDU - Congresso Nacional de Educação

DC - *District of Columbia*

DU – Desenho Universal

DUA – Desenho Universal de Aprendizagem

DVD - *Digital Versatile Disc*

EDUMIDIN - Educação, Mídia e Infância

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

FAAC - Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design

GELIMA - Grupo de Pesquisa Linguagem e Mídia Acessível

GS – *Google Scholar*

GT - Grupo Temático

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

INTERCOM - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação

IRM - Instituto Rodrigo Mendes

JIPPEPI - Jornada internacional de Pesquisa em Educação Especial na Perspectiva Inclusiva

JOTAV - Jornada de Tradução Audiovisual

LBI - Lei Brasileira de Inclusão

MEC - Ministério da Educação

NVDA - *NonVisual Desktop Access*

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas.

P&DI - Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação.

PAADES - Programa de Aperfeiçoamento e Apoio à Docência no Ensino Superior

PcDV – Pessoa com Deficiência Visual

PNE - Plano Nacional de Educação

PPGMiT - Programa de Pós-graduação em Mídia e Tecnologia

PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

SEESP- Secretaria de Educação Especial

TV – Televisão

UDL - Universal Design for Learning

UNESCO - *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

UNESP - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

UPIAS - *Union of the Physically Impaired Against Segregation*

WOS – *Web of Science*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Evolução das matrículas de educação especial - Brasil 2014 – 2024.....	30
Figura 2: Escolas da Educação Básica por itens de acessibilidade – 2023.....	31
Figura 3: Professores da educação básica que realizaram cursos de formação continuada – Brasil (2013 – 2023).....	32
Figura 4: Matrículas da Educação Especial, por raça/cor (2013 – 2024).....	34
Figura 5: Taxas de rendimento escolar na educação especial (2013-2023).....	35
Figura 6: Taxas de distorção idade-série na Educação Especial (2013-2023).....	35
Figura 7: Aspectos relevantes da audiodescrição didática.....	60
Figura 8: Fluxo de Triagem dos Artigos, segundo o Protocolo PRISMA.....	64
Figura 9: Esquema e roteiro do deslocamento efetivado por um móvel em movimento uniforme.....	90
Figura 10: Tabela e roteiro de audiodescrição de dados dos espaços ocupados e tempos correspondentes de um móvel em movimento uniforme.....	92
Figura 11: Diagrama e roteiro de audiodescrição do gráfico de espaço em função do tempo ($s \times t$) de um móvel em movimento uniforme.....	94
Figura 12: Aspectos relevantes da audiodescrição no ensino de física.....	108

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Professores da educação básica que realizaram cursos de formação continuada, Brasil (2013–2023).....	33
Quadro 2: Matrículas na educação especial por tipo de deficiência, transtorno global do desenvolvimento ou altas habilidades/superdotação, Brasil (2023–2024)	37
Quadro 3: Possíveis dificuldades para ensino de mecânica aos alunos com deficiência visual.....	42
Quadro 4: Possíveis alternativas para o planejamento de aula de mecânica para alunos com deficiência visual.....	43
Quadro 5: Panorama de dificuldades e viabilidades para inclusão do aluno com deficiência visual na aula de mecânica.....	44
Quadro 6: Dificuldades de comunicação na aula de mecânica com aluno com deficiência visual.....	45
Quadro 7: Linguagens geradoras de dificuldades de comunicação ao aluno com deficiência visual na aula de mecânica.....	47
Quadro 8: Viabilidade de comunicação ao aluno com deficiência visual na aula de mecânica.....	48
Quadro 9: Síntese e características das linguagens geradoras de viabilidades comunicacionais ao aluno com deficiência visual na aula de mecânica.....	49
Quadro 10: Classes e características intrínsecas das dificuldades para a inclusão do aluno com deficiência visual na aula de mecânica.....	50
Quadro 11: Classes e características intrínsecas das viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual na aula de mecânica.....	51
Quadro 12: Dissertações e Teses sobre Audiodescrição no Contexto Educacional no Brasil (2015–2024).....	57
Quadro 13: Parâmetros para elaboração de audiodescrição didática.....	59
Quadro 14: Critérios de inclusão e exclusão aplicados à revisão sistemática de publicações científicas sobre AD no ensino de Física.....	63
Quadro 15: Produções científicas sobre AD no ensino de física (2015–2024)	65
Quadro 16: Aspectos a serem considerados em AD de imagens em física.....	67
Quadro 17: Guião para produção de roteiros de audiodescrição no ensino de física..	83

Quadro 18 – Etapas e fundamentos do planejamento da audiodescrição no ensino de Física	111
Quadro 19: Sequência descritiva do roteiro de audiodescrição no ensino de física...	115
Quadro 20: Estratégias Linguísticas para Roteiros de Audiodescrição no Ensino de Física.....	118
Quadro 21: Validação dos Roteiros de Audiodescrição no Ensino de Física.....	120
Quadro 22: Etapas de Acompanhamento e Avaliação da Audiodescrição no ensino de física	122

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. DEFICIÊNCIA, INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE.....	26
2.1. Abordagens Contemporâneas da Deficiência.....	26
2.2. Entre as normas e a realidade: desigualdades, tensões e perspectivas na efetivação da educação inclusiva no Brasil.....	29
2.3. Acessibilidade educacional para estudantes com deficiência visual	36
2.4. Inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de Física na perspectiva de Eder Pires Camargo.....	41
3. AUDIODESCRIÇÃO COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA	52
3.1. Tradução intersemiótica e reconfiguração de sentidos: fundamentos teóricos e perspectivas contemporâneas.....	52
3.2. Audiodescrição no contexto educacional brasileiro: análise das pesquisas acadêmicas sobre práticas, parâmetros e desafios	56
3.3. Audiodescrição no ensino de Física para estudantes com deficiência visual: uma revisão de escopo da produção científica	63
4. PERCURSO METODOLÓGICO.....	69
5. DIRETRIZES DA AD E FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS	78
6. PROPOSIÇÃO E PRODUÇÃO DE ROTEIROS DE AD.....	83
7. ANÁLISE E VALIDAÇÃO DOS ROTEIROS DE AD PROPOSTOS	89
7.1. Validação dos roteiros com audiodescritores consultores	89
7.2. Validação dos roteiros com professores de Física	96
7.3. Validação dos roteiros com estudantes com deficiência visual	100
8. DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE ROTEIROS DE AUDIODESCRIÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA.....	106
8.1. Fundamentos teóricos	106
8.2. Planejamento de audiodescrição no ensino de Física	108
8.3. Sequência descritiva do roteiro de audiodescrição no ensino de Física	112
8.4. Estratégias linguísticas para audiodescrição no ensino de Física	115
8.5. Validação do roteiro de audiodescrição no ensino de Física	118
8.6. Avaliação da audiodescrição no ensino de Física	120
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	123

REFERÊNCIAS.....	127
APÊNDICES	137
A – PLANOS DE ROTEIROS (VERSÃO INICIAL)	137
B – PLANOS DE ROTEIROS (APÓS OBSERVAÇÕES DOS AUDIODESCRITORES CONSULTORES).....	146
C – PLANOS DE ROTEIROS (APÓS OBSERVAÇÕES DOS PROFESSORES DE FÍSICA)	155
D – PLANOS DE ROTEIROS (VERSÃO FINAL)	164
E – GUIÃO DO DIALOGO COM OS PROFESSORES DE FÍSICA.....	173
F – GUIÃO DO DIALOGO COM OS AUDIODESCRITORES CONSULTORES	174
G – GUIÃO DO DIALOGO COM OS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	176

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as políticas públicas voltadas à inclusão escolar no Brasil promoveram avanços significativos no acesso de pessoas com deficiência à educação formal, transformando gradualmente a organização dos sistemas de ensino. Dados do Censo Escolar da Educação Básica 2024, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), indicam que as matrículas da educação especial em classes comuns cresceram de 644.687, em 2014, para 1.827.066, em 2024 (Brasil, 2024).

Esses números evidenciam uma expansão importante do acesso, mas não equivalem, por si, à efetivação do direito à aprendizagem. Persistem desafios cotidianos que bloqueiam a participação qualificada, “como a resistência dos educadores, a falta de infraestrutura nas escolas e a escassez de recursos financeiros e materiais” (Santos *et al.*, 2025, p. 21). É preciso ter em conta que a equidade não se garante pela presença física, mas pela possibilidade real de participar, aprender e progredir ao longo da trajetória escolar.

Esse descompasso entre expansão quantitativa e real acesso se torna ainda mais visível quando se observa a distribuição interna das matrículas. Apesar do crescimento global, estudantes com deficiência visual constituem apenas 5% do total registrado em 2024 (Brasil, 2024), o que revela assimetrias na efetivação das políticas inclusivas que, em termos normativos, acumulam decretos, diretrizes e leis, mas, em termos práticos, têm sido incapazes de impedir que as escolas continuem enfrentando tensões organizacionais, formativas e materiais que dificultam o cumprimento dos marcos jurídicos.

A respeito disso, Santos *et al.* (2025, p. 21) enfatizam que “embora haja um marco legal robusto, com a criação de políticas públicas voltadas para a inclusão de alunos com deficiência, a efetiva implementação dessas políticas nas escolas públicas ainda é limitada”. A discrepância entre a prescrição legal e a realidade pedagógica sinaliza a necessidade de deslocar o foco de uma lógica de matrícula para uma lógica de aprendizagem.

A realidade atual, em vez de reorganizar o ensino, recorre a arranjos compensatórios que mantêm o cenário e as práticas excludentes intactos e responsabilizam o estudante e o professor pela adaptação. Para superar essa lógica, é preciso reconhecer, conforme Sacramento *et al.* (2023, p. 1), que “o Estado de

precariedade que pode decorrer dessa condição é, antes, um problema de falta de políticas públicas e de uma consciência coletiva que nos colocaria em um status de igualdade”. O problema não é inerente ao estudante, mas às condições sociais, estruturais, institucionais e pedagógicas que configuram a experiência educativa.

Nesse sentido, a acessibilidade precisa deixar de ser considerada como um recurso pontual e tornar-se um princípio ético-político de justiça social. Em tal contexto, Greco e Jankowska (2020) defendem uma noção ampliada e intersetorial de acessibilidade, articulando políticas públicas, desenho universal e práticas colaborativas, com impactos significativos na produção, disseminação e apropriação social do conhecimento, em distintas esferas da vida coletiva.

A acessibilidade, portanto, não é adereço técnico, mas condição de possibilidade para que o conhecimento circule entre diferentes corpos e linguagens, com base no reconhecimento de que aprender pressupõe mediações, ritmos e percepções plurais. Esse entendimento converge com as obrigações assumidas pelo Estado brasileiro, que ratificou a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU, 2006), com *status* constitucional. O art. 9º da convenção determina:

[...] a fim de possibilitar às pessoas com deficiência viver com autonomia e participar plenamente de todos os aspectos da vida, os Estados Partes tomam medidas apropriadas para assegurar-lhes o acesso, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, ao meio físico, ao transporte, à informação e à comunicação (ONU, 2009).

Este trecho da convenção é decisivo, pois inclui explicitamente “informação e comunicação” nas dimensões da vida cotidiana às quais se deve promover e garantir acesso, ampliando o debate da mera acessibilidade física/estrutural para o plano dos signos, dos discursos e das práticas de linguagem que marca a relação dialógica entre os sujeitos nas diferentes esferas, entre elas a escolar.

A norma brasileira ABNT NBR 16452:2016 Acessibilidade na Comunicação - Audiodescrição, consolida essa perspectiva, ao definir acessibilidade como “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação” (Brasil, 2016, p. 1).

O imperativo desses marcos legais e normativos não deve ser apenas de abrir as portas para pessoas com deficiência frequentarem o ambiente escolar, mas sim, reconfigurar o modo como o conhecimento é mediado e partilhado. Daí decorre que a acessibilidade comunicacional e pedagógica é condição de validade do projeto

inclusivo, pois sem mediação adequada não há objeto de aprendizagem que se sustente para todos.

Esse ponto é especialmente sensível no ensino de Física. Na disciplina, que tem tradição visocêntrica, os conceitos e relações entre as grandezas são costumeiramente apresentados por meio de diagramas, tabelas, esquemas ou experimentos. Quando esses recursos não são acompanhados de estratégias de tradução intersemiótica, estudantes com deficiência visual podem encontrar dificuldade em estabelecer relações entre elementos, dada a impossibilidade de construção de uma ‘imagem mental’ do fenômeno, uma vez que este está representado visualmente, ou seja, num formato inacessível para quem não enxerga. Esse tipo de barreira no acesso aos conteúdos e à comunicação no ambiente escolar vai de encontro ao direito de aprender. Camargo, Nardi e Veraszto (2008, p.1), ao abordarem o ensino de ótica, por exemplo, apontam que “a comunicação representa a principal barreira à participação efetiva de alunos com deficiência visual” nas aulas e enfatizam “a importância da criação de canais comunicacionais adequados como condição básica para a inclusão desses alunos”.

A constatação dos autores é exemplar, mas não circunscrita à ótica, pois a centralidade visocêntrica na apresentação e discussão de conceitos atravessa outros conteúdos no ensino da Física, como a mecânica (representações de trajetórias), a eletricidade (diagramas de circuitos), as ondulatórias (gráficos de amplitude e frequência), entre outros tópicos e as estratégias utilizadas para sua apresentação e discussão. A insuficiência de descrições sistemáticas e a ausência de rotinas didáticas que convertam visualidades em linguagem verbal ou tátil comprometem a construção de representações mentais, a ancoragem conceitual e o encadeamento lógico das explicações.

A Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), importante marco global sobre educação inclusiva, já sustentava que a diferença não é exceção a ser remediada, mas dado constitutivo do processo de aprender. Tendo essa orientação como baliza, recursos de tradução intersemiótica, entre os quais a audiodescrição, tornam-se estratégias basilares de acessibilidade cognitiva e comunicacional no ambiente escolar e nos processos de ensino-aprendizagem.

A discussão sobre a audiodescrição (AD) como prática educacional exige compreender a constituição histórica, teórica e normativa desta forma de tradução intersemiótica. O conceito de AD “foi desenvolvido nos Estados Unidos. Foi tema de

uma dissertação de mestrado em São Francisco, Califórnia, na década de 1970, por Frazier, que se tornou o primeiro a desenvolver os conceitos por trás do ato e da arte da audiodescrição” (Snyder, 2010, p.191, tradução nossa¹).

A audiodescrição, enquanto campo de estudo acadêmico, teve um início discreto ou, talvez, deliberadamente cauteloso, orientando-se, em suas primeiras formulações, pelas diretrizes propostas por profissionais pioneiros da área (Snyder, 2008). Essa fase inicial, marcada por uma postura mais técnica e descritiva, transformou-se progressivamente quando a audiodescrição passou a ser reconhecida como objeto legítimo de investigação, no âmbito dos Estudos da Tradução (Orero, 2005) e, de modo mais específico, no campo da Tradução Audiovisual (TAV) (Matamala, 2006; Matamala; Orero, 2007). Tal deslocamento representou uma inflexão teórica importante, de uma prática guiada por parâmetros profissionais e normativos para uma abordagem científica e interdisciplinar, na qual a audiodescrição passou a ser analisada como processo tradutório, discursivo e cultural.

As diretrizes de audiodescrição estabelecem orientações técnicas claras, mas também preveem certa flexibilidade para adequação a contextos específicos. De acordo com Bittner (2014), a aplicação dessas regras não deve ser rígida, uma vez que há situações em que elas podem ou até devem ser reinterpretadas, considerando as particularidades da obra, do público e dos objetivos comunicativos. Tal compreensão é ratificada pela Audio Description Coalition, organização norte-americana formada por profissionais e estudiosos de audiodescrição que se dedica a discutir e sistematizar parâmetros para a AD. O grupo recomenda, por exemplo, que termos absolutos como “nunca” e “sempre” sejam utilizados com discernimento e bom senso (Audio Description Coalition, 2009). Nesse mesmo sentido, Jankowska (2019) afirma que

Durante os primeiros anos do desenvolvimento da AD, as diretrizes foram um tema de destaque tanto na pesquisa quanto na prática. Para fornecer AD de qualidade, foram feitos esforços para criar diretrizes universais (Mazur; Chmiel, 2012b; Vercauteren, 2007) e nacionais (Bittner, 2010). (Jankowska, 2019, p. 207, tradução nossa²).

¹ “Audio description (AD) was developed in the United States. It was the subject of a Masters Thesis in San Francisco, California in the 1970’s by Frazier, who became the first to develop the concepts behind the act and the art of AD” (Snyder, 2010, p. 191).

² “During the early years of AD development, guidelines were a prominent topic both in research and in practice. To provide quality AD, efforts were made to create both universal (Mazur & Chmiel, 2012b; Vercauteren, 2007) and national guidelines” (Bittner, 2010) (Jankowska, 2019, p. 207).

A consolidação das diretrizes de audiodescrição não se deu de forma homogênea entre os diferentes contextos culturais e institucionais. Como observam Matamala e Orero (2013, p. 152, tradução nossa³), “cada país que oferece AD elaborou ou está atualmente elaborando suas diretrizes. As diretrizes podem ter nomes diferentes, como padrões, protocolos, regras ou normas, entre outros”. Essa constatação evidencia que os processos de regulamentação da audiodescrição refletem as especificidades linguísticas, culturais e políticas de cada realidade, bem como as distintas concepções acerca da função social e tradutória da AD.

Snyder (2009) enfatiza que a consolidação de diretrizes internacionais representa um avanço significativo para o aprimoramento da qualidade e da abrangência da audiodescrição em escala global. O autor reconhece que a criação de uma “diretriz de diretrizes” (Snyder, 2009, p. 137, tradução nossa⁴), formulada com a participação e o endosso ativo dos próprios usuários de audiodescrição, seria um marco importante para o desenvolvimento da área.

Embora as diretrizes existentes sejam fundamentais para a produção de materiais culturais e audiovisuais, revelam-se insuficientes para o contexto educacional. Diversos estudos apontam que a aplicação da audiodescrição no cotidiano escolar, no qual se inclui o ensino de Física, ainda ocorre de forma improvisada e não sistematizada (Zehetmeyr, 2016; Motta, 2016; Cozendey; Costa, 2018; Silva; Souza, 2024).

Ao analisar audiodescrições elaboradas por professores de Física a partir de uma imagem do ENEM 2021, Silva e Souza (2024) também observaram “a necessidade de letramento visual dos investigados, pela falta de padronização e até negligência de informações indispensáveis à compreensão e resolução do item por parte de PcDV” (Silva; Souza, 2024, p. 3), evidenciando a necessidade de formulação de diretrizes de audiodescrição específicas para a disciplina, bem como a necessidade de formação docente voltada ao uso pedagógico da AD.

Nesse contexto, marcado pela ausência de padrões técnicos consolidados para a audiodescrição no campo educacional, ganha relevo a proposta da Audiodescrição Didática (ADD), que emerge como uma alternativa teórico-metodológica orientada à

³ “Every country which offers AD has drafted, or is currently drafting their guidelines. Guidelines may go under different names such as standards, protocols, rules or norms, among others.” (Matamala; Orero, 2013, 152).

⁴ “guideline of guidelines” (Snyder, 2009, p. 137)

mediação do conhecimento científico em contextos de ensino. Conforme sustenta Vergara-Nunes (2016), a ADD “vai além da mera tradução visual objetiva dessa imagem, abandonando a linguagem pretensamente neutra e assumindo seu papel de ferramenta de ensino nas mãos do professor-audiodescritor” (Vergara-Nunes, 2016, p. 271).

As alternativas oriundas dos estudos sobre audiodescrição no contexto educacional, como as propostas de Vergara-Nunes (2016), Zehetmeyr (2016), Cozendey e Costa (2018), Pimentel (2023), Silva e Souza (2024) e Motta (2016), contribuem para uma reflexão ampla sobre as possibilidades de aplicação da AD no ensino de Física. No entanto, não apresentam diretrizes operacionais específicas para a elaboração de roteiros de AD voltados a imagens no processo de ensino e aprendizagem da disciplina, deixando margem para investigações complementares que aprofundem a construção de parâmetros técnico-pedagógicos adequados à especificidade didática da Física. No caso particular da descrição de diagrama, Camargo (2016) observa que

este tipo de conteúdo coloca os processos de audiodescrição em situação de dificuldade, uma vez que não há referentes auditivos capazes de descreverem todas as características contidas em representações do tipo gráficas. Tente, por exemplo, descrever de forma oral como é uma parábola. Note que você terá muitas dificuldades, isto para não dizer que você não conseguirá (Camargo, 2016, p. 204).

Diante desse cenário, caracterizado pela carência de diretrizes específicas e pela complexidade inerente à tradução verbal de representações gráficas e conceituais da Física, emerge a questão norteadora desta dissertação:

Quais diretrizes técnico-pedagógicas podem orientar a elaboração de roteiros de audiodescrição no ensino de Física, de modo a favorecer a acessibilidade no processo pedagógico e a inclusão escolar de estudantes com deficiência visual?

Essa indagação busca responder à necessidade de parâmetros que integrem os princípios da acessibilidade e da audiodescrição às especificidades epistemológicas e didáticas da Física, possibilitando que a audiodescrição atue não apenas como tradução do conteúdo visual, mas como mediação ativa na construção do conhecimento científico.

A partir da questão norteadora, foi definido como objetivo geral desta pesquisa a proposição de diretrizes técnico-pedagógicas para a elaboração de roteiros de audiodescrição (AD) aplicados a representações visuais presentes no ensino de Física, com o propósito de ampliar a acessibilidade comunicacional e favorecer a inclusão escolar de estudantes com deficiência visual. Tal objetivo orienta o percurso investigativo desenvolvido ao longo da pesquisa, apresentado nos capítulos desta dissertação, que se organiza de forma articulada entre as dimensões teórica, normativa e empírica do estudo.

A primeira parte do documento corresponde à presente introdução, que tem por finalidade contextualizar o objeto de estudo, apresentando o problema de pesquisa, sua justificativa e os fundamentos que sustentam a relevância científica, social e pedagógica da investigação.

No segundo capítulo, busca-se compreender o contexto histórico, político e educacional da inclusão escolar no Brasil, destacando as conquistas e os limites das políticas públicas de acessibilidade, bem como as tensões que permeiam a efetivação do direito à aprendizagem. Essa contextualização permite delimitar o problema de pesquisa e justificar a relevância científica, pedagógica e social da audiodescrição como tecnologia assistiva no ensino de Física.

No terceiro capítulo, a pesquisa se volta à investigação dos fundamentos teóricos e conceituais da audiodescrição, examinando suas bases na tradução intersemiótica e nas teorias da linguagem como mediação cognitiva. São também analisados os marcos normativos nacionais e internacionais que tratam da acessibilidade, com destaque para a Convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2006) e para as iniciativas de aplicação da AD em contexto comunicacional, midiático e educacional.

O quarto capítulo apresenta a abordagem metodológica adotada, fundamentada em uma pesquisa-ação crítica. Descrevem-se as etapas do percurso investigativo, desde a revisão bibliográfica e documental e os procedimentos utilizados na elaboração de roteiros de audiodescrição (focados em representações visuais da Física, como gráficos, esquemas e diagramas experimentais), até a posterior avaliação e validação dos roteiros por diferentes grupos de sujeitos. Também são explicitados os critérios de seleção desses participantes, os instrumentos de análise das avaliações e as estratégias empregadas para garantir a confiabilidade e a coerência dos resultados obtidos.

No quinto capítulo, são apresentados e problematizados os padrões e normativas relativos à elaboração de audiodescrição, de forma a considerar o emprego do recurso em contexto de ensino-aprendizagem de Física, o que estará no fundamento da proposição concreta de roteiros de audiodescrição, objeto do Capítulo 6. Já no Capítulo 7, são expostos e discutidos os resultados da avaliação e validação dos roteiros de audiodescrição propostos, realizadas pelos três grupos de sujeitos: audiodescritores consultores com deficiência visual, professores de Física e estudantes com deficiência visual. Essa etapa busca discutir as estratégias empregadas na elaboração dos roteiros e as possibilidades de construção destes, a partir das avaliações, bem como compreender em que medida a audiodescrição pode favorecer a construção de conceitos científicos por parte de estudantes com deficiência visual.

Por fim, o oitavo capítulo da dissertação apresenta a sistematização das diretrizes técnico-pedagógicas propostas para a elaboração das audiodescrições no ensino de Física. As diretrizes visam oferecer parâmetros que contemplem as normas da audiodescrição, respeitando as particularidades epistemológicas da Física.

A justificativa da pesquisa decorre de três ordens complementares (normativo-ética, pedagógica e científica) que reforçam a relevância do estudo no campo da acessibilidade no contexto educacional.

Do ponto de vista normativo-ético, trata-se de assegurar o cumprimento do direito de “acesso, em igualdade de oportunidades [...], à informação e à comunicação” (ONU, 2006) e de efetivar, no cotidiano escolar, a concepção de acessibilidade prevista na Lei Brasileira de Inclusão: “assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação” (BRASIL, 2015, p. 1). A dimensão pedagógica busca reduzir a lacuna entre as normas técnicas gerais de audiodescrição e as demandas específicas do ensino de Física, propondo critérios de seleção, ordenação e produção de roteiros de audiodescrição orientados aos objetivos de ensino e aprendizagem da disciplina.

A dimensão científica do estudo, por sua vez, tem como propósito a produção e a sistematização de conhecimentos sobre os processos de mediação intersemiótica, com especial atenção às suas implicações para a formação docente no campo da audiodescrição. Tal perspectiva busca não apenas compreender teoricamente essa forma de tradução entre sistemas de signos, mas também oferecer subsídios

epistemológicos e metodológicos que contribuam para o aprimoramento das práticas pedagógicas. Conforme aponta Jankowska (2019):

Os materiais didáticos são outra questão crucial na formação em AD. Não seria exagero dizer que, até muito recentemente, com exceção de algumas exceções (Fryer, 2016; Jankowska, 2017; Matamala; Orero, 2007; Sadowska, 2014; Snyder, 2014), quase não havia materiais de formação disponíveis (Jankowska, 2019, p. 198, tradução nossa⁵).

No plano ético e social, o estudo adere ao paradigma emancipatório da acessibilidade proposto por Romero-Muñoz (2025), que compreende a AD não como compensação da deficiência, mas como veículo de empoderamento e de garantia de direitos. Essa perspectiva dialoga diretamente com a linha de pesquisa Tecnologias Midiáticas, do Programa de Pós-Graduação em Mídia e Tecnologia da FAAC/UNESP, ao situar a audiodescrição como uma prática midiática e comunicacional que articula tecnologias, linguagens e processos formativos voltados à acessibilidade e à inclusão no ensino de Física.

⁵ “Teaching materials are another burning issue in AD training. It would not be an exaggeration to say that, until very recently, apart from a few exceptions (Fryer, 2016; Jankowska, 2017; Matamala & Orero, 2007; Sadowska, 2014; Snyder, 2014), hardly any training materials were generally available” (Jankowska, 2019, p. 198)

2. DEFICIÊNCIA, INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE

2.1. Abordagens Contemporâneas da Deficiência

A trajetória histórica das concepções sobre a deficiência é marcada por processos sistemáticos de exclusão, ancorados em discursos que associam a diferença corporal a punição, falha moral ou imperfeição funcional. Esses discursos contribuíram para o fundamento de práticas sociais que marginalizam sujeitos com deficiência em diversos âmbitos da vida pública. Como destacam Gesser, Block e Mello (2020, p. 28), “ainda predominam concepções de ser humano que, com base em uma concepção capacitista de sujeito universal, a qual situa a deficiência como desvio, mantém práticas voltadas à objetificação das pessoas com deficiência”.

Diante desse panorama, torna-se necessário analisar os distintos paradigmas que, historicamente, fundamentam as interpretações sociais, culturais e institucionais da deficiência. De modo a compreender suas matrizes conceituais, além de permitir a interpretação dos sentidos atribuídos à deficiência em diferentes contextos históricos e normativos, com vista a favorecer a problematização das suas repercussões no campo da Educação.

Portanto, o modelo biomédico, de acordo com Fogaça e Klazura (2021, p. 9), “considera a deficiência sendo a lesão em um corpo, como responsabilidade individual, os impedimentos devem ser objeto de intervenção médica com práticas de reabilitação a fim de atenuar a anormalidade”. Tal modelo é sustentado por uma racionalidade que localiza no corpo do indivíduo a origem da deficiência, orientando intervenções centradas no diagnóstico, na reabilitação e na normalização funcional.

Apesar de ter sido amplamente contestado a partir da década de 1960, sobretudo por movimentos sociais que denunciaram sua perspectiva reducionista e patologizante (Ribeiro; Silva, 2017), o modelo biomédico ainda perpassa discursos institucionais e práticas sociais na contemporaneidade. Tal como indicado por Gesser, Nuernberg e Toneli (2012):

Os discursos relacionados ao modelo biomédico também interferem no foco das políticas públicas que, ao invés de buscarem a modificação do contexto social propiciando acessibilidade para a participação social das pessoas com deficiência, centra suas ações predominantemente na reabilitação do corpo para que ele se adapte ao contexto social opressivo. (Gesser; Nuernberg; Toneli, 2012, p. 562).

Esse paradigma atribui ao indivíduo a responsabilidade de se adaptar a padrões normativos, desconsiderando as determinações sociais que estruturam sua exclusão. Sob o véu da inclusão, são instauradas práticas terapêuticas que ocultam processos de disciplinamento e marginalização. O poder moderno, como analisa Foucault (2004), atua pela normatização dos corpos, impondo classificações e hierarquias baseadas em modelos hegemônicos de funcionalidade e normalidade, legitimando intervenções que reforçam a subordinação dos sujeitos à lógica da adequação e do controle institucional.

Ao reduzir a deficiência a uma condição patológica individual, passa a se consolidar a medicalização e a institucionalização da diferença corporal sob a lógica da produtividade e da eficiência. Essa consolidação “é caracterizada por um enfoque nas deficiências biológicas que se tornam a base para categorizações médicas e sociais, e uma justificação para todas as desvantagens vividas pelas pessoas com deficiência” (Pinto, 2015, p. 176). Tal racionalidade não apenas promove a exclusão, como também anula o valor epistêmico e cultural das corporalidades dissidentes, apagando sua potência de agência social e política.

Em decorrência dessa conjuntura excludente do modelo biomédico, movimentos sociais liderados por pessoas com deficiência, como a *Union of the Physically Impaired Against Segregation* (UPIAS)⁶, no Reino Unido, propuseram uma concepção alternativa – o paradigma social da deficiência. Segundo o coletivo, “a deficiência é algo imposto sobre nossas limitações pela forma como somos desnecessariamente isolados e excluídos da participação plena na sociedade” (UPIAS, 1976, p. 14). Essa formulação inaugura uma virada epistemológica ao deslocar o foco da deficiência das limitações individuais para as barreiras sociais, culturais e contextuais. Nessa mesma direção, Pinto (2015, p. 179) destaca que “o contributo fundamental do paradigma social foi o de articular uma visão radicalmente nova, que situava o problema da deficiência na sociedade e não em limitações individuais”.

Ainda no desdobramento das críticas dirigidas ao paradigma biomédico, emerge, em 1977, o paradigma biopsicossocial. Proposto por George L. Engel, no

⁶ <https://disability-studies.leeds.ac.uk/wp-content/uploads/sites/40/library/UPIAS-fundamental-principles.pdf>.

artigo “*The need for a new medical model: a challenge for biomedicine*”. O intuito do estudo de Engel (1977), foi de

[...] agregar várias perspectivas, considerando que as fronteiras entre saúde e doença; bem-estar e enfermidade, estão longe de ser claras e bem definidas, por estarem difusas em aspectos culturais, sociais e psicológicos [...] tal modelo é uma tentativa de conciliação dos modelos biomédico e social, incluindo as reflexões sobre o bem-estar psicológico e emocional da pessoa com deficiência (Francisco; Gonzalez, 2022, p. 3).

No entanto, a perspectiva biopsicossocial da deficiência é incorporada tanto nos marcos legais internacionais quanto nas normativas brasileiras, como a Convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (CDPD)⁷, adotada pela Organização das Nações Unidas (2006), que reconhece a deficiência como “um conceito em evolução e que resulta da interação entre pessoas com impedimentos e barreiras atitudinais e ambientais” (ONU, 2006, p. 1), reposicionando a deficiência como produto de contextos excludentes.

No Brasil, esse entendimento foi incorporado ao ordenamento jurídico por meio do Decreto nº 6.949/2009⁸, que promulga a CDPD e consolidado pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015⁹ (Brasil, 2015). Esta legislação estabelece que

a avaliação da deficiência, quando necessária, será biopsicossocial, realizada por equipe multiprofissional e interdisciplinar e considerará: I – os impedimentos nas funções e nas estruturas do corpo; II – os fatores socioambientais, psicológicos e pessoais; III – a limitação no desempenho de atividades; e IV – a restrição de participação (Brasil, 2015, Art. 2º).

No entanto, as práticas cotidianas revelam um distanciamento entre os dispositivos normativos e a realidade vivida por sujeitos com deficiência. Como observam Gesser, Nuernberg e Toneli (2012), a mudança legal ainda não se traduziu em mudança estrutural; a exclusão continua operando sob novas roupagens institucionais, reafirmando a necessidade de reconfiguração das estruturas que sustentam o capacitismo.

Esse regime de exclusão permanece particularmente forte no que refere ao direito à educação, onde o corpo dissidente é, em geral, tolerado apenas na medida em que se adapta às exigências do currículo formal. Leite e Oliveira (2019, p. 7)

⁷ https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convention_accessible_pdf.pdf

⁸ https://portal.mec.gov.br/dmdocuments/decreto6949_seesp.pdf

⁹ [https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2015/lei-13146-6-julho-2015-781174-norma-atualizada-pl.pdf](https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2015/lei-13146-6-julho-2015-781174-norma-2015-781174-norma-atualizada-pl.pdf)

denunciam que “políticas públicas asseguram direitos, mas que os espaços e as condições muitas vezes aviltam tais direitos, por entender a deficiência como um fim dado ao sujeito”. Assim, o aluno com deficiência é, muitas vezes, inserido em espaços regulares, sem que haja transformação nas práticas, nos tempos, nos ritmos e nas linguagens do ensinar.

A crítica à lógica de inclusão por assimilação constitui um eixo fundamental nas abordagens contemporâneas da deficiência, ao evidenciar como as estruturas institucionais tendem a reproduzir formas sutis de exclusão sob o pretexto da inclusão. Como apontam Carmo, Oliveira e Maciel (2024, p. 230), prevalece “a tolerância à existência de pessoas com deficiência em certos espaços, mas sem muitos esforços para que, de fato, todos sejam incluídos”. Não basta incluir a pessoa com deficiência: é preciso transformar as lógicas que a excluem (Carmo; Oliveira; Maciel, 2024). É nesse gesto que se pode inaugurar uma escola verdadeiramente inclusiva, não como espaço de integração do diferente, mas como território de reinvenção coletiva do comum.

2.2. Entre as normas e a realidade: desigualdades, tensões e perspectivas na efetivação da educação inclusiva no Brasil

Nas últimas décadas, o Brasil tem se destacado no cenário internacional pela consolidação de um marco normativo voltado à acessibilidade e à inclusão escolar das pessoas com deficiência. Nesse contexto, merece destaque a promulgação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008)¹⁰ e da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015), que instituem diretrizes orientadas à valorização da diferença como princípio formativo e fundamento ético da acessibilidade educacional. Apesar dos avanços normativos, a efetivação da educação inclusiva no Brasil permanece marcada por contradições e desafios estruturais persistentes (Santos, *et al.*, 2025).

Em decorrência disso, a presente seção oferece uma análise crítica da tensão entre a legislação e a realidade da educação especial no Brasil, a partir dos dados do Censo Escolar da Educação Básica – 2024 (Brasil, 2024a), do Relatório do 5º Ciclo de Monitoramento das Metas do Plano Nacional de Educação (Brasil, 2024b)¹¹ e do

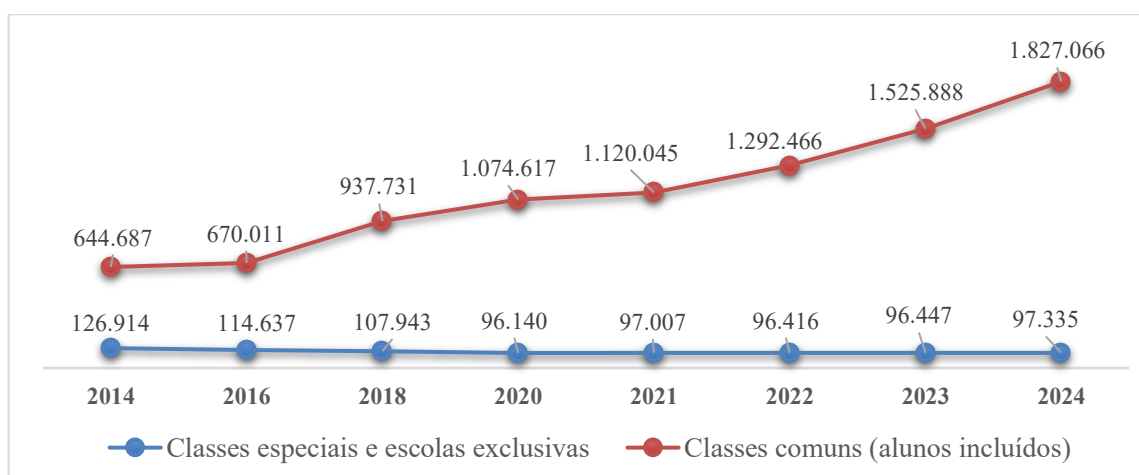
¹⁰ <https://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>

¹¹ https://cooperacaoopne.mec.gov.br/pluginfile.php/311/mod_page/content/5/relatorio_do_quinto_ciclo_de_monitoramento_das_metas_do_plano_nacional_de_educacao.pdf

Panorama da Educação Especial (Brasil, 2024c)¹². Esses documentos oferecem um retrato abrangente da educação especial no Brasil, contribuindo para uma compreensão mais acurada das conquistas, desafios e demandas desse campo educacional.

No período de 2014 à 2024, observou-se um crescimento expressivo nas matrículas de estudantes da Educação Especial, especialmente nas classes comuns da educação básica, que passaram de 644.687, em 2014, para 1.827.066 em 2024, representando um aumento de 183% (Brasil, 2024a). Dos 1.924.341 alunos matriculados no ano de 2024, apenas 5% ocorreram em classes especiais, conforme representado na Figura 1. Evidenciando uma predominância que a maioria dos estudantes da educação especial frequenta classes comuns do ensino regular, em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008).

Figura 1: Evolução das matrículas de educação especial - Brasil 2014 - 2024

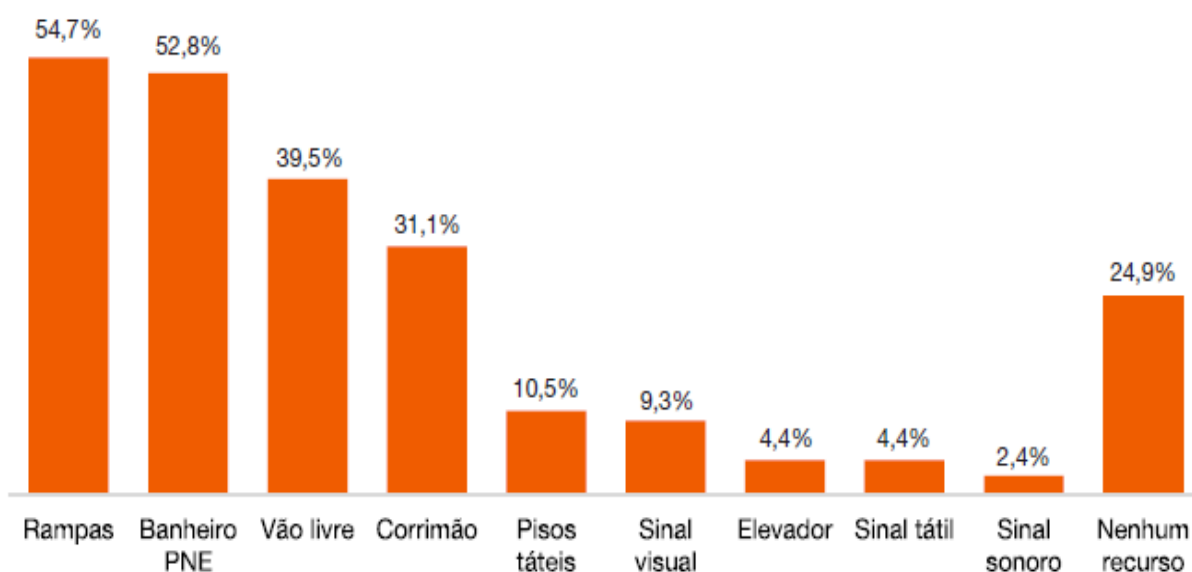


Fonte: Brasil (2024a)

Embora esses dados indiquem avanços significativos no acesso formal ao sistema educacional, até 2023, uma em cada quatro escolas no Brasil ainda não possuía nenhum recurso de acessibilidade” (Brasil. 2024c, p. 18). E, entre as escolas que dispunham de algum tipo de adaptação, os recursos mais frequentes eram as rampas de acesso (55%) e banheiros adaptados (53%), conforme a Figura 2.

¹² https://institutorodrigomendes.org.br/wp-content/uploads/2025/05/Panorama_Educacao_Especial_2025_01_20.pdf

Figura 2: Escolas da Educação Básica por itens de acessibilidade - 2023



Fonte: Panorama da Educação Especial 2024 (Brasil, 2024c)

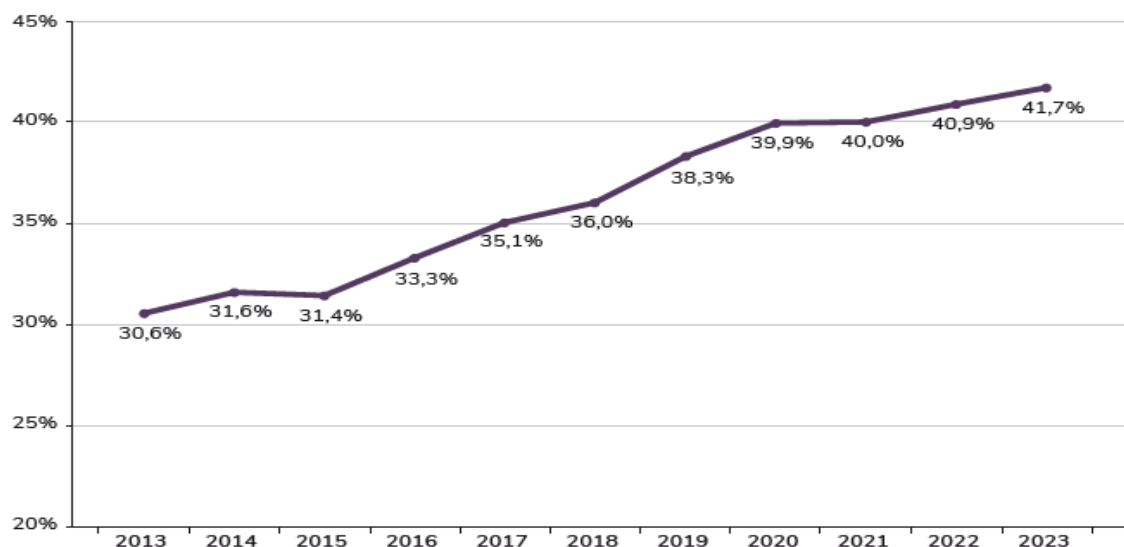
Tais índices contrastam com a Meta 4 do Plano Nacional de Educação 2014 2024 (Lei nº 13.005/2014)¹³, em vigor até 2024, que prevê a universalização do acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado (AEE), preferencialmente, na rede regular, com estrutura inclusiva assegurada por recursos multifuncionais e serviços especializados.

A precariedade dos investimentos em acessibilidade nas escolas é agravada por lacunas na formação continuada dos profissionais da educação básica. De acordo com Relatório do 5º Ciclo de Monitoramento das Metas do Plano Nacional de Educação – 2024, a proporção de professores que realizaram formação continuada passou de 31,6%, em 2014, para 41,7%, em 2023 (Brasil, 2024b). Conforme a figura 3. Em valores absolutos, a proporção do ano 2023 corresponde a 1.008.397 professores de um total de 2.416.802. De acordo com o relatório:

Em valores absolutos, em 2023, esse percentual de 41,7% corresponde a 1.008.397 professores (de um total de 2.416.802). Assim, para o atingimento da meta, mais de 1.408.405 professores teriam que realizar essa formação. Considerando-se que a meta tem como objetivo atingir 100% dos profissionais da educação básica, e não apenas os professores, fica evidente que não foi alcançada. (Brasil, 2024b, p. 364).

¹³ https://planipolis.iiep.unesco.org/sites/default/files/ressources/brasil_pne_2014_2024_lei_13005.pdf

Figura 3: Professores da educação básica que realizaram cursos de formação continuada – Brasil (2013 – 2023)



Fonte: Relatório do 5º Ciclo de Monitoramento das Metas do Plano Nacional de Educação (Brasil, 2024b).¹⁴

Diante desse cenário, é imprescindível reafirmar a responsabilidade legal atribuída ao Estado no que tange à promoção da educação inclusiva, conforme estabelece o art. 28 da LBI. Segundo ela, compete ao poder público: “assegurar, criar, desenvolver, implementar, [...] sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida” e é responsabilidade do Estado o “aprimoramento dos sistemas educacionais [...] por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena”, reiterando que a garantia do direito à educação passa necessariamente pelo aprimoramento dos serviços e isso incluir a formação continuada de professores. De acordo com Montoan (2023):

não se pode descuidar da realização dessa formação e deve-se estar atento ao modo pelo qual os professores aprendem, para se profissionalizar e para aperfeiçoar seus conhecimentos pedagógicos, e também a como reagem às novidades (Mantoan, 2003, p. 43).

A desigualdade territorial também intensifica as assimetrias na Educação Especial, revelando disparidades significativas entre as regiões do Brasil. Essa realidade pode ser verificada na oferta de formação continuada para os profissionais da educação básica. Segundo Relatório do 5º Ciclo de Monitoramento das Metas do

¹⁴https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/plano_nacional_de_educacao/relatorio_do_quinto_ciclo_de_monitoramento_das_metas_do_plano_nacional_de_educacao.pdf

PNE, “constatam-se diferenças regionais quanto à formação continuada” (Brasil, 2024b, p. 364), conforme mostra o quadro 1.

Quadro 1: Professores da educação básica que realizaram cursos de formação continuada, Brasil (2013–2023)

REGIÕES/UFs	2013			2023			VARIAÇÃO PP
	TOTAL	FORM. CONT.		TOTAL	FORM. CONT.		
		N	%		N	%	
BRASIL	2.183.858	667.277	30,6	2.416.802	1.008.397	41,7	11,2
Norte	194.027	52.276	26,9	209.902	92.025	43,8	6,9
Nordeste	626.913	164.600	26,3	670.311	316.216	47,2	20,9
Sudeste	882.824	239.625	27,1	990.058	290.852	29,4	2,2
Sul	326.679	161.340	49,4	376.737	231.730	61,5	12,1
Centro-Oeste	154.243	49.802	32,3	170.673	78.067	45,7	13,5

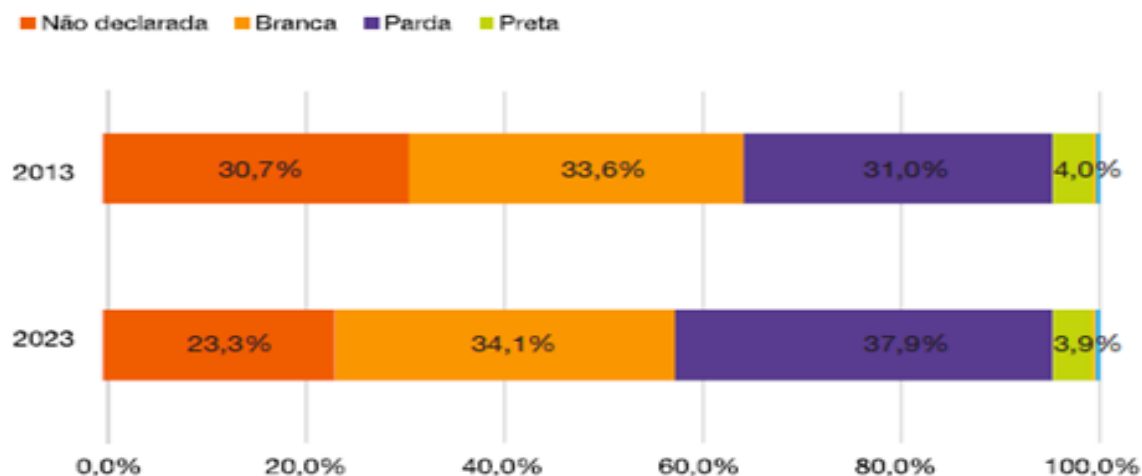
Fonte: Relatório do 5º Ciclo de Monitoramento das Metas do PNE (Brasil, 2024b)

O relatório em questão revela que, de 2013 a 2023, a rede municipal concentrou 49,2% das ações formativas, seguida pelas redes estadual (36,6%) e federal (36,2%). Em contraste, a rede privada apresentou o menor índice, com apenas 33,6% de participação na promoção de formações continuadas (Brasil, 2024b). Essa conjuntura evidencia as declarações de Ferreira e Ribeiro (2024), quando dizem que

na história do país, a relação estabelecida na legislação entre poder público, instituições privadas e rede de ensino, no que se refere às responsabilidades no atendimento de alunos com deficiências, caracterizou-se por uma complementaridade de ações, sem superposição de serviços. (Kassar, 2011, p.71-72 *apud* Ferreira e Ribeiro (2024, p. 15).

Ainda no debate sobre desigualdades na educação inclusiva, é imprescindível considerar a discrepância dos dados referentes à distribuição das matrículas na Educação Especial segundo raça/cor. Entre os anos de 2013 e 2023, a proporção de crianças pardas matriculadas aumentou de 31% para 37,9%, enquanto a de crianças brancas manteve-se relativamente estável, passando de 33,6% para 34,1%. Observa-se, ainda, uma redução expressiva na categoria “não declarada”, que caiu de 30,7% para 23,3%, e uma leve diminuição na proporção de crianças pretas, de 4,0% para 3,9% (Brasil, 2024c).

Figura 4: Matrículas da Educação Especial, por raça/cor (2013 – 2024)



Fonte: Panorama da Educação Especial 2024 (Brasil, 2024c)

Diante de avanços normativos voltados à inclusão escolar, os dados apresentados na Figura 4 evidenciam a permanência da restrição do direito à educação especial, especialmente, para as pessoas negras. Essas ações frequentemente resultam em processos de segregação, contrariando os princípios de inclusão e sociabilidade previstos em lei (Freitas; Grossi; Melo, 2022), ao mesmo tempo que reforçam estruturas historicamente excludentes e discriminatórias no campo da educação especial.

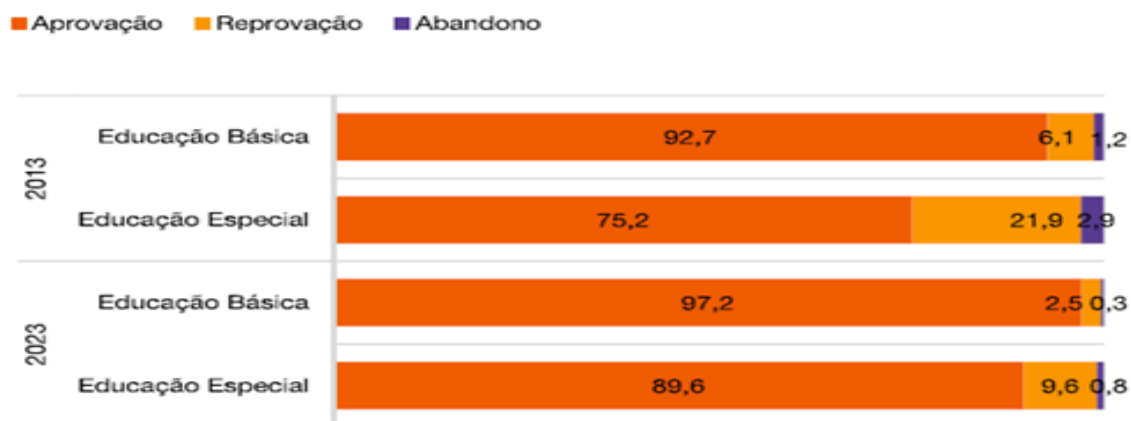
Além disso, torna-se relevante incluir neste debate a análise dos indicadores de trajetória escolar na Educação Especial, nas seguintes dimensões fundamentais: (i) Taxas de rendimento escolar, que “incluem três indicadores: aprovação, reprovação e abandono” (Brasil, 2024b, p. 134); (ii) Taxas de transição, “calculadas a partir de quatro indicadores: promoção, repetência, evasão e migração para a EJA” (Brasil, 2024b, p. 136); e (iii) Taxa de distorção idade-série, que “expressa o percentual de alunos com mais de dois anos de atraso escolar em relação à idade esperada para a série cursada” (Brasil, 2024c, p. 138).

Nesta seção, optou-se por analisar dados dos anos iniciais do ensino fundamental, de acordo com os documentos em análise, uma vez que ele representa a etapa que concentra significativos desafios à consolidação da educação inclusiva.

Em vista disso, de 2013 a 2023, a “taxa de aprovação subiu de 75,2% para 89,6%, enquanto a reprovação caiu de 21,9% para 9,6%, e o abandono teve uma redução significativa, passando de 2,9% para 0,8%” (Brasil, 2024c, p. 134). Apesar

dos avanços, “ainda há um desafio a ser enfrentado para atingir os índices da Educação Básica como um todo, que apresentou 94% de aprovação nos Anos Finais em 2023” (Brasil, 2024c, p. 134), conforme mostra a figura 5.

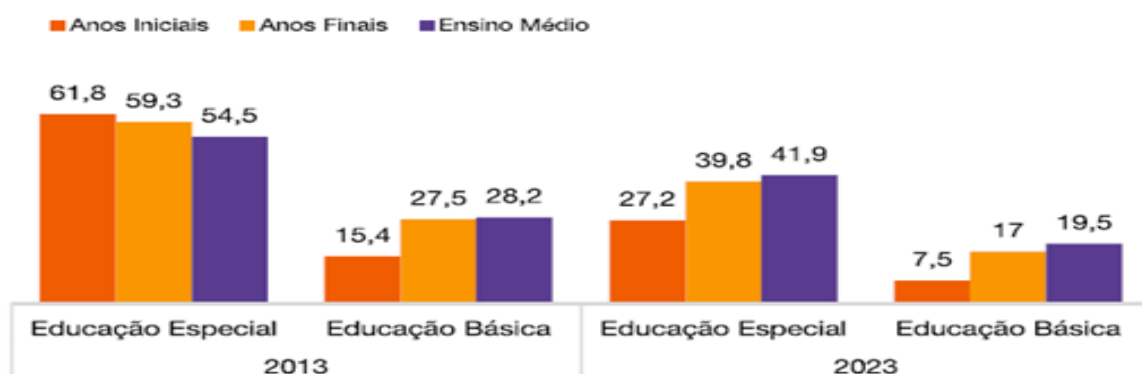
Figura 5: Taxas de rendimento escolar na educação especial (2013-2023)



Fonte: Panorama da Educação Especial 2024 (Brasil, 2024c)

As taxas de distorção idade-série na Educação Especial apresentaram uma redução significativa, mas ainda permanecem bem acima dos índices observados na Educação Básica como um todo” (Brasil, 2024c, p. 138). Assim, nos Anos iniciais do ensino fundamental, a distorção caiu de 61,8% em 2013 para 27,2% em 2023, conforme evidenciado na figura 6.

Figura 6: Taxas de distorção idade-série na Educação Especial (2013-2023)



Fonte: Panorama da Educação Especial 2024 (Brasil, 2024c)

Nesse sentido, superar o abismo entre as normas legais e as realidades escolares exige uma abordagem sistêmica e comprometida que integre de forma articulada o financiamento público adequado, a formação continuada dos profissionais

da educação, a escuta das comunidades escolares e os princípios do desenho universal. Mais do que um imperativo jurídico ou técnico, a inclusão deve ser compreendida como projeto político-pedagógico orientado pela democratização da escola, capaz de reconfigurar suas práticas, suas estruturas e seus sentidos a partir da presença de todos os sujeitos.

2.3. Acessibilidade educacional para estudantes com deficiência visual

A acessibilidade educacional voltada a estudantes com deficiência visual ainda constitui um dos desafios centrais para a consolidação de uma política de inclusão efetiva no sistema escolar brasileiro. A Lei Federal nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, amplamente reconhecida como Lei da Acessibilidade e regulamentada pelo Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, estabelece, em seu Artigo 21, diretrizes voltadas ao incentivo do desenvolvimento tecnológico destinado às pessoas com deficiência e à formação especializada de recursos humanos capazes de atuar em processos de acessibilidade.

Em convergência com esses princípios, o Decreto nº 7.084, de 27 de janeiro de 2010, reafirma o compromisso do Estado com a acessibilidade educacional, ao determinar, em seu Artigo 28, que o Ministério da Educação implemente mecanismos voltados à promoção da acessibilidade nos programas de produção e distribuição de materiais didáticos.

Não obstante os avanços legais e políticos em matéria de inclusão, os dados do Censo Escolar da Educação Básica de 2024 revelam que a participação de estudantes com deficiência visual ainda é proporcionalmente reduzida no conjunto da educação especial brasileira. Do total de 2.383.931 matrículas registradas nessa modalidade, apenas 94.272 correspondem a pessoas com deficiência visual (Brasil, 2024), o que evidencia um quadro de sub-representação desse público.

Conforme demonstrado no Quadro 2, observa-se, inclusive, uma diminuição nas matrículas de alunos com cegueira — de 7.321 em 2023 para 6.857 em 2024 — e de surdocegueira, que passou de 693 para 622 no mesmo período. Em contrapartida, constata-se um crescimento expressivo nas matrículas de estudantes com Transtorno do Espectro Autista e Deficiência Intelectual, o que sugere uma redistribuição das políticas de atendimento educacional especializado e aponta para

a necessidade de maior atenção às barreiras específicas enfrentadas pelas pessoas com deficiência visual no acesso, na permanência e na aprendizagem escolar.

Quadro 2: Matrículas na educação especial por tipo de deficiência, Brasil (2023 – 2024)

Tipo de Deficiência / Condição	Matrículas 2023	Matrículas 2024
Surdocegueira	693	622
Cegueira	7.321	6.857
Surdez	20.008	18.561
Altas Habilidades/Superdotação	38.019	44.171
Deficiência Auditiva	41.491	42.440
Baixa Visão	86.867	86.793
Deficiência Múltipla	88.885	90.057
Deficiência Física	163.790	167.544
Transtorno do Espectro Autista	636.202	918.877
Deficiência Intelectual	952.904	1.008.009

Fonte: INEP (2024)

O quadro 2 revela a existência de barreiras para escolarização de pessoas com deficiência visual. Este cenário não pode ser justificado por limitações sensoriais destes alunos, mas por barreiras sociais e institucionais que persistem nas escolas brasileiras, uma vez que a cegueira em si não impede a aprendizagem, mas as experiências socioculturais e as mediações pedagógicas são fatores decisivos nesse processo (Domingues *et al.*, 2010).

Mesmo diante das adversidades enfrentadas pela pessoa com deficiência visual, Vygotsky (1997) compreende essa condição não como mera perda sensorial, mas como fator que desencadeia profundas transformações na personalidade, reorganizando potencialidades e funções psíquicas de modo criativo, revelando-se também como fonte de força e desenvolvimento humano. Segundo o autor:

A cegueira, ao criar uma formação peculiar da personalidade, reanima novas forças, altera as direções normais das funções e, de uma forma criadora e orgânica, refaz e forma a psiquê da pessoa. Portanto, a cegueira não é somente um defeito, uma debilidade, senão também, em certo sentido, uma fonte de manifestação das capacidades, uma força (por estranho e paradoxal que seja!) (Vygotsky, 1997, p. 73).

Nesse sentido, é fundamental desmistificar a cegueira e revisar posturas, atitudes e concepções que associam a visão ao ato de conhecer. Como afirmam Domingues *et al.* (2010, p. 29), “torna-se necessário desmistificar a cegueira, rever posturas, atitudes e concepções no sentido de desvincular o ver do conhecer. Somente assim será possível ensinar e aprender com ou sem visão”.

Sob uma perspectiva fenomenológica, Merleau-Ponty (1964) desafia a supremacia epistemológica da visão, ao afirmar que a visão não é um certo modo do pensamento e que a percepção tátil e a interação social também são formas legítimas de construção do mundo. Tal concepção permite sustentar que a ausência da mediação visual não reduz a presença do sujeito no mundo, mas demanda a mobilização de outras modalidades sensoriais na interação com o ambiente e na construção do conhecimento.

No campo da neurociência, estudos como o de Pascual-Leone *et al.* (2005) corroboram a perspectiva fenomenológica, ao indicarem que o cérebro de pessoas cegas pode reorganizar-se funcionalmente, processando estímulos táteis e auditivos em áreas corticais tradicionalmente visuais. Os autores demonstraram, por meio de experimentos com o artista cego Esref Armagan, que a percepção tátil ativa regiões do cérebro normalmente associadas à visão (Pascual-Leone *et al.* 2005). Essas evidências de plasticidade neurocognitiva confirmam que a ausência de estímulos visuais não impede a construção de representações espaciais ou imagéticas, contrariando suposições reducionistas sobre a cognição de pessoas com deficiência visual.

Em suma, a condição visual não impede a aprendizagem, o que a impede/prejudica é a base excludente que situa o sistema escolar. Ao criticar o modelo de integração escolar, Mantoan (2003) propõe uma abordagem inclusiva baseada na ruptura das normas homogêneas e na valorização da diversidade como princípio organizador da escola. De acordo com o autor:

[...] confirma-se, ainda, mais uma razão de ser da inclusão, um motivo a mais para que a educação se atualize, para que os professores aperfeiçoem as suas práticas e para que escolas públicas e particulares se obriguem a um esforço de modernização e de reestruturação de suas condições atuais, a fim de responderem às necessidades de cada um de seus alunos, em suas especificidades, sem cair nas malhas da educação especial e de suas modalidades de exclusão (Montoan, 2023, p.30).

Essa necessidade de reconfiguração das práticas educacionais, sob uma ótica crítica e inclusiva, exige a reformulação dos paradigmas de percepção, cognição e mediação didática. Como enfatizam Domingues *et al.* (2010), a fruição do saber não se torna impraticável na condição de deficiência, sendo responsabilidade da escola incorporar as adaptações aos seus processos e produtos para garantir o pleno desenvolvimento dos estudantes com deficiência.

A partir dos fundamentos histórico-culturais e das teorias críticas sobre a deficiência visual, discutidos anteriormente, torna-se necessário dialogar sobre os saberes técnicos e pedagógicos que sustentam a prática pedagógica no contexto da educação especial.

Mas antes vamos revisitar o conceito da deficiência visual, conforme o Decreto nº 5.296/2004 (Brasil, 2004), o qual abrange a cegueira como ausência total de visão ou percepção mínima de luz e caracteriza a baixa visão em razão do comprometimento severo da função visual, mesmo após correção óptica. Ademais, a Lei nº 14.126/2021, regulamentada pelo Decreto nº 10.654/2021 (Brasil, 2021), também reconhece a visão monocular, funcionamento visual apenas em um dos olhos, com ausência funcional no outro, como deficiência visual. Essas distinções, embora jurídicas e de base médica, possuem implicações diretas sobre a organização dos recursos didáticos e das estratégias metodológicas voltadas à mediação do conhecimento científico. Segundo Camargo (2016):

É preciso compreender a substituição, não no sentido de que outros órgãos assumam diretamente as funções fisiológicas da vista, mas sim, no sentido da reorganização complexa de toda a atividade psíquica, provocada pela alteração da função visual e dirigida por meio da associação da memória e da atenção, ou seja, a criação de um novo tipo de equilíbrio do organismo em função do órgão afetado (Camargo, 2016, p. 131).

Diante dessa distinção, o conceito de funcionalidade visual torna-se uma referência essencial para o planejamento pedagógico. Porém, é importante compreender que a simples indicação de cegueira ou baixa visão em laudos médicos é insuficiente para orientar intervenções educacionais qualificadas. Torna-se necessário um diagnóstico pedagógico, sob forma de avaliação.

Portanto, a avaliação deve considerar a forma como o estudante interage com os materiais, compreende os estímulos e realiza suas tarefas escolares, uma vez que, duas pessoas com o mesmo diagnóstico clínico podem apresentar realidades educacionais completamente distintas (Domingues *et al.*, 2010). Como observa Camargo (2016, p. 114), não se trata de substituir a visão por outros órgãos, mas de compreender uma “reorganização complexa da atividade psíquica” orientada por processos como memória e atenção, o que implica a constituição de novos equilíbrios funcionais diante da perda visual e demanda estratégias pedagógicas que considerem essa dinâmica adaptativa

Esse campo exige do docente, mais do que sensibilidade, competência técnica. Saber identificar graus de funcionalidade visual, operar com diferentes suportes de linguagem, aplicar estratégias de mediação sensório-verbal e articular recursos tecnológicos acessíveis são dimensões do saber docente específicas à prática com estudantes cegos ou com baixa visão. Tal prática deve levar em conta a diversidade do aluno com deficiência. Como enfatiza Beyer:

A deficiência, nesse sentido, não é uma metonímia do ser, ou seja, diferentemente de um jogo falacioso de lógica, o todo não é, nem deve ser definido por uma das suas partes. Não há pessoa deficiente, porém uma pessoa (como todas as demais), cujo um dos seus atributos é não ouvir, não ver, não andar, e assim por diante. (Beyer, 2006, p. 9).

A complexidade que caracteriza a deficiência visual impõe exigências específicas ao campo educacional, demandando, “uma adequada estratégia metodológica, articulada com recursos instrucionais não visuais” (Camargo, 2016, p. 94). Tal estratégia é essencial para viabilizar a comunicação entre docentes videntes e estudantes com deficiência visual. É a mediação desta comunicação que pode possibilitar ao professor apresentar fenômenos, conduzir experimentos e formular questionamentos, assim como acolher as impressões e dúvidas de seus alunos com deficiência visual.

Em determinadas situações, torna-se indispensável a integração de múltiplas linguagens acessíveis, como a mediação tátil e a audiodescrição, de modo a ampliar as possibilidades de significação para estudantes com deficiência visual. Em relação aos materiais táteis, Camargo (2016) ressalta que quando

[...] acompanhados de linguagem oralmente descritiva, darão ao deficiente visual acesso a muitos conteúdos permitindo inclusive o emprego de dêixis. Pense nisso. Por outro lado, a descrição de processos matemáticos, como passagens, localização de elementos em equações etc, são muito bem realizados pelos processos de audiodescrição. (Camargo, 2016, p. 205).

A inclusão de estudantes com deficiência visual em classes comuns, portanto, não se reduz ao fornecimento de materiais acessíveis, mas envolve a criação de situações didáticas que promovam a interação entre sujeitos, instrumentos – signos, respeitando as especificidades perceptivas e valorizando a diversidade como base da aprendizagem coletiva. O professor, nesse contexto, é também um tradutor intersemiótico e um arquiteto de pontes entre linguagem, conceitos e experiência.

2.4. Inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de Física na perspectiva de Eder Pires Camargo

A inclusão escolar de estudantes com deficiência visual, especialmente no ensino de Física, exige do professor a reconfiguração integral do processo de ensino-aprendizagem da disciplina, com vistas à construção de práticas pedagógicas que incorporem a acessibilidade por meio de múltiplas linguagens e recursos sensoriais diversos. Com base nesse entendimento, esta seção dedica-se à análise dos saberes docentes considerados essenciais para a prática pedagógica no ensino de Física voltado a estudantes com deficiência visual, tomando como eixo teórico central as contribuições do Camargo (2016).

Eder Pires de Camargo é graduado em Licenciatura em Física (1995), mestrado em Educação para a Ciência (2000), doutorado em Educação (2005) e pós-doutorado (2006). Desenvolveu a tese intitulada “Saberes docentes mobilizados nos contextos da formação em Licenciatura em Física e dos estudantes com e sem deficiência visual”, apresentada em 2016, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Livre-Docente em Ensino de Física pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP, no Câmpus de Ilha Solteira).

A referida tese reinterpreta as investigações Camargo (2006, 2010), analisa os fundamentos teóricos da inclusão, da deficiência visual e dos saberes docentes, articulando-os aos objetivos e procedimentos metodológicos do estudo. Camargo (2016) identifica dois conjuntos de saberes: o primeiro, relacionado ao planejamento das atividades de ensino de Física; o segundo, à condução dessas práticas.

No que se refere ao planejamento, Camargo (2016) aponta que os licenciados em Física se baseiam majoritariamente em estratégias diretivas, com forte dependência de recursos visuais como a lousa e o computador. Para o autor, tal dependência, centrada na simultaneidade entre comunicação oral e visual, gera barreiras significativas à participação de alunos com deficiência visual, especialmente em atividades que demandam resolução de problemas com apoio em gráficos e expressões matemáticas.

No entanto, “é necessário o investimento em pesquisas que revelam possibilidades de esse discente possuir os referenciais mnemônicos” (Camargo, 2012, p. 266), de modo a ampliar as condições de acessibilidade e inclusão dos estudantes com deficiência visual em atividades experimentais e em práticas de resolução de problemas que envolvem representações simbólicas e expressões matemáticas

Além desse desafio específico, outras dificuldades também foram identificadas e estão sistematizadas no Quadro 3, elaborado a partir das declarações analisadas por Camargo (2016), o qual sintetiza os principais entraves identificados no planejamento de atividades de Mecânica para estudantes com deficiência visual.

Quadro 3: Possíveis dificuldades para ensino de mecânica aos alunos com deficiência visual

Declarações	Enfoque conceitual	Recurso instrucional	Estratégia metodológica	Justificativa	Implicação
Aula expositivas e utilização da lousa e de recursos instrucionais na resolução de problemas	Relativo aos conceitos de mecânica	Multimeio visual	Aula expositiva	Sem relação com a visão	Pode implicar dificuldade
Critérios de avaliação da aprendizagem: resolução de problemas com os recursos serem utilizados	Relativo aos conceitos de mecânica	Multimeio visual	Resolução de problemas	Sem relação com a visão	Pode implicar dificuldade

Fonte: Camargo (2016)

A ausência de simultaneidade entre percepção e raciocínio representa uma limitação cognitiva imposta pelo formato visual da aula de Física (Camargo, 2016). Do mesmo modo que expressões como “notem as características desse gráfico” e “somando a primeira equação com a segunda obtemos está aqui” (Camargo, 2016, p. 114) agravam essas limitações.

Em frente aos desafios identificados, surgiram diversas alternativas, como evidenciado no quadro 4. Os licenciandos em Física optam em abordar os conteúdos de mecânica por meio de debates sobre situações que envolvem discussões teóricas e reflexões sobre modelos científicos em perspectiva histórica. Portanto, Camargo (2016, p. 118), enfatiza que

Momentos como estes colocam alunos com e sem deficiência visual em situações de igualdade em relação ao tratamento das questões e problemas

de mecânica, além de diminuir consideravelmente a quantidade de problemas educacionais oriundos de práticas de ensino centradas na adaptação unilateral do aluno com deficiência visual às condições construídas e apropriadas aos videntes (Camargo, 2016, p. 118).

Quadro 4: Possíveis alternativas para o planejamento de aula de mecânica para alunos com deficiência visual

Declarações	Enfoque conceitual	Estratégia metodológica	Justificativa	Implicação
De um modo mais geral, a gente estava pensando em trabalhar com questões históricas	Relativo à história da ciência	Trabalho com situações problema	Sem relação com a visão	Pode implicar alternativa
Vamos trabalhar com uma questão filosófica e a gente pensou em duas questões filosóficas para tratar mecânica que seria a questão do tempo e da massa	Relativo à filosofia da ciência	Trabalho com situações problema	Sem relação com a visão	Pode implicar alternativa
Falar das tecnologias que cada conceito proporciona	Relativo à ciência, tecnologia e sociedade	Aula expositiva	Sem relação com a visão	Pode implicar alternativa
Propor uma experimentação para um conceito geral	Relativo a conceitos gerais de mecânica	Trabalho com experimentação	Sem relação com a visão	Pode implicar alternativa
Utilização de materiais do cotidiano para experimentação	Relativo aos conceitos de mecânica	Trabalho com experimentação	Sem relação com a visão	Pode implicar alternativa

Fonte: Camargo (2016)

Outra alternativa refere-se ao uso da experimentação como estratégia de mediação conceitual. Sobre a realização de experiências com materiais do cotidiano, capazes de estimular descrições sensoriais e fomentar interações entre os alunos. A respeito disso, Camargo (2016) acrescenta que

essas interações poderão gerar situações de descrição de fenômenos, principalmente daqueles não observáveis tatilmente e auditivamente, ou de aspectos não visuais dos quais os alunos com deficiência visual podem se atentar mais detalhadamente. Nesse contexto, entende-se que a utilização de experimentação, articulada às estratégias metodológicas dialógicas/participativas, podem proporcionar as condições para que o aluno com deficiência visual participe ativamente das práticas educacionais. (Camargo, 2016, p. 118).

De acordo com Camargo (2016), as dificuldades no momento de planejamento das atividades de Física são categorizadas como: (i) comunicação, (ii) operação matemática, (iii) segregação e (iv) operação de software; enquanto as viabilidades corresponderam às categorias de (a) comunicação, (b) operação matemática, (c) apresentação de modelos, (d) apresentação de hipóteses e (e) experimento (Camargo, 2016). Essas categorias devem ser compreendidas como “classes funcionais ou componentes ativos das atividades que expressam, respectivamente, barreiras ou alternativas à participação efetiva do aluno” (Camargo, 2016, p. 324) com deficiência visual em aula de mecânica.

O quadro 5 apresenta uma análise comparativa entre dificuldade e viabilidade, no âmbito do ensino de mecânica para estudantes com deficiência visual. Cada categoria está organizada em classes específicas, tais como comunicação, operação matemática e segregação, nas quais se identifica a presença ou ausência de ocorrência (indicadas pelas expressões “Sim” ou “Não”) em ambos os contextos analisados.

Quadro 5: Panorama de dificuldades e viabilidades para inclusão do aluno com deficiência visual na aula de mecânica

Categoria 'Dificuldade' Classes	Valência/Ocorrência	Categoria 'Viabilidade' Classes	Valência/Ocorrência
Comunicação	Sim	Comunicação	Sim
Operação matemática	Sim	Operação matemática	Sim
Segregação	Sim	Segregação	Não
Operação de software	Sim	Operação de software	Não
Apresentação de modelos	Não	Apresentação de modelos	Sim
Experimento	Não	Experimento	Sim
Apresentação de hipótese	Não	Apresentação de hipótese	Sim

Fonte: Camargo (2016)

No quadro 5, as classes de comunicação e operação matemática aparecem tanto entre as dificuldades quanto entre as viabilidades, indicando que tais componentes podem atuar como obstáculos ou como facilitadores, a depender de como são operacionalizados nas práticas pedagógicas. Em contrapartida, as categorias de segregação e operação de software manifestaram-se exclusivamente como dificuldades, por apresentarem características que comprometeram a participação efetiva do estudante com deficiência visual (Camargo, 2016).

Por outro lado, a apresentação de modelos, a formulação de hipóteses e a realização de experimentos foram identificadas apenas como viabilidades, o que

decorre de “características intrínsecas que as tornaram fator de barreiras e/ou alternativas à participação efetiva” (Camargo, 2016, p. 325) de estudantes com deficiência visual.

Ao aprofundar a análise das classes de dificuldade identificadas, Camargo (2016) destaca que as barreiras de comunicação se configuraram como as mais recorrentes, com o registro de 102 ocorrências associadas a cinco formas distintas de linguagem, conforme ilustrado no quadro 6.

Quadro 6: Dificuldades de comunicação na aula de mecânica com aluno com deficiência visual

Semântico-sensorial / Empírica	Audiovisual interdependente	Auditiva e visual independentes	Fundamental auditiva
Significado vinculado às representações visuais	80	14	5
Significado indissociável de representações visuais	0	2	1
Total	80	16	6

Fonte: Camargo (2016)

A linguagem estruturada na interdependência entre códigos auditivos e visuais revelou-se a mais recorrente nos episódios de barreira comunicacional enfrentados pelo aluno com deficiência visual, correspondendo a 78,4% das ocorrências. Como exemplifica o autor, no trecho em que um licenciando afirma: “aqui você coloca o vetor A, aqui o B, e o soma está aqui” (Camargo, 2016, p. 327), a compreensão do significado depende inteiramente da decodificação do referente visual da expressão indicativa “aqui”, inacessível ao aluno com deficiência visual.

Mesmo conceitos físicos abstratos, como massa, tempo ou trabalho, passaram a ser representados de modo essencialmente visual, o que produziu uma inversão entre conteúdo e forma (Camargo, 2016). Nesse contexto, segundo o autor, os conceitos científicos propriamente ditos, como posição, velocidade, aceleração, força, trabalho e energia, tornam-se secundarizados, já que o esforço interpretativo do aluno cego é deslocado para a decodificação de marcas linguísticas periféricas e imprecisas.

Não obstante, 13,7% das dificuldades comunicacionais do aluno com deficiência visual decorreram do uso de linguagens que articulam, de forma independente, códigos auditivos e visuais vinculados a representações visuais. No

exemplo em que um licenciando apresenta a equação da elipse¹⁵ projetada em datashow, utilizando a expressão “elevado a”, evidencia-se a inadequação dessa linguagem para estudantes cegos, já que “notações de potências em braile não seguem a estrutura de ‘algo elevado a algo’” (Camargo, 2016, p. 331).

Em 4,9% dos casos, as dificuldades surgiram de enunciados veiculados unicamente por meio de códigos auditivos, mas cujos significados estavam ancorados em representações visuais conhecidas apenas por estudantes videntes. Um exemplo é o trecho em que o licenciando afirma: “a pressão é cinco de força sobre um cm dois” (Camargo, 2016, p. 332), ao se referir à unidade de área (cm^2). Como observa o autor, expressões como “cm dois” não estabelecem, por si só, um vínculo compreensível para o aluno cego, que pode não as associar ao conceito de área, dado que não há suporte tátil, visual ou verbal suficiente para ancorar o significado pretendido.

Em outras situações, mesmo a articulação simultânea de códigos auditivos e visuais se mostrou problemática, especialmente quando os significados enunciados eram indissociáveis do domínio visual. Camargo (2016, p. 333) menciona a famosa frase atribuída a Newton, “se enxerguei além dos outros é porque estava no ombro de gigantes”, essa frase foi projetada e lida oralmente em sala. Embora a intenção fosse valorizar o acúmulo de conhecimento científico, o enunciado mobiliza a metáfora visual “conhecer é ver”, cuja apreensão simbólica depende de uma vivência imagética ausente na experiência de estudantes cegos de nascimento.

De forma semelhante, ao responderem “luminosa” à pergunta sobre tipos de energia, os alunos videntes acessaram uma categoria cuja representação semântico-sensorial, como destaca o autor, “está ligada estritamente às representações visuais e não pode ser comunicada a alunos cegos de nascimento” (Camargo, 2016, p. 334). O quadro 7 sintetiza as linguagens identificadas como geradoras de dificuldade de comunicação ao aluno com deficiência visual, suas características e recursos mais empregados.

¹⁵ equação de uma elipse representa o conjunto de todos os pontos do plano cuja soma das distâncias a dois pontos fixos chamados focos é constante. Matematicamente ela é expressa da seguinte maneira: $X^2A^2 + Y^2B^2 = 1$ A (Rodrigues; Oliveira, 2017)

Quadro 7: Linguagens geradoras de dificuldades de comunicação ao aluno com deficiência visual na aula de mecânica

Linguagem	%	Característica peculiar	Recurso instrucional mais empregado
Audiovisual interdependente/significado vinculado às representações visuais	78,4%	Indicar oralmente registros visuais	Lousa, datashow, retroprojektor
Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações visuais	13,7%	Detalhamento oral insuficiente	Lousa, datashow, retroprojektor
Fundamental auditiva/significado vinculado às representações visuais.	4,9%	Recorrência à representações dos alunos videntes de significados visualmente vinculados	Não utilizado
Auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações visuais.	2,0%	Som não veicula significados visualmente indissociáveis	Retroprojektor, datashow
Fundamental auditivo/significado indissociável de representações visuais.	1,0%	Recorrência à “imagens visuais mentais”	Não utilizado

Fonte: Camargo (2016)

A investigação de Camargo (2016) identificou 122 ocorrências de viabilidade comunicacional envolvendo o aluno com deficiência visual, distribuídas em dez tipos de linguagem. No entanto, essas ocorrências foram analisadas a partir de três estruturas empíricas predominantes: (i) fundamental auditiva; (ii) auditiva e visual independentes; e (iii) tátil-auditiva interdependente (Camargo, 2016).

Em contrapartida, no plano semântico-sensorial, conforme sistematizado no Quadro 8, os significados veiculados foram classificados em quatro categorias distintas: (a) sem relação sensorial, como os conceitos de tempo, energia e inércia; (b) de racionalidade sensorial secundária, como nomes de cientistas, unidades de medida e referências histórico-científicas; (c) vinculados a representações não visuais, como deslocamento, formas geométricas e vetores; e (d) indissociáveis de experiências táteis, como a noção de força e a sensação térmica do calor (Camargo, 2016). Essa tipologia amplia as possibilidades de mediação acessível no ensino de Física.

Quadro 8: Viabilidade de comunicação ao aluno com deficiência visual na aula de mecânica

Semântico-sensorial	Empírica			
	Fundamental auditiva	Auditiva e visual independentes	Tátil-auditiva interdependente	Total horizontal
Significado sem relação sensorial	31	10	0	41
Significado de relacionabilidade sensorial secundária	4	25	0	29
Significado vinculado às representações não visuais	13	12	4	29
Significado indissociável de representações-visuais	17	3	3	23
Total vertical	65	50	7	122

Fonte: Camargo (2016)

Por outro lado, a viabilidade comunicacional referente ao significado dos que não possuem relação sensorial direta representa cerca de 25,4% do total identificado para o aluno com deficiência visual (Camargo, 2016), conforme ilustrado no quadro 9, demonstrado por Camargo (2016, p. 337) sobre a questão “o que é energia?”. Para o autor, “é difícil descrever com palavras o que é energia” e o discurso docente, nesse contexto, não se apoia em estímulos sensoriais, mas na operacionalização conceitual. Gaspar (2000b *apud* Camargo, 2016, p. 337) reforça essa abstração ao afirmar que, apesar dos físicos conhecerem formas e cálculos relacionados à energia, não sabem o que é energia.

Quadro 9: Síntese e características das linguagens geradoras de viabilidades comunicacionais ao aluno com deficiência visual na aula de mecânica

Linguagem	%	Característica peculiar	Recurso Instrucional mais empregado
Fundamental auditiva/significado sem relação sensorial.	25,4%	Descrição oral de significados sem relação sensorial	Não utilizado
Auditiva e visual independentes/significado de relacionabilidade sensorial secundária	20,5%	Falar simultaneamente frases projetadas	Data-show, retroprojektor
Fundamental auditiva/significado indissociável de representações não visuais	13,9%	Recorrência a 'imagens não-visuais mentais'	Não utilizado
Fundamental auditiva/significado vinculado às representações não visuais	10,7%	Abordagem oral de significados vinculados	Não utilizado
Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações não visuais.	9,8%	Fala e projeção de significados vinculados	Data show, lousa
Auditiva e visual independentes/significado sem relação sensorial	8,2%	Projeção e descrição oral de significados sem relação sensorial	Data show, lousa
Tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações não visuais	3,3%	Condução das mãos do aluno	Materiais táteis
Fundamental auditiva/significado de relacionabilidade sensorial secundária.	3,3%	Descrição oral de significados de relacionabilidade sensorial secundária	Não utilizado
Tátil-auditiva interdependente/significado indissociável de representações não visuais	2,4%	Condução das mãos do aluno	Materiais táteis
Auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações não visuais	2,4%	Abordagem oral e visual simultâneas de significados indissociáveis de representações não-visuais	Data-show, retroprojektor

Fonte: Camargo (2016)

Em relação às viabilidades, um exemplo concreto associada às alternativas formuladas pelos licenciados, é o

[...] amassamento de uma lata de refrigerante aquecida e colocada de boca para baixo num recipiente com água [...] utilizou-se de linguagem de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente [...] o significado veiculado é indissociável de representações não visuais (tátil), pois, trata-se do aquecimento e resfriamento da lata antes e após ter sido colocada na água (Camargo, 2016, p. 347).

No entanto, em relação às hipóteses levantadas pelo aluno com deficiência visual sobre o amassamento da lata, revela-se uma dificuldade conceitual típica na distinção entre pressão e força, apontada por Camargo (2016): “sua hipótese, é a pressão quem amassa a lata, algo que cientificamente está equivocado”. Tal dificuldade, explicitada no Quadro 10, insere-se na classe das confusões conceituais em fenômenos de interação, cuja característica intrínseca é a atribuição indevida de causalidade a grandezas derivadas. Ao afirmar que “a pressão da água a amassou” (Camargo, 2016, p. 348), o discente confunde a força efetiva com a pressão como resultado da razão entre força e área, evidenciando um obstáculo semântico-sensorial típico da abstração envolvida em conceitos físicos não diretamente observáveis.

Quadro 10: Classes e características intrínsecas das dificuldades para a inclusão do aluno com deficiência visual na aula de mecânica

Classe/dificuldade/inclusão	Estrutura empírica predominante	Estrutura semântico-sensorial predominante	Contexto predominante
Comunicação	Audiovisual Interdependente	Significados vinculados às representações visuais	Episódios não interativos
Operação matemática	Audiovisual Interdependente	Significados vinculados às representações visuais	Episódios não interativos
Segregativa	Audiovisual Interdependente	Significados vinculados às representações visuais	Episódios não interativos
Operação de software	Audiovisual Interdependente	Significados vinculados às representações visuais	Episódios não interativos

Fonte: Camargo (2016)

Por outro lado, Camargo (2016) evidencia uma viabilidade comunicacional importante, relacionada à capacidade do aluno com deficiência visual em elaborar uma hipótese causal para explicar o fenômeno observado, mesmo com imprecisão terminológica. Essa manifestação, sintetizada no quadro 11, é classificada pelo autor

como pertencente à classe das interpretações mecanicamente consistentes com base em observação tátil e descrição oral, cuja característica marcante é a formulação de hipóteses explicativas a partir de linguagens acessíveis ao discente com deficiência visual.

Quadro 11: Classes e características intrínsecas das viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual na aula de mecânica.

Natureza/ viabilidade/ inclusão	Estrutura semântico-sensorial predominante	Contexto metodológico predominante
Comunicação	Significados sem relação sensorial	Episódios particulares interativos
Operação matemática	Significados vinculados às representações não visuais	Episódios particulares interativos
Apresentação de modelos	Significado indissociável de representações não visuais (força e pressão)	Episódios particulares
Experimento	Significados vinculados às representações não visuais	Episódios interativos
Formulação de hipótese	Significados indissociáveis de representações não visuais	Episódios particulares interativos

Fonte: Camargo (2016)

Em síntese, Camargo (2016) reforça a teoria de que a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino de Física depende da superação de práticas centradas na interdependência entre códigos auditivo-visuais. As dificuldades apresentadas pelo autor decorrem majoritariamente da veiculação de significados vinculados a representações visuais, sem mediação acessível. No entanto, quando os conceitos de Física são trabalhados por meio de linguagem oral, experimentação tátil e formulação de hipóteses, surgem importantes viabilidades comunicacionais acessíveis para estudantes com deficiência visual. Tais resultados indicam que a construção de práticas inclusivas exige a mobilização de saberes docentes interdisciplinares e sensíveis à diversidade sensorial, cognitiva e de modos de aprendizagem.

3. AUDIODESCRIÇÃO COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA

3.1. Tradução intersemiótica e reconfiguração de sentidos: fundamentos teóricos e perspectivas contemporâneas

O conceito de tradução intersemiótica foi introduzido por Roman Jakobson em seu clássico ensaio *On Linguistic Aspects of Translation*¹⁶, publicado originalmente em 1959. Ao propor uma tipologia das formas de tradução, Jakobson (1959) distingue entre tradução intralingual (reformulação dentro do mesmo sistema linguístico), interlingual (entre línguas diferentes) e intersemiótica, esta última compreendida como a interpretação de signos verbais por meio de sistemas de signos não verbais.

Deste modo, a tradução intersemiótica rompe com a concepção tradicional da tradução como simples equivalência entre línguas, deslocando-a para o campo mais amplo da comunicação entre sistemas semióticos distintos. Segundo Fontes (2024, p. 208), “embora se refira a um exercício de conversão de signos, um procedimento independente e complexo e não apenas uma imitação do código primário, a tradução intersemiótica reconhece a singularidade das linguagens semióticas”.

Tal formulação insere a tradução no campo da semiótica geral, em que o signo não é apenas portador de significado, mas elemento relacional em uma rede de sistemas. Nesse sentido, Milano e Stevanin (2024, p.8) definem o signo como “uma entidade de duas faces intimamente unidas na qual uma remete a outra”. A partir dessa perspectiva, a tradução intersemiótica deixa de ser compreendida como um ato de duplicação ou substituição de signos, mas como um gesto de reconfiguração discursiva, em que a equivalência reside mais nos efeitos do que nas formas.

O desdobramento desse conceito encontra respaldo em diversos autores que tratam da relação entre linguagem, mediação e sistemas de significação. Plaza (2003, p. 72), por exemplo, defende que “na tradução intersemiótica [...] o que se visa é penetrar pelas entranhas dos diferentes signos, buscando iluminar suas relações estruturais, pois são essas relações que mais interessam [...] os procedimentos que regem a tradução.” Para o autor, a tradução intersemiótica opera como uma transmutação criativa que permite novas articulações de sentido entre códigos visuais, verbais e sonoros (Plaza, 2003).

¹⁶ <https://web.stanford.edu/~eckert/PDF/jakobson.pdf>

Em uma tradução Intersemiótica, os signos empregados têm tendência a formar novos objetos, sentidos e estruturas que, pela própria característica diferencial em relação às palavras, tendem a se desvincular do texto que lhes deu base. Deste modo, Plaza (2003, p.21) destaca que “os signos podem ser divididos em classes, conforme a sua natureza própria, quanto à sua relação com seu objeto e quanto à sua relação com seus interpretantes”.

Conforme destaca Plaza (2003, p. 21), “se tomarmos como centro os signos que mais interessam para a tradução, temos que o signo em relação a seu objeto pode ser um ícone, índice ou símbolo”. Em outras palavras, trata-se de produzir um novo objeto discursivo que, embora formalmente distinto do original, seja capaz de convocar experiências análogas a este em termos de interpretação e significação.

Esse entendimento é assumido por autores que situam a tradução intersemiótica no contexto da cultura digital e das mídias contemporâneas. Entre esses autores, Costa (2013) ressalta que os processos de transposição entre o livro impresso e o livro digital evidenciam uma dinâmica em que se tenta preservar a experiência tradicional da leitura, mesmo em novos suportes. Nesse contexto

Traduções midiáticas do impresso para o e-book, como a de Fahrenheit 451, priorizam a preservação das características do livro em vez de explorar as potencialidades do ambiente digital. Conteúdos e suportes são desenvolvidos de modo a reduzir as diferenças entre as duas mídias. A predominância do signo verbal e reprodução dos hábitos de leitura evidenciam o quão importante torna-se a referência ao livro impresso no desenvolvimento de eletronic books e e-readers (Costa, 2013, p. 9).

Hanes e Campos (2020) destacam que a tradução também pode ser mediada por tecnologias que transformam as formas de produção e recepção textual. Apesar de não apontarem diretamente a tradução intersemiótica, as autoras enfatizam que “é altamente relevante, portanto, pensarmos como ocorreu/ocorre/ocorrerá a relação entre linguagem e tecnologia, lembrando que tal relação se faz presente também na tradução tal como é correntemente praticada” (Hanes; Campos, 2020, p. 5). Essa afirmação permite estender sua análise ao campo da tradução intersemiótica, uma vez que os processos de transposição referidos podem ocorrer entre diferentes sistemas semióticos, como do visual para o verbal ou do textual para o sonoro.

A mediação entre sistemas semióticos é processo de reconstrução de configurações midiáticas a partir das potencialidades de um segundo suporte, o que exige o desnudamento da obra com a finalidade de alcançar, para traduzir, mais que

os significados, as possibilidades de significação (Costa, 2013). Neste caso, implica desmontar a lógica interna do sistema de origem para compreender como seus signos produzem sentido; reconfigurar, por sua vez, demanda reorganizar essas significações a partir das potencialidades expressivas do novo sistema. Trata-se de um processo que se aproxima mais da recriação interpretativa do que da transferência mecânica de elementos.

A partir dessa perspectiva, a tradução intersemiótica opera na fronteira entre o linguístico e o não linguístico, entre o sensorial e o simbólico, entre o material e o discursivo (Martins; Simões; Freitas, 2011). Segundo as autoras, “a tradução intersemiótica deve ocorrer quando há outra linguagem em evidência para que esta possa ser transmutada para o novo sistema ou linguagem” (Martins; Simões; Freitas, 2011, p. 337). Ao mobilizar linguagens que pertencem a diferentes regimes de significação, a tradução intersemiótica convoca o tradutor a interpretar não apenas o conteúdo, mas a função, a intencionalidade e os efeitos do objeto original.

Além disso, a dimensão histórica da linguagem deve ser considerada como fator constitutivo do processo tradutório. Nesse contexto, Hanes e Campos (2020) argumentam que toda tradução carrega consigo marcas do tempo, da cultura e dos dispositivos técnicos que a tornam possível. A noção de traduções datadas, ilustra como os efeitos de significação variam conforme o contexto e os instrumentos utilizados. Deste modo, a tradução intersemiótica não pode ser considerada um processo neutro ou atemporal, mas uma prática situada que reflete as condições culturais de sua realização.

Ao traduzir entre linguagens, o sujeito não apenas comunica, mas problematiza os modos como os sentidos são produzidos, legitimados e compartilhados. Plaza (2003) reforça essa compreensão ao propor que a tradução intersemiótica deve ser pensada como prática crítica e reflexiva, capaz de desafiar as formas hegemônicas de significação. Essa perspectiva de conceitualização da tradução intersemiótica, emerge como um campo de tensão entre reprodutibilidade e criação, entre fidelidade formal e responsabilidade ética com o sentido.

Essa tensão é reiterada por Martins, Simões e Freitas (2011, p. 338), ao afirmarem que “parece ser o papel da tradução intersemiótica, libertar o que está preso dentro do original criando uma nova obra de arte”. Reposicionando deste modo a tradução intersemiótica, não se está apenas na transferência entre códigos, mas na prática de ressignificação criativa. Ao intervir criticamente no material de origem, o

tradutor intersemiótico instaura uma nova configuração estética, articulando ruptura e continuidade em regimes distintos de linguagem e percepção. Luiz, Pieper e Penante, (2022, p. 59), citando Camilotti (2014), chamam a atenção

Ao discutir a tradução intersemiótica de peças teatrais para o palco, ressalta que o primeiro passo desse processo consiste em confrontar o texto, momento em que os agentes do teatro procuram alternativas para sua legibilidade por meio da semiose sonora, imagética e gestual, além da sensibilidade e da interpretação dos envolvidos.

A tradução intersemiótica, neste contexto, repousa sobre sistemas culturais e cognitivos historicamente construídos. Como explicam Santaella e Nöth (2004), todo sistema semiótico se organiza em função da relação entre o signo e seu intérprete, o que implica reconhecer o papel ativo do sujeito e da cultura na constituição do sentido.

Nesse sentido, a teoria dos signos de Peirce, também conhecida como semiótica, é uma aliada fundamental para os estudos da tradução intersemiótica, ao conceber três categorias fundamentais: o signo icônico (semelhança), o indicial (contiguidade) e o simbólico (convenção) (Vogt, 1973). Tais categorias ajudam a mapear os modos de transferência de sentido entre sistemas, fornecendo base teórica para analisar o que se transforma e o que se preserva no processo tradutório.

Ao final deste percurso conceitual, é possível afirmar que a tradução intersemiótica não se reduz a um exercício técnico, tampouco se confunde com uma simples operação estética. Trata-se de uma prática discursiva complexa, que articula linguagens, histórias, contextos e sujeitos, em um movimento contínuo de criação e transformação. Nesse sentido, ela atua simultaneamente como uma metodologia e uma política da linguagem, cujo campo de atuação se estende para além da arte e da literatura, alcançando a educação, a ciência, a tecnologia e a cultura contemporânea.

É sob esse entendimento e esses princípios que se situa a audiodescrição (AD), modalidade de tradução intersemiótica que figura como importante recurso de acessibilidade, uma vez que opera a transformação dos signos icônicos em signos verbais, permitindo aos sujeitos, em especial as pessoas com deficiência visual, apreender a informação presente na dimensão imagética de fotografias, obras artísticas, produções audiovisuais, espetáculos de teatro e dança, aulas, transmissões esportivas etc. Ela é uma modalidade de Tradução Audiovisual Acessível (TAVa) e pode ser empregada em diferentes contextos, entre eles o educacional, como será discutido nos tópicos a seguir.

3.2. Audiodescrição no contexto educacional brasileiro: análise das pesquisas acadêmicas sobre práticas, parâmetros e desafios

A audiodescrição (AD) é um recurso de acessibilidade e uma modalidade de tradução intersemiótica “que transforma o visual em verbal” (Motta; Romeu Filho, 2010, p. 11), “percebida como possibilidade de acesso das pessoas com deficiência visual, dislexia ou outras necessidades” (Ulbricht; Vanzin; Villarouco, 2011, p. 206). Sua aplicação abrange contextos diversos, podendo ser utilizada em eventos culturais, gravados ou ao vivo, como peças de teatro, programas de TV, aulas, congressos e feiras (Motta; Romeu Filho, 2010). Quanto às suas modalidades

podemos caracterizá-la como uma AD Pré-gravada se esta narração foi gravada num estúdio de áudio e posteriormente editada e mixada com o som original [...]. Também pode ser definida como AD Ao Vivo - Roteirizada se o audiodescritor-ato[...] estiver narrando, ao vivo [...]. Deve-se considerar um terceiro tipo de Audiodescrição, a AD Simultânea, que consiste na narração em tempo real, simultânea ao que está sendo apresentado, porém sem um roteiro elaborado anteriormente (Santana, 2010, p. 120).

A AD, enquanto prática técnica e profissional, tem sua origem nos Estados Unidos, na década de 1970, “a partir das ideias desenvolvidas por Gregory Frazier em sua dissertação de mestrado” (Franco; Silva, 2010, p. 24). A primeira aplicação pública do recurso ocorreu em 1981, no teatro Arena Stage, em Washington, D.C., durante a apresentação da peça *Major Barbara*, com audiodescrição realizada por Margaret e Cody Pfanstiehl.

Com o passar do tempo, a prática foi incorporada a políticas de acessibilidade, em distintos países e contextos socioculturais. No Brasil, por exemplo, a estreia pública da audiodescrição deu-se apenas em 2003, durante o festival Assim Vivemos, por meio da exibição de filmes com audiodescrição ao vivo (Franco; Silva, 2010). A partir desse marco, os estudos e a aplicação da audiodescrição no Brasil têm sido marcados por ações pioneiras, embora sua consolidação sistemática em determinados contextos enfrente entraves normativos e estruturais. Como enfatiza Pinotti (2014 *apud* Rebêlo, 2023, p. 44), “para continuar crescendo, e cumprir seu papel decisivo como recurso de acessibilidade, a audiodescrição no Brasil, precisa vencer os entraves legais”.

Com vistas a aprofundar esse panorama, esta seção analisa as produções acadêmicas sobre audiodescrição no contexto educacional no Brasil, divulgadas entre os anos de 2015 e 2024, conforme sistematização apresentada no Quadro 12. No entanto, o processo de seleção foi realizado por meio de busca sistemática na

plataforma Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores: “audiodescrição”, “educação”, “ensino” e “deficiência visual”. No que se refere ao tipo de produção analisada, foram incluídos (i) dissertações de mestrado e teses de doutorado, (ii) defendidas entre os anos 2015 e 2024; (iii) redigidas na língua portuguesa; (iii) com disponibilidade do texto integral; e (iv) com foco na aplicação da audiodescrição em práticas educativas no Brasil.

Quadro 12 – Dissertações e Teses sobre Audiodescrição no Contexto Educacional no Brasil (2015–2024)

Autor	Título da dissertação/ tese	Instituição	Ano
Maristela Dalmolin	Memória coletiva: audiodescrição em sala de aula	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)	2015
Ana Maria Lima Cruz	A audiodescrição na mediação de alunos com deficiência visual no ensino médio: um estudo com a disciplina de geografia*	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	2016
Elton Vergara-Nunes	Audiodescrição didática*	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	2016
Tania Regina de Oliveira Zehetmeyr	O uso da audiodescrição como tecnologia educacional para alunos com deficiência visual	Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSUL)	2016
Marielle Duarte Carvalho	Educação, arte e inclusão: audiodescrição como recurso artístico e pedagógico para a inclusão das pessoas com deficiência	Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)	2017
Luciana Tavares Perdigão	Vendo com outros olhos: a audiodescrição no ensino superior a distância*	Universidade Federal Fluminense (UFF)	2017
Ricardo Augusto Lins do Nascimento	Desenvolvimento de um portal de objetos em audiodescrição: recurso de tecnologia assistiva para inclusão de pessoas com deficiência visual - "BocaWeb"	Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)	2020
Felipe Vieira Monteiro	Audiodescrição como recurso pedagógico para o desenvolvimento da musicalização inclusiva em ambientes formais e informais de ensino	Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)	2022

Autor	Título da dissertação/ tese	Instituição	Ano
Ana Carolina Correia Almeida	Audiodescrição em ações de formação docente: por um letramento inclusivo*	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas)	2023
Heverton Rodrigues Fernandes	A audiodescrição, os textos alternativos e as tecnologias da informação e comunicação: um estudo acerca da escolarização das pessoas com deficiência visual	Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	2023
Aline Costa Rabêlo	Audiodescrição como recurso de tecnologia assistiva para inclusão educacional de estudantes com deficiência visual	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)	2023
Silvia Janaina de Oliveira Pimentel	Audiodescrição-AD como recurso didático no ensino da Química	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)	2023
Davi Cândido da Silva	Audiodescrição de expressões e símbolos de cálculo diferencial e integral para software leitor de tela	Universidade Federal do Ceará (UFC)	2024a
Hevelyn Oliveira da Silva	Avaliação da qualidade de audiodescrição em materiais didáticos	Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	2024b

Fonte: Produzido pelo autor.

O estudo de Dalmolin (2015) demonstrou que a mediação pedagógica por meio da audiodescrição contribui significativamente para a apropriação de conceitos da Química por estudantes com deficiência visual. Ao potencializar a construção coletiva do conhecimento em sala de aula, a autora defende a importância de estratégias que garantam a acessibilidade aos conteúdos imagéticos, mesmo quando não é possível a transposição tátil. Na perspectiva de Dalmolin (2015, p. 87), “devemos tornar as imagens acessíveis ao tato, contudo, quando não é possível, devemos garantir a acessibilidade por meio da tradução”, neste caso, com o recurso da audiodescrição.

Sob o mesmo enfoque, com base nas teorias sócio-históricas de Wertsch (1998) e Vygotsky (1998), Cruz (2016) defende que a utilização da audiodescrição no ensino de Geografia possibilita aos estudantes com deficiência visual o acesso aos conteúdos visuais, promovendo a eliminação de barreiras comunicacionais e o fortalecimento dos processos de inclusão escolar. Em consonância com essa perspectiva inclusiva, Zehetmeyr (2016) elabora um guia prático para produção de audiodescrição didática. A autora divide os parâmetros para elaboração de

audiodescrição, no contexto educacional, em três blocos - “Receptor, Contexto de Uso e Imagem” (Zehetmeyr, 2016, p. 110), conforme sintetizado no quadro 13.

Quadro 13: Parâmetros para elaboração de audiodescrição didática.

Bloco	Detalhamento
Receptor	Nome do aluno; Idade; Sexo; Tipo de deficiência visual (cegueira ou baixa visão); Momento de início da deficiência (congénita ou a idade, caso seja adquirida); Nível de escolaridade; Conhecimentos culturais (descrever aspectos culturais que o aluno domina); Conhecimentos escolares (indicar áreas do conhecimento com as que o aluno se identifica ou domina).
Contexto de uso	Professor a usar a imagem; Escola; Ano; Disciplina; Conteúdo a ser trabalhado; objetivo da imagem dentro do material a ser usado (O que o professor quer ensinar com aquela imagem)
Imagem	Incluir a imagem (quanto melhor a resolução, mais facilidade haverá para a descrição); Sempre apresentar a fonte da imagem, se foi retirada do livro, em sites.; Aspectos relevantes da imagem para o objetivo; Aspectos que ficarão de fora da descrição; escolha das palavras-chave (relacionadas ao conteúdo) que precisarão constar no roteiro; Descrição completa da imagem (roteiro padrão); primeiramente uma visão geral da imagem, para colocar o aluno dentro do contexto a ser trabalhado (evitar carga cognitiva desnecessária); Para evitar carga cognitiva extra, deve-se de início - informar o lugar a que se refere a imagem - indicar contexto da imagem - revelar dados como número de pessoas, idade, cor da pele, época do ano etc. sempre que sejam relevantes para colocar o aluno no contexto da imagem; Não devem ser deixadas de fora as cores e as formas dos objetos Redação do roteiro; revisar roteiro com o aluno receptor (identificar palavras que apresentem dificuldades de compreensão, eliminar informações que podem ser apreendidas da apresentação da matéria pelo professor, evitar ambiguidades etc.); Terminar o roteiro e gravar (talvez seja interessante incluir na definição do usuário se ele prefere voz masculina ou voz feminina na narração do roteiro); Gravar (usar celular para gravar, depois editar num editor de áudio como, por exemplo, o audacity¹⁷); Disponibilizar em pen drive em mp3 (deve acompanhar a imagem com o mesmo nome do áudio).

Fonte: Zehetmeyr (2016, p.110)

¹⁷ <http://www.audacityteam.org/>

A proposta de Zehetmeyr (2016), foi estruturada a partir das contribuições de Vergara-Nunes (2016), cuja abordagem defende que

[...] mesmo que não exista a possibilidade de eliminar a subjetividade na audiodescrição, devem existir parâmetros ou limites para esse trabalho, a fim de garantir ao usuário a liberdade de escolha e possibilidade de interpretação livre dos conteúdos visuais que recebe. Estes limites devem considerar não somente o tipo de imagem a ser audiodescrita como também o tempo disponível, público alvo e o objetivo de uso daquela imagem (como no caso dos materiais didáticos) entre outros aspectos (Vergara-Nunes, 2016, p. 168).

Vergara-Nunes (2016), além de conceber o conceito da Audiodescrição Didática (ADD), sistematiza os elementos estruturantes para essa modalidade de audiodescrição, conforme apresentado na Figura 7.

Figura 7: Aspectos relevantes da audiodescrição didática



Fonte: Vergara-Nunes (2016)

O esquema mental criado pelo Vergara-Nunes (2016), sintetiza os princípios centrais da audiodescrição didática, destacando que a neutralidade absoluta da linguagem é inexistente e que o audiodescritor atua como sujeito interpretante. Nessa perspectiva, a audiodescrição é compreendida como prática de mediação cognitiva, capaz de mobilizar emoções, considerar a diversidade dos usuários e integrar seus conhecimentos prévios e culturais. O modelo também enfatiza o direito de todos à mesma informação, orientando o professor-audiodescritor a selecionar e organizar elementos visuais relevantes, reduzir a carga cognitiva e construir a audiodescrição em diálogo com estudantes com deficiência visual, favorecendo processos inclusivos de aprendizagem.

Em consonância com essa abordagem, Perdigão (2017) desenvolveu um curso introdutório e um guia instrucional para a modalidade a distância, concluindo que a integração colaborativa entre docentes, tutores e estudantes promove a efetividade da audiodescrição como ferramenta de acessibilidade no ensino superior. Silva (2024b), por sua vez, sistematizou um conjunto de critérios de avaliação da qualidade de audiodescrição em material didático. Os critérios foram baseados nos princípios de *Universal Design for Learning* (UDL) e no *Audio Description Project* (ADP), com validação em diferentes áreas do currículo escolar (Silva, 2024b). Os estudos evidenciaram que a padronização favorece a clareza, a consistência e a efetividade das audiodescrições na prática educativa.

A aplicação da audiodescrição no campo das tecnologias da informação e comunicação, com foco no contexto educacional, é explorada de forma inovadora por Nascimento (2020), Fernandes (2023) e Silva (2024a). Entre essas iniciativas, Nascimento (2020) desenvolveu um portal “BocaWeb”, com base nos princípios do Desenho Universal, testado por consultores com deficiência visual. A proposta do autor demonstrou que a audiodescrição é fundamental para garantir a efetividade da acessibilidade digital para estudantes com deficiência visual.

De modo convergente, Silva (2024b), analisou as limitações do software NVDA na leitura de expressões de Cálculo Diferencial e Integral. Em seguida, propôs estratégias de audiodescrição, evidenciando deste modo a capacidade da audiodescrição em contextos de alta complexidade conceitual.

Não obstante, Pimentel (2023), por sua vez, sustenta que as diretrizes de audiodescrição disponíveis carecem de articulação com as demandas pedagógicas para o ensino de Química. De acordo com Pimentel (2023, p.8), “há necessidade de

se pensar sobre outros parâmetros para esta área, uma vez que aqueles que existem não dialogam diretamente com as questões didático-pedagógicas, trazendo implicações para a aprendizagem do aluno.

Neste contexto, Pimentel (2023) desenvolveu uma pesquisa voltada à definição de parâmetros para o uso da audiodescrição como recurso didático no ensino de Química em turmas inclusivas do ensino médio. A investigação envolveu minicursos e oficinas com foco na construção de um produto educacional. Como resultado, propôs parâmetros transversais de audiodescrição no processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência visual em contextos escolares inclusivos.

A formação continuada de professores e a apropriação da audiodescrição como prática pedagógica inclusiva foram os eixos estruturantes dos estudos de Monteiro (2022), Almeida (2023), Rabêlo (2023) e Carvalho (2017). Fundamentada no dialogismo bakhtiniano e na pedagogia freireana, a pesquisa de Almeida (2023), demonstrou que oficinas formativas fomentam nos futuros docentes habilidades de leitura intersemiótica e consciência crítica sobre os processos de significação e acessibilidade. Na mesma perspectiva, Carvalho (2017), Rabêlo (2023) e Fernandes (2023) constataram que, embora docentes recorram à descrição verbal de conteúdos visuais, desconhecem a audiodescrição, indicando a necessidade de formação continuada que articule teoria, prática e compromisso com a inclusão escolar.

Ampliando essa perspectiva formativa, Monteiro (2022) concluiu que “é perfeitamente possível a inserção da audiodescrição nas atividades de musicalização, nos mais diferentes espaços e atendendo os mais diversos públicos” (Monteiro, 2022, p. 102). A autora ressalta, contudo, a necessidade de aprofundar os estudos na área e propõe a experimentação da audiodescrição “nas mais diferentes perspectivas, dentro da realidade do grupo e atendendo às demandas [...] no desenvolvimento das atividades” (Monteiro, 2022, p. 102), como prática inclusiva.

De modo geral, os estudos analisados convergem ao reconhecer a audiodescrição como um recurso de acessibilidade comunicacional indispensável para a inclusão de estudante com deficiência visual nos ambientes formais e informais de educação, embora ainda permeada por desafios estruturais, formativos e normativos.

3.3. Audiodescrição no ensino de Física para estudantes com deficiência visual: uma revisão de escopo da produção científica

A inclusão escolar de estudantes com deficiência visual impõe desafios significativos às políticas públicas e às práticas pedagógicas, especialmente no que se refere ao ensino de Física (Camargo, 2016). Portanto, a audiodescrição, ao traduzir elementos visuais para a linguagem verbal, destaca-se como um recurso de acessibilidade comunicacional com potencial de romper as barreiras comunicacionais que ainda prevalecem no processo de ensino-aprendizagem de Física (Motta, 2016).

A presente seção resulta de uma revisão de escopo, conforme proposto por Arksey e O'Malley (2005), com o propósito de mapear evidências sobre a utilização da audiodescrição no ensino de Física. A busca foi realizada em três bases de dados de ampla relevância acadêmica, nomeadamente Web of Science, Scopus e Google Scholar. Os critérios de inclusão, conforme sintetizado no quadro 14, abrangem os artigos científicos que (i) apresentam as palavras “audiodescrição”, “ensino” e “Física” no título, resumo ou palavras-chave, (ii) publicados entre 2015 a 2024, (iii) redigidos em português ou inglês e (iv) disponíveis na íntegra.

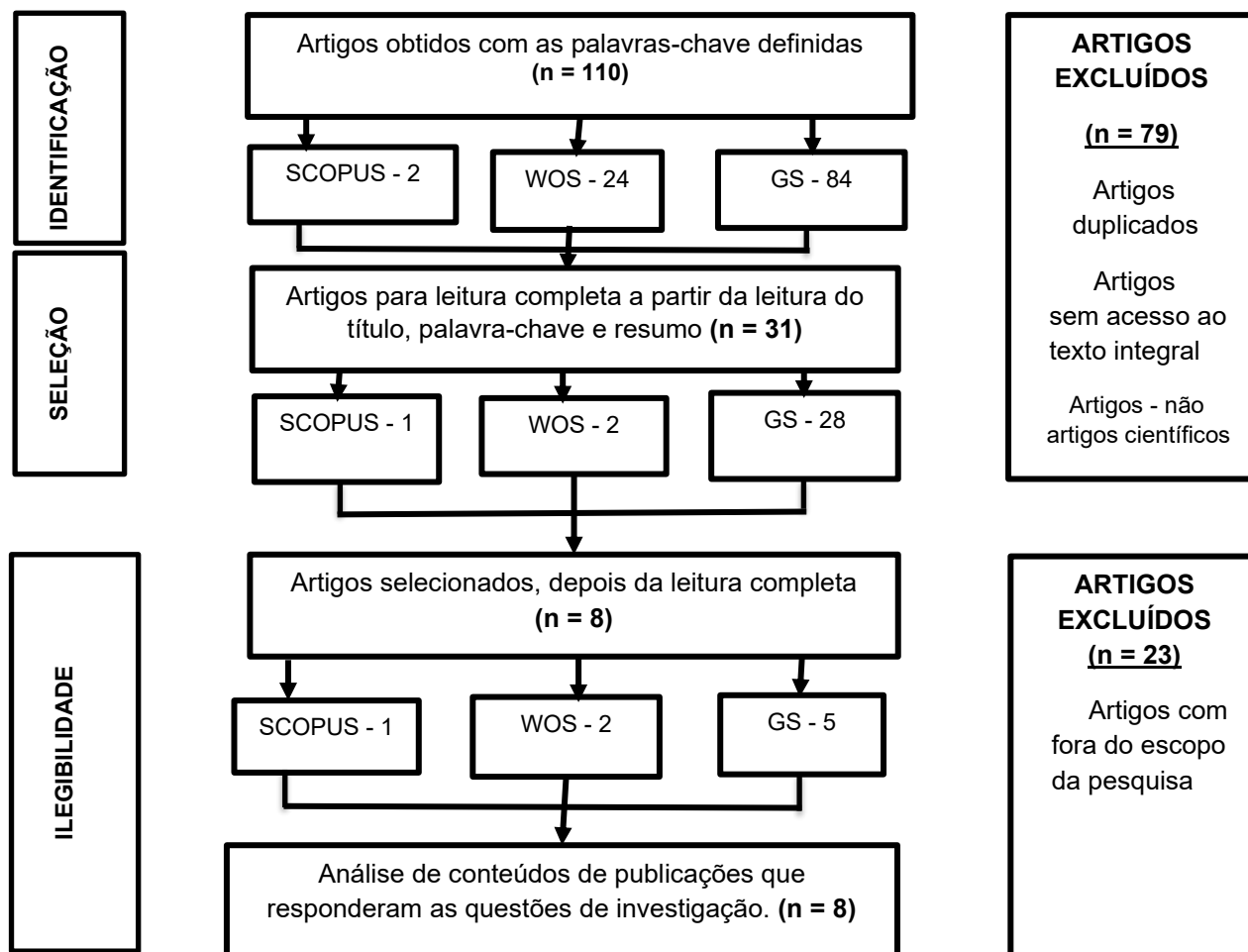
Quadro 14: Critérios de inclusão e exclusão aplicados à revisão sistemática de publicações científicas sobre AD no ensino de Física

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO
Artigos cujas palavras-chave definidas constem do título, do resumo ou palavras-chave	Artigos com foco em temas não contemplados nas palavras-chave definidas
Artigos publicados na modalidade de artigos científicos	Artigos não disponíveis na íntegra
Artigos publicados de 2015 a 2024	Artigos anteriores a 2015
Artigos publicados em português ou inglês	Publicações em idiomas diferentes de português e inglês

Fonte: Autoria própria

O processo de triagem seguiu as diretrizes estabelecidas pelo protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), conforme sistematizado por Moher *et al.* (2009), assegurando a transparência, a reprodutibilidade e o rigor metodológico no processo de triagem. O fluxo completo dessa etapa está detalhado na Figura 8.

Figura 8: Fluxo de Triagem dos Artigos, segundo o Protocolo PRISMA



Fonte: Adaptado de Moher *et al.* (2009).

Portanto, dos 110 artigos inicialmente identificados por meio das palavras-chave definidas no processo de busca, 102 foram excluídos com base nos critérios previamente estabelecidos. As exclusões também englobam publicações duplicadas, textos que não se configuraram como artigos científicos e trabalhos que não se enquadram no escopo da pesquisa. Dentre estes, destacam-se aqueles que, embora apresentassem os descritores “audiodescrição” e “Física” no título, resumo ou palavras-chave, utilizavam o termo “física” em referência ao estado físico da matéria, e não à disciplina escolar de Física. Assim, foram contemplados, para a análise, 8 artigos científicos, conforme mostrado no quadro 15.

Quadro 15: Produções científicas sobre Audiodescrição no ensino de Física (2015–2024)

Ano	Título do artigo	Autore(s)	Local de Publicação
2018	Utilizando a audiodescrição como um recurso de ensino	Cozendey, S. G.; Costa, M. P. R.	RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação
2020	Tecnologias Assistivas no Ensino de Física para alunos com deficiência visual: um estudo de caso baseado na audiodescrição	Santos, P. V.; Brandão, G. C. A.	Revista: Ciência; Educação
2021	Um estudo acerca da linguagem como facilitadora das aulas de Física para alunos com deficiência visual	Hallais, S.; Vilar, A. B.; Barbosa-Lima, M. C.	Revista de Enseñanza de La Física
2022	Aula de Física para estudante deficiente visual durante a pandemia	Reis, J. S.; Santos, B. M.; Nunes, I. N. C.	Revista de estudios y experiencias en educación
2023	Estudo bibliométrico relacionado ao Ensino de Física para estudantes com deficiência visual	Gama, A. C.; Costa, D. M.; Amaral, S. C. S	Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)
2023	O uso de diferentes linguagens em aulas sobre a teoria da relatividade para o ensino inclusivo de alunos com deficiência visual	Marques, T. M.; Vilar, A. B. Barbosa-Lima, M. C.	
2024	Aspectos a serem considerados em audiodescrição de imagens em física com vista ao seu entendimento por pessoas com deficiência visual	Silva, A. C.; Souza, D. N	Anais do X Congresso Nacional de Educação (CONEDU)
2024	O conhecimento deve ser acessível para todos: uma experiência inclusiva em Educação para a Astronomia	Martins, L. B.; Rodrigues-Moura, S.	Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências

Fonte: Elaborado pelo autor

A investigação de Cozendey e Costa (2018), desenvolvida mediante uma proposta de audiodescrição aplicada ao vídeo *Os Curiosos – Trabalho e Potência*¹⁸, aplicada no ensino de Física em uma turma composta por estudantes cegos, com baixa visão e videntes. As autoras defendem que “a AD precisa ser vista como um recurso para todos, e não como recurso que inclui alunos cegos e alunos com baixa visão” (Cozendey; Costa, 2018, p. 1178), ressaltando, assim, seu potencial

¹⁸ Desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Educação e Tecnologia de Formação a Distância (IBTF), disponível no Portal do Professor do Ministério da Educação: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/recursos.html> (Cozendey; Costa, 2018, p.1168)

universalizante e sua contribuição para práticas pedagógicas inclusivas que beneficiam a totalidade da turma.

Não obstante, Cozendey e Costa (2018) advertem que a mera inserção da audiodescrição em aulas de Física não garante, por si só, a compreensão dos conteúdos, pelos estudantes com deficiência visual. As autoras ressaltam que “o professor deve sempre estar atento para saber se o aluno compreendeu a AD ou se é necessário reforçar alguma informação”. E, uma vez que “o aluno não conhece um objeto apresentado na AD, seja ele real ou irreal, a compreensão da AD fica prejudicada” (Cozendey; Costa, 2018, p.1178).

Essa perspectiva é aprofundada por Marques, Vilar e Barbosa-Lima (2023), ao destacarem que:

audiodescrição é um material inclusivo para facilitar a compreensão do quadro em si, não exclui o estudo, a interpretação e a mediação do(a) professor(a) em sala de aula. Cabe, então, ao docente, explorar demais detalhes e o conteúdo da física. (Marques; Vilar; Barbosa-Lima, 2023, p. 10).

Em contrapartida, Santos e Brandão (2020, p. 11) destacam que “a aplicação da audiodescrição no contexto educacional pode proporcionar a redução das barreiras comunicacionais, permitindo que os alunos sejam mais participativos, críticos e autônomos”. Complementando essa perspectiva, Hallais, Vilar e Barbosa-Lima (2021) evidenciam que a escuta ativa e o diálogo com as experiências dos estudantes potencializam as práticas educativas, favorecendo a construção compartilhada do conhecimento, por meio da mediação da audiodescrição. Para os autores, “é necessário que sejam repensadas as concepções e metodologias para o ensino de Física, com vistas ao reconhecimento das diversas formas de aprendizagem/aplicação dos conceitos físicos para alunos com e sem deficiência visual” (Hallais; Vilar; Barbosa-Lima, 2021, p. 243).

Gama, Costa e Amaral (2023, p.9), por sua vez, demonstram que “as palavras atendimento educacionais especializada, audiodescrição, [...] são elementos fundamentais para a inclusão de estudantes com deficiência visual”, reforçando o papel da audiodescrição como ferramenta essencial para a inclusão de alunos cegos e com baixa visão, no ensino de Física.

Reiterando esse potencial da audiodescrição no contexto do ensino de Física, Reis, Santos e Nunes (2022, p. 472) destacam que “é fundamental ao docente de Física proporcionar ferramentas de aprendizado que visem acessibilidade ao

estudante com deficiência visual”, enfatizando, ainda, “o uso da AD [...] de forma remota ou presencial”, o que evidencia a versatilidade da AD como recurso pedagógico inclusivo, capaz de garantir a continuidade da aprendizagem em diferentes modalidades de ensino.

A exigência de qualificação técnica para a produção de audiodescrição no ensino de Física é ressaltada por Silva e Souza (2024), que propuseram doze critérios fundamentais para a descrição de imagens voltadas a avaliações de Física, com destaque para o ENEM, conforme sistematizados no Quadro 16.

Quadro 16: Aspectos a serem considerados em audiodescrição de imagens em Física

Grupo	Aspecto	Descrição
Aspectos contidos na imagem (ACI)	Identificação dos corpos e grandezas físicas	Nomear todos os elementos visuais relevantes presentes na imagem.
	Quantidade de elementos	Indicar claramente o número de corpos ou elementos para orientação da PcDV durante a descrição.
	Diferenciação de grandezas escalares e vetoriais	Especificar a natureza da grandeza física representada, facilitando o raciocínio matemático.
	Direção e sentido dos vetores	Descrever orientação espacial usando referências acessíveis.
	Estado de movimento dos corpos	Indicar se os corpos estão em repouso, em movimento, sendo acelerados, etc., sempre que aplicável.
	Disposição espacial coerente	Relatar a posição relativa entre elementos, respeitando a lógica de leitura e o referencial do observador.
Aspectos Próprios ao Ledor (APL)	Impessoalidade da descrição	Evitar comentários pessoais, interpretações ou julgamentos.
	Síntese e objetividade	Evitar excesso de informações, contextualizações desnecessárias ou explicações didáticas.
	Ausência de instruções de resolução	Não orientar sobre como resolver a questão ou fazer inferências sobre fórmulas a serem usadas.
	Uso adequado da linguagem	Empregar termos técnicos da área e evitar regionalismos, gírias ou ambiguidade.
	Precisão das informações	Evitar erros de descrição quanto à posição, quantidade ou características dos elementos da imagem.
	Clareza e fluência da leitura	Usar pausas, entonação e dicção adequadas, facilitando a compreensão auditiva da descrição.

Fonte: Elaboração do autor com base em Silva e Souza (2024)

Diante das investigações sobre a inclusão de pessoas com deficiência visual no ensino de Física, “fica evidente que a disponibilidade de recursos como a audiodescrição e materiais adaptados desempenha um papel crucial na promoção de uma educação inclusiva e de qualidade” (Martins; Rodrigues-Moura, 2024, p. 11).

Os trabalhos analisados, portanto, reconhecem o potencial da AD como estratégia para a inclusão do estudante com deficiência visual e alguns estudos até mesmo apresentam propostas de utilização do recurso. A literatura sobre o emprego da AD especificamente no ensino de Física consultada, porém, apresenta uma lacuna importante: a maioria dos trabalhos não aborda as diretrizes da audiodescrição conforme as diretrizes fixadas na literatura especializada da área e nas diversas normativas nacionais e internacionais.

Talvez seja por isso que muitas das propostas acabem indo de encontro ao que preconizam tais orientações, como o caso de roteiros, propostos em certos trabalhos, que apresentam, na verdade, explicação de conceitos da Física, em vez de descrição da imagem que representa estes. Em vista disso, a busca do presente estudo é, justamente, estabelecer o diálogo entre as duas perspectivas: propor diretrizes para a AD no ensino de Física considerando sim as condicionantes teóricas e pedagógicas específicas da área, mas também fortemente ancoradas nos parâmetros da AD segundo a literatura especializada em tradução intersemiótica e acessibilidade, bem como nas normativas nacionais e internacionais.

4. PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa de Mestrado adota uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e natureza aplicada, orientada pelos princípios da pesquisa-ação. Tal escolha decorre do objetivo de propor diretrizes técnico-pedagógicas para a elaboração de roteiros de audiodescrição (AD) aplicados a representações visuais (diagramas, tabelas, esquemas, figuras etc.) presentes no ensino de Física. De acordo com Franco (2005), a pesquisa-ação

[...] é pesquisa eminentemente pedagógica, dentro da perspectiva de ser o exercício pedagógico, configurado como uma ação que cientificiza a prática educativa, a partir de princípios éticos que visualizam a contínua formação e emancipação de todos os sujeitos da prática (Franco, 2005, p. 483).

Essa definição evidencia a dimensão educativa e formativa do método, concebido não apenas como procedimento de coleta de dados, mas como um processo de construção coletiva do conhecimento que, no âmbito desta pesquisa, assume o propósito de contribuir para a transformação das práticas pedagógicas voltadas ao ensino e à aprendizagem da Física, especificamente no que diz respeito à incorporação de recursos de acessibilidade, como a audiodescrição, em contexto de sala de aula.

A perspectiva crítica assumida nesta pesquisa implica também uma tomada de posição epistemológica diante das diretrizes e normas técnicas que regem a prática da audiodescrição. Tal posicionamento não se limita à aplicação geralmente padronizada, fixada em diretrizes e normas e também na literatura especializada na área, mas propõe uma leitura reflexiva e situada de tais orientações, reconhecendo nelas tanto sua aplicabilidade quanto suas limitações no contexto do ensino e da aprendizagem da Física. Conforme observa Orero (2012, p. 196, tradução nossa¹⁹), “[...] nos círculos acadêmicos, a questão que mais tem atraído atenção é a análise das diretrizes existentes, com foco na pesquisa necessária para elaborar novas diretrizes ou padrões”. Nesse esforço, a presente pesquisa tenta contribuir com o pensar/repensar os parâmetros, lançando luz especificamente sobre o uso da audiodescrição em contexto educacional, buscando estabelecer o diálogo entre os estudos/propostas já efetivadas por pesquisadores do campo da Educação, mas

¹⁹ “[...] in academic circles, the issue which has attracted the most attention is the analysis of existing guidelines, focusing on the research needed to draft new research-based guidelines or standards” (Orero, 2012, p. 196).

reconhecendo também a importância da conceituação e das diretrizes de audiodescrição já consolidadas e validadas em diversos campos, como os da Tradução Audiovisual e da Acessibilidade Midiática, entre outros.

A constatação da necessidade de análise das diretrizes da AD reforça a importância de compreender as normas não como instâncias fixas de prescrição, mas como construções históricas e passíveis de aprimoramento contínuo. Nesse mesmo sentido, Bittner (2014, p. 9, tradução nossa²⁰) adverte que “as diretrizes de audiodescrição não devem ajudar a confinar a audiodescrição à sua prática real, mas deixar espaço para mudanças e desenvolvimento”, o que nos leva a enfatizar o caráter dinâmico e experimental que pode orientar sua aplicação no ensino e aprendizagem da Física.

Ademais, a presente investigação também se ancora na vertente crítica da pesquisa-ação, a qual se distingue das abordagens colaborativas e participativas por adotar uma perspectiva teórico-política orientada pela reflexão emancipatória. De acordo com Franco (2005):

se essa transformação é percebida como necessária [...] sustentada por reflexão crítica coletiva, com vistas à emancipação dos sujeitos [...], essa pesquisa vai assumindo o caráter de criticidade e, então, tem se utilizado a conceituação de pesquisa-ação crítica (Franco, 2005, p. 485)

A autora acrescenta que a pesquisa-ação crítica compreende a voz do sujeito como elemento constitutivo da própria metodologia, uma vez que o processo investigativo não se organiza em etapas rígidas ou previamente definidas, mas se estrutura a partir das situações relevantes que emergem ao longo do desenvolvimento da pesquisa (Franco, 2005).

A adoção da abordagem qualitativa reforça esse compromisso, uma vez que privilegia a compreensão dos significados, contextos e interações que configuram o objeto de estudo. Conforme afirmam Saldanha e O'Brien (2013, p. 22, tradução nossa²¹), “a abordagem a ser adotada em uma pesquisa deve ser determinada pela(s) questão(ões) de pesquisa e pela melhor forma de abordá-la(s) [...] a abordagem qualitativa está geralmente associada à posição interpretativista”.

²⁰ “The AD guidelines should not help to confine audio description to its actual practice but leave room for change and development” (Bittner, 2014, p. 9).

²¹ “The approach to take to one’s research should be determined by the research question(s) and how best it/they might be addressed. The quantitative approach is associated with the positivist epistemological position we mentioned earlier while a qualitative approach is generally associated with the interpretivist position” (Saldanha; O'Brien, 2013, p. 22).

Nessa mesma direção, a condução desta pesquisa foi orientada pela escuta ativa dos sujeitos e pela interpretação contextualizada de suas experiências (as quais, obviamente, vão influenciar a avaliação dos roteiros), em consonância com a perspectiva de O’Leary (2010), para quem a abordagem qualitativa fundamenta-se em uma lógica predominantemente indutiva, valoriza as subjetividades e reconhece a coexistência de múltiplas perspectivas e realidades. Tal compreensão sustenta a escolha dos grupos de avaliadores/validadores dos roteiros de audiodescrição propostos, formados por a) consultores audiodescritores com deficiência visual, b) professores de Física e c) estudantes com deficiência visual. Além disso, ao considerar a perspectiva desses sujeitos (depreendidas da análise e validação de roteiros por eles realizada) na proposição das diretrizes para a audiodescrição no contexto do ensino de Física, a pesquisa está em consonância também com o lema “nada sobre nós sem nós”, premissa importante sobre a participação das pessoas com deficiência nas iniciativas, pesquisas e construção de soluções nas quais o coletivo é diretamente implicado (Greco; Romero-Fresco, 2023).

Quanto à finalidade, a pesquisa é exploratória e descritiva, articulando o aprofundamento de um domínio emergente, a transposição das diretrizes da audiodescrição para contextos de ensino de Física, com a caracterização sistemática do fenômeno em sua complexidade. Para Gil (2017, p. 33), as “pesquisas exploratórias têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Já as pesquisas descritivas, segundo o mesmo autor, “vão além da simples identificação da existência de relações entre variáveis, e pretendem determinar a natureza dessa relação” (Gil, 2017, p. 46). Dessa forma, o presente estudo se insere entre as duas categorias, uma vez que, ao mesmo tempo que busca compreender um fenômeno pouco estudado, procura descrever e analisar detalhadamente suas dimensões técnicas, linguísticas e pedagógicas.

A natureza aplicada desta pesquisa está diretamente vinculada ao propósito de contribuir para o desenvolvimento e a consolidação de práticas pedagógicas inclusivas. De acordo com Gil (2017, p. 28), a pesquisa aplicada é “voltada à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação numa situação específica”, caracterizando-a pela articulação entre saber teórico e ação prática.

O percurso metodológico desta pesquisa estruturou-se em três momentos — revisão bibliográfica e documental, proposição e validação de roteiros e

desenvolvimento de diretrizes de audiodescrição para contexto de ensino de Física —, que se articulam de forma dialógica e reflexiva, possibilitando a integração entre fundamentação teórica, análise contextual e prática investigativa.

A pesquisa bibliográfica, “elaborada com base em material já publicado” (Gil, 2017, p. 34), e a pesquisa documental, desenvolvida a partir de “documentos, elaborados com finalidades diversas, tais como assentamento, autorização, comunicação etc.” (Gil, 2017, p. 35), atuaram de modo complementar, constituindo o eixo de aprofundamento teórico do problema investigado e orientando a construção dos capítulos desta dissertação de Mestrado.

O segundo capítulo, por exemplo, buscou compreender as abordagens contemporâneas sobre a deficiência, bem como a realidade e os desafios da inclusão escolar no Brasil, à luz da legislação vigente, com ênfase nas barreiras enfrentadas por estudantes com deficiência visual no ensino de Física. Essa etapa foi fundamentada em ampla pesquisa bibliográfica e documental, ancorada em autores como Camargo (2016) e Mantoan (2003), além de documentos como a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015).

O terceiro capítulo, por sua vez, balizado pela revisão bibliográfica e documental, teve como objetivo identificar e analisar as principais diretrizes, desafios e estratégias relacionadas à produção de audiodescrição no contexto educacional brasileiro, investigando, de modo complementar, os parâmetros técnicos e didáticos já consolidados na aplicação da audiodescrição ao ensino de Física, a partir de estudos e iniciativas realizados por diversos pesquisadores. Do ponto de vista teórico, o capítulo incorporou as contribuições de Motta e Romeu Filho (2010), Vergara-Nunes (2016), Zehetmeyr (2016), Cozendey e Costa (2018), cujas produções discutem de forma aprofundada os fundamentos técnicos e pedagógicos da audiodescrição, bem como as possibilidades de sua transposição para contextos de ensino e aprendizagem inclusivos.

Também com base na revisão bibliográfico-documental, procedeu-se à análise dos dados coletados a partir de um conjunto de documentos normativos de referência, entre os quais se destacam a Nota Técnica nº 21/2012 do MEC/SECADI/DPEE, a ABNT NBR 16452:2016; a norma espanhola UNE 153020:2005, que estabelece critérios de audiodescrição, e as diretrizes da Audio Description Coalition, organização norte-americana que reúne profissionais, especialistas e defensores da acessibilidade

com o objetivo de promover, padronizar e qualificar a prática da audiodescrição em diferentes mídias e contextos.

Além desse suporte documental, tal etapa da pesquisa, exposta no Capítulo 5 a seguir, fundamentou-se também nas contribuições teóricas de Snyder (2010), Holsanova (2021), Romero-Muñoz (2025), Diaz-Cintas (2010), Almeida e Moreira (2021), cujos estudos abordam a audiodescrição como recurso de acessibilidade comunicacional, audiovisual, midiática, etc. e instrumento de mediação cognitiva. Também se apoiou nas pesquisas de Roberto Nardi e Éder Pires de Camargo, que discutem as práticas inclusivas no ensino de Física.

Todo o aporte bibliográfico-documental fundamentou a produção de uma proposta inicial de roteiros de audiodescrição, cuja elaboração é apresentada no Capítulo 6. Os roteiros buscaram articular tanto os preceitos da audiodescrição, fixados em normativas, manuais, protocolos e literatura científica especializada, quanto as particularidades do ensino de Física e o uso da audiodescrição e da audiodescrição didática no contexto deste ensino. Essa etapa da pesquisa resultou na elaboração de três planos de audiodescrição (esquema, tabela e diagrama) que incluem o contexto do fenômeno físico a ser abordado (movimento uniforme), os requisitos para a exploração do assunto em aula e a audiodescrição propriamente dita.

Os roteiros foram, então, submetidos à consultoria de três grupos de sujeitos²², para avaliação/validação da proposta, conforme exposto no Capítulo 7. Primeiramente, a quatro consultores em audiodescrição com deficiência visual, conforme estabelecem as normas e manuais brasileiros sobre AD, como a ABNT NBR

²² Não houve necessidade de submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em razão da natureza da interação com os participantes, configurada estritamente como uma etapa técnica de consultoria e validação, conforme preconizado pela ABNT NBR 16452:2016, que orienta: “após elaborado o roteiro, é recomendada sua avaliação por um audiodescritor consultor” (Brasil, 2016, p.4). Os participantes atuaram como colaboradores e validadores anônimos, focando na análise da qualidade do objeto (roteiro) e não em aspectos subjetivos ou comportamentais dos sujeitos. Além disso, todos os participantes são maiores de idade, foram informados previamente sobre os objetivos da pesquisa e o diálogo ocorreu apenas para coleta de pareceres técnicos sobre melhorias nos roteiros, após análise individual do material, recebido com antecedência. Segundo o Regimento Interno do Comitê de Ética em Pesquisa do Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC), a finalidade do Comitê é defender a integridade de seres humanos em pesquisas. Como o estudo limitou-se à validação técnica de um produto de tecnologia assistiva, sem expor sujeitos a riscos ou intervenções clínicas, além de se tratar de um estudo de Ciências Humanas/Ciências Sociais Aplicadas, a atividade não se enquadra na obrigatoriedade de tramitação pelo CEP (cf. <https://www.faac.unesp.br/#!/administracao/--secao-tecnica-academica/comite-de-etica-da-faac---cep-faac/>).

16452:2016, segundo os quais a consultoria é etapa constitutiva do processo de audiodescrição, juntamente com a roteirização e a narração (Brasil, 2016, p.4). Em seguida, os roteiros foram apresentados a quatro professores licenciados em Física, para verificação de aspectos atinentes às especificidades dos conceitos e ao ensino da disciplina. Por fim, os roteiros submetidos à avaliação de três estudantes com deficiência visual, usuários de uma instituição de apoio a pessoas com deficiência visual em Bauru (SP), todos com idade superior a 18 anos. Com os estudantes, buscou-se avaliar a pertinência da audiodescrição e as preferências e necessidades em termos de vocabulário e sintaxe, sempre tendo em conta a compreensibilidade e percepção de conceitos em decorrência da audiodescrição.

Todo o processo de consultoria com os três grupos foi efetivado a partir do envio prévio dos roteiros, para avaliação individual, seguido de conversas do pesquisador com cada participante, numa espécie de 'entrevista semiestruturada', durante a qual buscou-se reunir críticas, sugestões, ponderações e complementações sobre estrutura, vocabulário e sintaxe, abordagem de conceitos e outras características da audiodescrição e seus objetivos. As conversas se deram presencialmente ou de forma remota síncrona, por meio de ferramentas digitais como Google Meet e Whatsapp.

A partir da articulação entre os fundamentos teóricos, metodológicos e técnicos da audiodescrição, das possibilidades técnicas e metodológicas para sua aplicação no ensino de Física e do resultado das avaliações/validações, foram elaboradas as diretrizes para a produção de roteiros de audiodescrição voltados ao ensino de Física, as quais estão sistematizadas e discutidas no Capítulo 8.

A seleção dos três grupos de sujeitos levou em conta a orientação de Gil (2017, p. 112), o qual adverte que, no planejamento da implementação dos procedimentos qualitativos, a amostra “deve ser intencional, ou seja, selecionada intencionalmente entre os participantes que vivenciaram o fenômeno central da pesquisa”. O autor acrescenta que uma das estratégias mais recomendadas é a amostragem de variação máxima, pela qual se selecionam indivíduos que apresentam diferentes perspectivas sobre o fenômeno estudado, ampliando, assim, a profundidade interpretativa da investigação (Gil, 2017). No caso desta pesquisa, a escolha da amostra foi intencional, orientada pelo método da “bola de neve”. Esse procedimento caracteriza-se como uma técnica de amostragem não probabilística que se baseia em cadeias de referência, nas quais os participantes iniciais indicam novos sujeitos para compor o

estudo, sendo particularmente adequado em investigações que envolvem grupos de difícil acesso (Vinuto, 2014).

O processo de consultoria/avaliação e validação teve dois movimentos complementares: o diálogo com os participantes e a reformulação dos roteiros a cada rodada com os diferentes grupos. Assim, após a avaliação dos audiodescritores consultores, fez-se uma primeira reformulação dos roteiros, as quais foram apresentadas para os professores; depois destes, nova reformulação, finalmente encaminhada para os estudantes com deficiência visual.

A conversa, como já dito, foi realizada a partir de uma espécie de ‘entrevista semiestruturada’, o que possibilitou uma escuta aprofundada e dialógica das experiências e percepções dos participantes. Esses momentos de troca foram conduzidos com um roteiro básico²³, conforme a orientação de Saldanha e O’Brien (2013, p. 172, tradução nossa²⁴), para quem, nas entrevistas semiestruturadas, “[...] costuma-se utilizar um roteiro de entrevista, mas a maioria das perguntas é aberta e há mais flexibilidade para permitir variações na ordem em que as perguntas são feitas”. As conversas tiveram duração média de sessenta minutos, foram realizadas de forma individual, com consentimento para serem gravadas e transcritas, para posterior análise, seguindo as recomendações de Gil (2017):

É importante assegurar a confidencialidade dos dados obtidos e obter permissão para que as entrevistas ou depoimentos sejam gravados. Também é importante deixar claro para os participantes quanto tempo será necessário para obtenção das informações. Essa providência é necessária para evitar que, à medida que o tempo for passando, os respondentes sintam-se ansiosos pelo final da entrevista (Gil, 2017, p. 99).

Entre os quatro audiodescritores consultores com deficiência visual, três participaram da consultoria por videoconferência e um, de modo presencial. O mesmo ocorreu com os quatro professores de Física, dos quais três participaram de forma online. Já a aplicação dos roteiros aos estudantes com deficiência visual foi realizada integralmente de modo virtual. Essa variação na interlocução visou garantir acessibilidade comunicacional, flexibilidade de horários e conforto para os participantes.

²³ cf. Apêndice D

²⁴ “[...] an interview schedule tends to be used, but more of the questions are open-ended and there is more flexibility to allow variation in the order in which the questions are asked” (Saldanha; O’Brien, 2013, p. 172)

A primeira etapa das avaliações dos roteiros, realizada com os audiodescritores consultores, buscou explorar aspectos relativos à adequação dos documentos ao contexto técnico da audiodescrição. Ela se deu em conformidade com a ABNT NBR 16452:2016, segundo a qual “após elaborado o roteiro, é recomendada sua avaliação por um audiodescritor consultor” (Brasil, 2016, p. 4). Os três roteiros, correspondentes ao esquema, à tabela e ao diagrama do movimento uniforme, foram encaminhados aos consultores com uma semana de antecedência, a fim de possibilitar leitura atenta, análise crítica e reflexão prévia sobre os aspectos técnicos e normativos da AD.

Após as quatro conversas, os roteiros foram corrigidos de forma a incorporar as sugestões e retificações dos pareceres. Na sequência, os roteiros revisados foram encaminhados, também com uma semana de antecedência, aos professores de Física. Conforme observam Sousa e Alves (2019), a efetividade da audiodescrição como recurso de mediação da informação, especialmente em contextos científicos, depende de um processo de cooperação entre o audiodescritor, o consultor com deficiência visual e o consultor da área específica a que pertence a imagem descrita.

As conversas com os professores também foram conduzidas individualmente, a partir de um roteiro de questões sobre a precisão terminológica, a clareza conceitual e a adequação pedagógica dos textos. Após as reuniões, todos os roteiros foram novamente ajustados, conforme as recomendações dos professores, respeitando as normas técnicas de audiodescrição já apresentadas pelos consultores.

A segunda versão reajustada dos roteiros foi enviada então para os estudantes com deficiência visual, em formato digital. A escolha deste terceiro grupo de avaliadores, embora não determinada por normativas, deu-se no sentido de trazer para a pesquisa a contribuição, ainda que não sistemática, do grupo que, em tese, é beneficiado pelo emprego da audiodescrição em contexto de ensino, além de alinhar-se ao princípio ético do ‘nada sobre nós sem nós’. Os roteiros foram enviados virtualmente, com uma semana de antecedência da conversa com cada um deles, que teve duração média de uma hora. Cada participante leu o roteiro, descreveu o que compreendeu e apresentou seu parecer sobre a clareza, a sequência informacional e o entendimento do fenômeno relatado.

Finalizados os encontros, procedeu-se à análise dos dados coletados nas conversas, segundo o método da Análise de Conteúdo, concebida por Bardin (2016, p. 46) como “um conjunto de técnicas que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos, descrições do conteúdo das mensagens que permitam a inferência de

conhecimentos relativos às condições de produção e recepção dessas mensagens”. A essas análises somaram-se o entendimento das propostas que levaram à reformulação dos roteiros, os parâmetros técnico-metodológicos da audiodescrição estabelecidos na literatura especializada, nas normas e na legislação e os princípios didáticos do ensino de Física.

A triangulação entre as etapas empíricas da pesquisa assegurou a coerência metodológica da investigação e reafirmou seu caráter aplicado, ao integrar diferentes perspectivas analíticas de forma complementar. Conforme argumentam Saldanha e O’Brien (2013, p. 109, tradução nossa²⁵), “a metodologia de pesquisa evoluiu e atualmente há consenso sobre a necessidade da triangulação, da comparação de resultados de vários métodos e do foco no processo”. Essa articulação metodológica possibilitou a análise das consultorias e pareceres sobre os roteiros de audiodescrição sob três dimensões interdependentes, quais sejam a técnica, a pedagógica e a cognitiva, permitindo identificar convergências entre precisão normativa, funcionalidade didática e potencial formativo.

²⁵ “Research methodology has evolved and there is currently consensus on the necessity of triangulation, the comparison of results from various methods, and a focus on process” (Saldanha; O’Brien, 2013, p. 109)

5. DIRETRIZES DA AD E FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS

A revisão bibliográfica de documentos normativos e produções acadêmicas sobre audiodescrição, cujas discussões são apresentadas no presente item, foi realizada com o objetivo de identificar parâmetros que podem orientar a aplicação da AD em contextos educacionais. A análise da literatura permitiu reunir recomendações que, embora elaboradas em diferentes países e contextos, convergem em torno de critérios aplicáveis no processo de ensino e aprendizagem da Física.

No âmbito nacional, a Nota Técnica nº 21/2012 do MEC/SECADI/DPEE²⁶ apresenta uma definição amplamente citada, ao considerar a descrição de imagens como “a tradução em palavras, a construção de retrato verbal de pessoas, paisagens, objetos, cenas e ambientes, sem expressar julgamento ou opiniões pessoais a respeito” (Brasil, 2012). O documento, além de exigir neutralidade, indica que a descrição deve ser organizada em sequência lógica, “começar pelo personagem ou objeto mais significativo (o que/quem), qualificá-lo (como), localizá-lo (onde), qualificar o onde (como), explicitar o tempo (quando)” (Brasil, 2012, p.2).

A mesma orientação é reforçada pela ABNT NBR 16452:2016²⁷, ao prescrever que, no roteiro de audiodescrição “deve ser aplicada a regra espaço-temporal, de modo a privilegiar os seguintes elementos: o que, quem, como, onde, quando – não necessariamente nessa ordem” (Brasil, 2016, p.4). Esses documentos consolidam parâmetros técnicos que não apenas regulam a prática profissional da AD, mas também se mostram indispensáveis quando a descrição é mobilizada como recurso didático em disciplinas que demandam rigor conceitual, como a Física.

De forma complementar, a literatura internacional aprofunda a discussão sobre concisão e seleção de informações. A norma UNE 153020:2005²⁸, elaborada na Espanha, enfatiza a necessidade de evitar tanto o excesso quanto a carência de

²⁶ Nota Técnica nº 21/2012 do MEC/SECADI/DPEE (Brasil, 2012) é um documento que orienta sobre descrição de imagem na geração de material digital acessível – Mecdaisy. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10538-nota-tecnica-21-mecdaisy-pdf&Itemid=30192, acesso: 11 de Março de 2025.

²⁷ ABNT NBR 16452:2016 é uma norma técnica Brasileira que estabelece as diretrizes para Acessibilidade na comunicação — Audiodescrição. Disponível em: <https://www.abntcolecao.com.br/mpf/norma.aspx?ID=359735#>, acesso: 11 de Março de 2025.

²⁸ A UNE 153020:2005 é a norma espanhola que estabelece Diretrizes para audiodescrição e para a elaboração de audioguias. Disponível em: <https://www.en-standard.eu/une-153020-2005-audio-description-for-visually-impaired-people-guidelines-for-audio-description-procedures-and-for-the-preparation-of-audio-guides/?srsltid=AfmBOopQ39KY9-pQ-tMYyP7g2Hn-FkOISur01J8e1TQ0rwG7vYPY6KV7>, acesso em 11 de Abril de 2025.

informações, alertando para o risco de “fadiga no ouvinte com deficiência visual devido à sobrecarga de informações ou ansiedade devido à falta de informação” (AENOR, 2005, p.7). Na mesma direção, as normas da *Audio Description Coalition*²⁹, dos Estados Unidos, sintetizam esse princípio em uma fórmula prática: “o que você vê é o que você descreve. Vê-se o físico, aparências e ações; não se veem motivações ou intenções. Nunca descreva o que você acha que vê” (*Audio Description Coalition* 2009, p.1-2, tradução nossa³⁰).

A diretriz expressa uma concepção de audiodescrição que rejeita o literalismo e privilegia a seleção intencional de elementos visuais significativos para a compreensão do conteúdo. Ao enfatizar a fidelidade ao que é objetivamente visível — o que você vê é o que você descreve —, orienta o audiodescritor a preservar o sentido da cena, sem interpretações subjetivas. Nesse contexto, um audiodescritor eficaz deve agir como observador ativo, ampliando sua consciência perceptiva e desenvolvendo uma alfabetização visual que lhe permita perceber com acuidade e transformar imagens em linguagem acessível e significativa (Snyder, 2009).

A objetividade é outro aspecto constantemente reiterado. Snyder (2010) defende que:

Os audiodescritores devem editar ou selecionar o que veem, selecionando o que é mais válido, o que é mais importante, o que é mais crítico para a compreensão e apreciação de uma imagem visual. Além disso, as escolhas são feitas com base na compreensão da cegueira e da baixa visão – partindo do geral para o específico, uso de cores, inclusão de informações direcionais e assim por diante (Snyder, 2010, p. 195, tradução nossa³¹).

Entretanto, Almeida e Morreira (2021) observam que “muitas orientações sobre AD indicam o parâmetro prescritivo de neutralidade, que diz respeito à ausência da voz autoral do audiodescritor não devendo avaliar ou interpretar, fazendo juízos de valor” (p. 21). Todavia, lembram que “nenhum texto pode ser neutro. Todo texto está carregado de intenções, significados, explícitos e implícitos e ideologia, que

²⁹ A *Audio Description Coalition* é uma organização sediada nos Estados Unidos que reúne especialistas, profissionais e defensores da acessibilidade com o objetivo de promover, padronizar e qualificar a prática da audiodescrição, especialmente em mídias digitais.

³⁰ “This is the first rule of description: what you see is what you describe. One sees physical appearances and actions; one does not see motivations or intentions. Never describe what you think you see” (*Audio Description Coalition* 2009, p.1-2)

³¹ “Describers must edit or cull from what they see, selecting what is most valid, what is most important, what is most critical to an understanding and appreciation of a visual image. In addition, choices are made based on na understanding of blindness and low vision – going from the general to the specific, use of colour, inclusion of directional information, and so on” (Snyder, 2010, p. 195)

dependem, indispensavelmente, do contexto em que foi produzido” (Almeida; Morreira, 2021, p. 21). Essa tensão, identificada entre normatividade e prática discursiva, é central quando a audiodescrição é transposta para o contexto educacional, pois o ato de selecionar e organizar informações já implica escolhas interpretativas.

A discussão sobre a neutralidade também se articula com a dimensão cognitiva da aprendizagem. Holsanova (2021) destaca que:

ao usar descrições verbais, podemos evocar e estimular a criação de imagens internas vívidas para públicos com deficiência visual e cegos. [...] Pesquisas contemporâneas sugerem que mesmo pessoas com cegueira congênita vivenciam algum tipo de imagem mental, mas que estas diferem daquelas de pessoas com visão em vários aspectos (Holsanova, 2021, p. 8, tradução nossa³²).

Nessa perspectiva, a AD não apenas transmite informações, mas também estimula processos de imaginação e construção de modelos mentais. Do mesmo modo, Silva e Barros (2021, p. 75) enfatizam que “seria ingenuidade, por exemplo, acreditar que o mero fornecimento de dados de natureza visual a uma pessoa que nunca enxergou resultaria em percepções análogas às dos videntes, ou pior, que esse se constituiria no objetivo precípua da AD”. Os autores reiteram que “respeitar as idiossincrasias do público com deficiência visual é também reconhecer seu direito a uma interpretação própria e igualmente aceitável das imagens audiodescritas” (Silva; Barros, 2021, p. 75). Tais apontamentos indicam que a audiodescrição, quando transposta para a educação científica, deve respeitar a diversidade de modos de percepção e interpretação dos alunos, reconhecendo-os como sujeitos ativos na construção do conhecimento.

No ensino de Física, a relevância dessa discussão é evidenciada pela relação entre percepção sensorial e construção de significados. Conforme Nardi e Camargo (2008), os efeitos da estrutura semântico-sensorial da linguagem, produzidos pelas percepções sensoriais no significado de fenômenos, conceitos, objetos, situações e contextos, baseiam-se na indissociabilidade e na vinculação entre percepção e significado. Os autores destacam que esses efeitos “fundamentam -se no conceito de

³² “By using verbal descriptions we can evoke and stimulate the creation of vivid internal images for visually impaired and blind audiences. [...] Contemporary research suggests that even people who are congenitally blind experience some kind of mental images, but that these differ from those of sighted people in several respects” (Holsanova, 2021, p. 8).

“representações internas” ou “representações mentais”, que ocorrem no nível subjetivo da cognição, do pensamento” (Nardi; Camargo, 2008, p. 87).

No entanto, Fontes, Cardoso e Ramos (2012, p.4) observam que “nos fenômenos físicos há grandezas que se inter-relacionam e variam segundo determinadas funções. Uma forma simples de apresentar a função é a construção de um gráfico, com o qual se mostra a relação entre as variáveis”. Se essa representação visual sintetiza a relação entre grandezas físicas, então, essa relação deve caracterizar a tradução intersemiótica destas representações, mantendo o pressuposto fundamental deste tipo de representação de conteúdo. De acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC):

[...] a leitura, a interpretação e a construção de tabelas e gráficos têm papel fundamental, bem como a forma de produção de um texto escrito para a comunicação de dados, pois é preciso compreender que o texto deve sintetizar ou justificar as conclusões (Brasil, 2018, p. 275).

Esse debate é fundamental para a compreensão dos limites e das potencialidades da audiodescrição no ensino de Física, sobretudo no que concerne à mediação das representações visuais como instrumentos de aprendizagem conceitual. É necessário indagar: Quais informações são sintetizadas em cada diagrama, tabela ou esquema? Quais grandezas físicas são representadas e de que maneira essas grandezas se inter-relacionam? Por exemplo, “o gráfico [...] mostra os dados organizados de forma lógica, prendendo-se à essência. É uma linguagem universal que permite ‘ver’ a informação” (Santos; Vianna, Santos, 2023, p. 96).

Esse aspecto articula-se diretamente com os fundamentos da audiodescrição — o que você vê é o que você descreve —, princípio que exige do audiodescritor precisão interpretativa e clareza conceitual. Ao elaborar um roteiro de audiodescrição de diagramas, tabelas ou esquemas de fenômenos físicos, é imprescindível compreender previamente o que cada representação expressa e assegurar que o aluno, como usuário dessa descrição, possua as competências cognitivas necessárias para interpretar a informação mediada por essa linguagem. Isso porque, como afirmam Peixoto e Cruz (2011, p. 153), “a tarefa de interpretar gráficos deve acompanhar os estágios de desenvolvimento cognitivo do aluno por se tratar de uma tarefa complexa, e, portanto, que necessita de orientação, cabendo à escola exercer essa função, para que ao chegar no último ano do Ensino Médio esse aluno tenha condições de compreender cada significado representado no gráfico.”

A elaboração de roteiros audiodescritivos, portanto, deve considerar o repertório prévio dos estudantes, adaptando o nível de detalhamento ao que já é conhecido e criando vínculos entre novos conceitos e estruturas cognitivas existentes. Ausubel (2000) sustenta que:

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos (Ausubel, 2000, p. 1).

A contribuição de Angotti (2015) reforça esse entendimento, ao sublinhar que o “conhecimento é construído a partir de analogias, ou seja, pela relação de situações prévias que apresentam semelhança com o fato novo” (p. 35). No caso de estudantes com deficiência visual, as analogias devem ser cuidadosamente selecionadas, privilegiando repertórios táteis, auditivos ou sociais que lhes sejam familiares. Nesse sentido, a audiodescrição no ensino de Física pode mobilizar analogias não apenas como recurso de redução da abstração dos fenômenos representados, mas também como instrumento epistemológico e pedagógico que favorece a mediação conceitual e a construção de novos significados científicos.

O levantamento bibliográfico realizado nesta etapa não se encerra em si mesmo. Ao contrário, delineia o horizonte teórico-metodológico no qual se inscrevem os roteiros elaborados nesta pesquisa. A identificação de normas, princípios pedagógicos e fundamentos cognitivos serviu como base para a construção de três roteiros de audiodescrição do movimento uniforme — em forma de esquema, gráfico e diagrama espaço-tempo — cuja análise será apresentada na sequência, a partir de sua validação com audiodescritores, professores e estudantes.

6. PROPOSIÇÃO E PRODUÇÃO DE ROTEIROS DE AD

A partir do levantamento normativo e pedagógico descrito no item anterior, em diálogo com as propostas e discussões levantadas por autores que já se debruçaram sobre a audiodescrição em contexto educacional e/ou no ensino de Física (cf. Capítulo 3), foi possível elaborar três roteiros (cf. Apêndice A) de audiodescrição destinados à representação do deslocamento de uma esfera em movimento uniforme. Optou-se por contemplar esquema, tabela e diagrama, formas tradicionalmente complementares no ensino de Física, com o propósito de traduzir conteúdos visuais em enunciados acessíveis. Essa opção fundamenta-se na observação de Camargo (2016, p. 459), para quem “as representações externas de construtos abstratos [...] se dão por meio de registros visuais [...]”, de modo que “superar tal dificuldade encontra-se diretamente relacionada à ação de vincular esses significados às representações não visuais.”

A elaboração dos roteiros de audiodescrição seguiu um modelo metodológico específico, inspirado num Guia prático de produção de audiodescrição didática, desenvolvido por Zehetmeyr, Ferreira-Filho e Vergara-Nunes (2016), conforme ilustrado no Quadro 17.

Quadro 17 – Guia para produção de roteiros de audiodescrição no ensino de Física

ROTEIRO DE AUDIODESCRÇÃO		
Nome do Professor:		Consultores:
Data:		
CONHECIMENTO DA REALIDADE³³ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano):		
Conhecimento escolar (ou científico):		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo:		
Disciplina:	Unidade:	Série: Duração da aula: Duração da AD:
OBJETIVOS: Objetivo da aula: Objetivo da imagem na aula:		
ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM:		
IMAGEM A SER AUDIODESCRITA:		
DESCRIÇÃO DA IMAGEM:		
AVALIAÇÃO:		
REFERENCIAS:		

Fonte: Adaptado do Guia prático (Zehetmeyr; Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016).

³³ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno, é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento (Piletti, 2004, p. 63).

Esse guia visa ordenar as informações que vão subsidiar a elaboração do roteiro de AD, como temática específica a que o ponto a ser audiodescrito se refere, disciplina em que a AD será empregada, contexto da aula etc., bem como para o próprio planejamento da aula em si.

No caso dos procedimentos de elaboração da presente proposta de audiodescrição, o preenchimento inicial do campo referente ao professor responsável, à identificação dos consultores que iriam avaliar a audiodescrição e à data, no guia, garantiu a rastreabilidade do material e possibilitou a posterior análise crítica. Na sequência, foram considerados os conhecimentos da realidade dos alunos, compreendidos em duas dimensões complementares: o conhecimento empírico, construído na experiência cotidiana, e o conhecimento escolar, sistematizado no processo de ensino.

Essa opção fundamenta-se na concepção de que a compreensão não se restringe à decodificação linguística, mas envolve a ativação de saberes prévios e a integração de diferentes contextos de sentido. Como explica Angotti:

a compreensão de um texto não está presente apenas na informação linguística e lógica codificada naquele texto, mas envolve também a construção do significado [...], principalmente nos conhecimentos prévios [...] para então poder formar-se uma representação completa e adequada do significado do texto (Angotti, 2015, p. 35).

No plano dos conhecimentos cotidianos, reconhece-se o papel das experiências corporais e perceptivas na formação de noções intuitivas sobre o movimento. A vivência espacial, o deslocamento contínuo e a percepção temporal constituem bases empíricas que permitem compreender fenômenos físicos, mesmo sem apoio visual. Como afirmam Camargo:

a ausência de visão, apesar de trazer limitações observacionais ao indivíduo, não aparenta ser preponderante ou até exclusiva ao grupo de experiências que levam uma pessoa a construir explicações de fenômenos relacionados ao repouso e movimento dos objetos (Camargo *et al.* 2006, p. 16).

Tais experiências se ancoram em situações concretas, como caminhar em ritmo regular, deslocar-se em ônibus ou metrô sem variações perceptíveis de velocidade ou, ainda, identificar sons e vibrações que se repetem uniformemente durante o movimento. De acordo com o Camargo *et al.* (2006):

[...] a construção “espontânea” de modelos explicativos do movimento, feita por qualquer pessoa não perita em Física, não parece depender exclusivamente de aspectos visuais, embora estes sejam de fundamental importância na interação do homem com o meio físico, já que sensações auditivas e táteis participam de modo relevante na “construção” de tais modelos. Estes aspectos, deveriam ser levados em conta por professores de Física que trabalhem com alunos cegos ou videntes, na construção de seu conhecimento científico pela superação de seus modelos espontâneos (Camargo, *et al*, 2006, p. 17).

No âmbito dos conhecimentos científicos prévios considerados na elaboração dos roteiros, destacaram-se os conceitos introdutórios da cinemática³⁴, dentre os quais se destacam móvel³⁵; referencial³⁶; trajetória³⁷; espaço³⁸; movimento³⁹; e repouso⁴⁰. Esses conceitos funcionam como subsunçores que permitem ao aluno relacionar a descrição, compreendendo a constância da velocidade e a posição ocupada pelo móvel em diferentes instantes.

Para o roteiro da tabela, além desses conceitos básicos, exige-se que o aluno compreenda a lógica estrutural do recurso, distinguindo colunas, linhas e células como unidades de organização de dados, de modo a reconhecer a correspondência entre tempo decorrido e espaço percorrido. Já no caso do diagrama, torna-se necessário que o aluno disponha de noções sobre os elementos constitutivos do gráfico cartesiano, como os eixos, os pares ordenados e a compreensão curva⁴¹ que traduz matematicamente a função do gráfico.

No guia, a seção de identificação contemplou informações como conteúdo, disciplina, unidade, série, duração da aula e da própria AD, além dos objetivos da aula e da imagem. Esse ponto foi fundamental para vincular os roteiros de AD ao

³⁴ Cinemática é a parte da Mecânica que tem por objeto o estudo do movimento dos corpos (e suas trajetórias) em função das grandezas físicas de posicionamento, velocidade, aceleração e tempo de deslocamento, desconsiderando-se os agentes que o produzem, o mantêm ou o modificam — ou seja, sem relevar suas causas (Kazuhito; Fuke, 2016, p. 24).

³⁵ Todo corpo (porção limitada de matéria, dotado de massa e de volume) cujo movimento é objeto de estudo da Cinemática recebe o nome de móvel (Kazuhito; Fuke, 2016, p. 24)

³⁶ Referencial é o corpo ou sistema físico (conjunto observável de corpos) em relação ao qual se realizam as observações, as descrições e as formulações de leis físicas. Por exemplo, as posições e as velocidades dos móveis dependem do referencial adotado (Kazuhito; Fuke, 2016, p. 25)

³⁷ Trajetória é o conjunto formado por todas as posições ocupadas por um móvel durante seu movimento, tendo em vista determinado referencial (Kazuhito; Fuke, 2016, p. 25)

³⁸ Espaço (indicado por s) é o valor algébrico da distância medida na trajetória, entre a posição do móvel e a origem (O) dos espaços (o ponto de referência para medições), em determinado instante de tempo (t) (Kazuhito; Fuke, 2016, p. 25)

³⁹ Movimento é o fenômeno físico no qual um móvel muda de posição, com o passar do tempo, em relação a um referencial adotado (Kazuhito; Fuke, 2016, p. 27).

⁴⁰ Repouso é o fenômeno físico no qual um móvel mantém a mesma posição, no decorrer do tempo, em relação a determinado referencial (Kazuhito; Fuke, 2016, p. 27).

⁴¹ Curva é o nome genérico dado ao gráfico formado pelos pontos do diagrama (Kazuhito; Fuke, 2016, p. 38).

planejamento pedagógico, de modo que não fossem concebidos como elementos paralelos, mas integrados ao processo de ensino. Neto (1987) já destacava a importância de “seleção e organização dos conteúdos de aprendizagem: o professor deverá selecionar previamente os conhecimentos imediatos e mediatos a serem desenvolvidos pelo aluno, organizando-os numa cadeia sequencial de pré-requisitos” (Neto, 1987, p. 129). A explicitação do objetivo da imagem, portanto, assegurou que a audiodescrição mantivesse relação direta com a progressão da aprendizagem em cinemática.

Em seguida, os aspectos relevantes na descrição da imagem foram elencados, orientando a seleção do que deveria ser priorizado no roteiro. A *Audio Description Coalition* adverte que “descrever tudo é impossível — descreva o que for essencial no tempo disponível” (Audio Description Coalition, 2009, p.2, tradução nossa⁴²). Nessa mesma direção:

o audiodescritor americano Snyder (2004) escolhe a observação, a seleção de informações visuais, o uso da linguagem e as habilidades vocais como os quatro pilares da AD, enquanto o audiodescritor britânico Hyks (2005) concorda com Snyder ao afirmar que os audiodescritores devem ter grande poder de observação e julgamento para decidir o que deve ser descrito, bem como um bom domínio do vocabulário para descrevê-lo (Matamala; Orero, 2021, p. 331, tradução nossa⁴³).

O campo destinado à imagem a ser audiodescrita foi inserido com o propósito de estabelecer uma relação direta entre a descrição e o material visual original, assegurando a correspondência semântica e estrutural entre ambos. A descrição configurou-se como o núcleo organizador do guia, especialmente no roteiro relativo ao esquema, o qual se iniciou pela identificação do fenômeno físico, seguida da apresentação da trajetória, da indicação dos pontos que a constituem, da caracterização do móvel e da explicitação da relação sequencial entre posição e tempo ao longo do movimento. Essa estrutura buscou garantir a coerência lógica da narrativa descritiva e a clareza na transmissão dos conceitos científicos envolvidos.

Conforme destacam Aderaldo, Franco e Lima (2020, p. 105), a leitura e a análise da imagem não se subordinam a uma única função ou estrutura linear, embora

⁴² “Describing everything is impossible—describe what is essential in the allowable time” (Audio Description Coalition, 2009, p.2)

⁴³ “The American describer Snyder (2004) chooses observation, selection of visual information, usage of language and vocal skills as the four pillars of AD, whereas the British audio describer Hyks (2005) agrees with Snyder in stating that describers should have great powers of observation and judgement to decide what should be described, as well as a good command of vocabulary to describe it” (Matamala; Orero, 2021, p. 331).

se esclareça que qualquer função pode funcionar como entrada da análise. Nesse sentido, os autores afirmam que “não há regra para a ordem ou sintaxe da leitura, podendo variar, conforme a imagem, da direita para a esquerda e vice-versa, de cima para baixo e vice-versa” (Aderaldo; Franco; Lima, 2020, p. 105). Tais orientações reforçam a importância de adequar a descrição ao modo de organização gráfica da informação no esquema, respeitando tanto a estrutura visual quanto as convenções cognitivas do aluno.

No roteiro referente à tabela, a descrição iniciou-se pela identificação do fenômeno físico, seguida da estrutura do quadro, abrangendo sua organização espacial, o número de colunas e linhas, a posição do cabeçalho e a disposição dos dados de modo a articular as grandezas de espaço e tempo. Tal organização seguiu o princípio de que a descrição deve ser estruturada de forma sequencial e coesa, evitando fragmentações e garantindo a construção de “um todo significativo” (Brasil, 2012, p. 2). Em conformidade com as diretrizes da Nota Técnica nº 21/2012 do MEC/SECADI/DPEE (Brasil, 2012), recomenda-se “manter a imagem da tabela, do fluxograma e do organograma com a sua descrição, apresentando de forma sequencial as informações disponíveis” (Brasil, 2012, p. 2), assegurando a clareza perceptiva da representação.

No caso do diagrama, primeiramente foi descrito o fenômeno físico representado, seguido da estrutura e graduação dos eixos, as grandezas representadas, a configuração da curva e, por fim, a apresentação dos pares ordenados de espaço e tempo, o que dialoga com a recomendação de que:

Gráficos, diagramas e cronogramas são exemplos de “menos é mais”, que muitas vezes é a melhor descrição. Em vez de descrever cada célula de um gráfico em forma de tabela, cada parte de um diagrama ou cada marco do cronograma, procure dicas na sinalização que os acompanha. concentre a descrição nos pontos principais da ilustração (Audio Description Coalition, 2009, p. 18, tradução nossa⁴⁴).

Esse modo de organização textual, pautado na clareza e na ordem lógica de apresentação, também encontra respaldo nas reflexões sobre o ensino de Física. Segundo Camargo (2016):

⁴⁴ “Charts, diagrams and timelines are examples of “less is more” often being the best description. Rather than describing every cell on a table-like chart, every part on a diagram, or every milestone on the timeline, take clues from the accompanying signage to concentrate the description on the major points of the illustration” (Audio Description Coalition, 2009, p. 18).

a construção ou enfoque de modelo mental com origem na proposição (fala ou escrita) depende da relação entre a qualidade da descrição por parte da proposição, de um lado, e de outro, da qualidade e do conjunto de experiências daquele que vai construir ou representar o modelo (Camargo, 2016, p. 154).

A etapa de avaliação da audiodescrição foi incorporada ao guia com o objetivo de diagnosticar a compreensão do conteúdo pelos alunos, constituindo um momento essencial para verificar a efetividade da descrição na apropriação dos conceitos científicos. Tal procedimento requer instrumentos diversificados de análise, como questões abertas, que possibilitam respostas discursivas e reflexivas, e questões fechadas, que permitem mensurar objetivamente o nível de compreensão.

Essa dimensão avaliativa reforça o caráter sistemático e verificável da prática, uma vez que, “embora a audiodescrição seja uma atividade criativa, ela é considerada uma atividade acessível, um serviço, e como qualquer serviço deve ser possível padronizar e avaliar a sua qualidade” (Matamala; Orero, 2013, p. 153, tradução nossa⁴⁵). Por fim, a inclusão da seção de referências no modelo buscou assegurar transparência metodológica e fundamentação teórica ao processo de elaboração e validação do guia.

Ao seguir a sequência do guia e fundamentar cada seção em normas técnicas, teorias pedagógicas e contribuições empíricas, foi possível estruturar roteiros de audiodescrição que articulam objetividade, pertinência conceitual e adequação ao perfil dos alunos. Esse percurso metodológico estabelece as bases para a apresentação dos resultados alcançados com a participação de audiodescritores, professores e estudantes, que serão discutidos na sequência.

⁴⁵ “While audio description is a creative activity, it is considered as an accessible service, and as any service it should be possible to standardize and evaluate its quality” (Matamala; Orero, 2013, 153)

7. ANÁLISE E VALIDAÇÃO DOS ROTEIROS DE AD PROPOSTOS

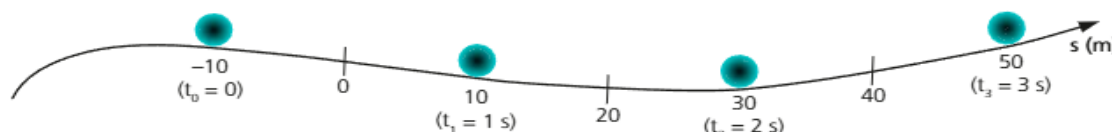
7.1. Validação dos roteiros com audiodescritores consultores

A validação dos roteiros de audiodescrição junto a audiodescritores consultores especializados constituiu uma etapa decisiva desta investigação, por permitir a articulação entre os parâmetros técnicos previstos em normas nacionais e internacionais e a experiência prática de profissionais da área. Conforme orienta a ABNT NBR 16452:2016, após a elaboração do roteiro, recomenda-se que este seja avaliado por um audiodescritor consultor, a fim de garantir sua conformidade com os princípios técnicos da acessibilidade comunicacional (Brasil, 2016).

A mesma norma define o “audiodescritor consultor” como o “profissional que realiza a revisão e adequação do roteiro e da narração da audiodescrição com formação técnica adequada. Convém que seja um profissional com deficiência visual” (Brasil, 2016, p. 2). Esta etapa da pesquisa não se limitou à verificação técnica, mas constitui um espaço de diálogo interdisciplinar e de coautoria, em que o conhecimento normativo se articula à vivência sensorial e à dimensão educativa da audiodescrição, fortalecendo seu caráter inclusivo e formativo. Sendo o consultor também pessoa com deficiência visual, como foi o caso dos colaboradores da presente pesquisa, reafirma-se também a proposta de desenvolvimento de soluções que impliquem diretamente o público a que estas se destinam, como já ressaltado neste trabalho (Greco; Romero-Fresco, 2023).

O processo de avaliação da proposta de audiodescrição envolveu quatro audiodescritores consultores, identificados nesta seção como ADC01, ADC02, ADC03 e ADC04, cuja análise crítica dos materiais resultou não apenas em ajustes substantivos na redação e estrutura dos roteiros, mas também em reflexões mais abrangentes sobre os limites, as potencialidades e a natureza da audiodescrição. Eles avaliaram inicialmente a audiodescrição relativa ao esquema apresentado na Figura 9, a seguir:

Figura 9: Esquema e roteiro do deslocamento efetivado por um móvel em movimento uniforme.



Fonte: Kazuhito; Fuke, 2016, p. 37

DESCRIÇÃO DO ESQUEMA: Esquema do deslocamento de uma esfera. Uma linha preta começa na esquerda, tem uma descida suave, ao centro, e termina em subida, à direita. A extremidade direita da linha é uma seta. Abaixo da seta, está a inscrição “s”, minúscula, seguida da letra m, minúscula, entre parênteses. A linha está dividida em sete pontos, separados de forma equidistante, enumerados de “menos dez” a “cinquenta metros”, em intervalos de dez metros. Sobre a linha, uma esfera preta com contorno azul se desloca da esquerda para direita. A esfera está esboçada em quatro posições e o tempo correspondente. O tempo é representado pela letra “t” seguido de um número subscrito, sinal de igualdade e o valor correspondente, sem segundos. Da esquerda para direita: A primeira esfera está na posição “menos dez metros” e “t” “zero” igual a zero. A segunda esfera está na posição “dez metros” e “t” “um” igual a um segundo. A terceira esfera está na posição “trinta metros” e “t” “dois” igual a dois segundos. A quarta esfera está na posição “cinquenta metros” e “t” “três” igual a três segundos.

Fonte: Elaborado pelo autor

No caso do roteiro do esquema, os consultores identificaram ambiguidades na formulação original da descrição, o que vai de encontro aos fundamentos da AD. Como destacam Santos e Calvacante (2021, p. 107), “ter acesso à imagem com o recurso comunicacional da audiodescrição contribuiu para trazer a certeza e eliminar dúvidas e ambiguidades”. Essa constatação dialoga diretamente com as observações feitas pelo consultor ADC02, que apontou a possibilidade de interpretação equivocada quanto ao número de objetos representados, sugerindo para *“não dizer ‘temos quatro esferas’, mas ‘temos a esfera em quatro deslocamentos ou em quatro posições’, para não passar a ideia de que o objeto que a gente está estudando é a esfera A, a esfera B, a esfera C e a esfera D”* (ADC02).

Tal ponderação reforça a relevância da clareza referencial e da precisão terminológica como princípios fundamentais na elaboração de roteiros de audiodescrição. Conforme salientado por Holsana (2021, p. 11), “as diretrizes do ABS (1996) recomendam o uso de referências objetivas em vez daquelas que possam

afetar o ponto de vista de uma pessoa cega”, destacando a necessidade de neutralidade e imparcialidade na construção da descrição. Ainda segundo a autora, “de acordo com as diretrizes, o AD deve ser curto, porém informativo e usar linguagem clara e precisa, linguagem que forneça detalhes vívidos para evocar imagens interiores” (Holsana, 2021, p. 14), o que evidencia a busca por equilíbrio entre síntese e expressividade na tradução verbal dos elementos visuais.

ADC03 reforçou essa percepção, ao afirmar que *“parece que são várias esferas [...] não dá muito aquela ideia de que ela está saindo do primeiro ponto, segundo ponto, terceiro ponto e quarto ponto”* (ADC03). Como alternativa, o consultor sugeriu a adoção de uma nomenclatura sequencial que conferisse maior clareza e continuidade descritiva, de modo que se pudesse indicar, por exemplo, *“primeira marcação, a esfera está em tal lugar; segunda marcação, a esfera está em tal lugar”* (ADC03).

Essas falas evidenciam que a descrição de fenômenos dinâmicos representados em imagens estáticas requer um nível ampliado de clareza e precisão discursivas, uma vez que a ausência de movimento demanda estratégias linguísticas que compensem a limitação visual do tempo e da continuidade. Essa constatação converge com as observações de Almeida e Moreira (2021, p. 22), para quem “a audiodescrição de imagens estáticas apresenta características próprias, como a construção dos períodos, a coerência, a coesão, a fluência textual e a priorização da informação”.

Segundo os autores, “os principais elementos orientadores da audiodescrição de imagens estáticas são: o que, quem, como, quando, onde, de onde, não necessariamente nesta ordem” (Almeida; Morreira, 2021, p. 22), indicando que a estrutura descritiva deve articular ordem, relevância e progressão lógica das informações, para garantir a inteligibilidade do conteúdo visual.

Outro aspecto recorrente nos pareceres dos consultores foi a simbologia científica, cuja explicitação se mostrou indispensável. ADC02 destacou a importância de verbalizar notações matemáticas de modo inequívoco, por exemplo, no caso de $t_1 = 1s$, “t” “um” igual “um” segundo, deve-se dizer “t”, *subscrito “1”, igual a “1”* segundo, porque, caso contrário, poder-se-ia passar informação de que é um texto corrido.

ADC03 corroborou essa perspectiva, ao relacioná-la ao funcionamento de leitores de tela, destacando que *“o aluno vai entender [...] é a mesma coisa quando a gente tá no leitor de telas, ele vai ler e descrever tudo que ele está vendo”* (ADC03).

Nesse sentido, Snyder (2009, p. 69, tradução nossa⁴⁶) enfatiza que “é fundamental manter esse senso de objetividade, os audiodescritores resumem tudo com uma sigla. A frequentemente citada ‘primeira regra da descrição’ é ‘Descreva o que você vê’”. Tal orientação reforça que o compromisso do audiodescritor não é interpretar o conteúdo, mas reproduzir com fidelidade o que está representado, preservando a integridade informacional e a neutralidade da mediação.

O segundo roteiro avaliado pelos audiodescritores consultores foi o da audiodescrição de uma tabela (Figura 10).

Figura 10: Tabela e roteiro de audiodescrição de dados dos espaços ocupados e tempos correspondentes de um móvel em movimento uniforme

s (m)	-10	0	10	20	30	40	50
t (s)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0

Fonte: Kazuhito; Fuke, 2016, p. 38

DESCRIÇÃO DA TABELA: Tabela de dados dos espaços ocupados e o tempo correspondente. Tabela composta por duas linhas e oito colunas, com contorno na cor laranja e dados inscritos na cor preta. As células da primeira coluna a esquerda, têm um fundo na cor laranja e nas restantes colunas apresentam fundo branco.

Na primeira coluna a esquerda, estão os cabeçalhos de cada linha: Primeira linha, espaço em metros, indicado pela letra “s” minúsculo, seguida de “m” minúsculo, entre parênteses. Segunda linha, tempo em segundos, indicado pela letra “t” minúsculo, seguida de “s” minúsculo, entre parênteses.

Nas colunas seguintes, os dados estão organizados da seguinte maneira:

Espaço: menos dez metros, Tempo: zero;

Espaço: zero, Tempo: zero virgula cinco segundos;

Espaço: dez metros, Tempo: um segundo;

Espaço: vinte metros, Tempo: um virgula cinco segundos;

Espaço: trinta metros, Tempo: dois segundos;

Espaço: quarenta metros, Tempo: dois virgula cinco segundos; e

Espaço: cinquenta metros, Tempo: três segundos.

Fonte: Elaborado pelo autor

⁴⁶ “It’s critical to maintain that sense of objectivity – describers sum it up with an acronym. The oftreferenced “first rule of description” is to “Describe what you see”” (Snyder, 2009, p. 69).

A análise do roteiro referente à tabela evidenciou um consenso sobre a importância da leitura sequencial, linha a linha, como estratégia didática de mediação. Essa forma de apresentação permite organizar as informações de modo lógico e favorecer a compreensão progressiva dos dados, em conformidade com as orientações da Nota Técnica nº 21/2012 do MEC/SECADI/DPEE (Brasil, 2012), que recomenda manter a imagem da tabela acompanhada de sua descrição, dispondo as informações de forma sequencial. ADC01 avaliou que essa forma de organização reforça a compreensão da relação entre espaço e tempo, *“porque vai casar com aquilo que você pretende ensinar [...] um segundo, tantos metros; dois segundo tantos metros. Achei ótimo”* (ADC01).

ADC03 acrescentou que *“quando se lê a coluna inteira, no final já não se lembra qual era o primeiro. De repente, lendo a linha [...] fica mais claro”*. A estrutura da informação e a diversidade perceptiva entre pessoas com deficiência visual também se mostram relevantes para compreender a recepção das descrições lineares. Como observa Holsanova (2022, p. 69, tradução nossa⁴⁷), *“no que diz respeito à produção e recepção de AD, a estrutura da informação desempenha um papel importante”*. No que diz respeito à diversidade perceptiva, Silva e Barros (2021), destacam que:

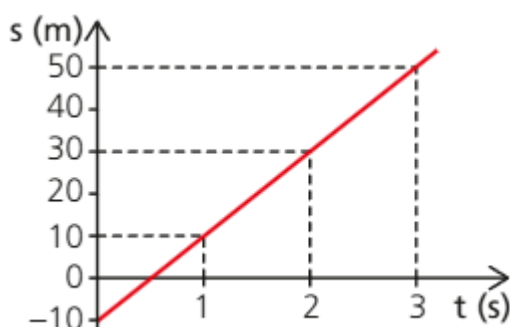
peças com deficiência visual [...] Devido à grande plasticidade do cérebro humano, seu córtex visual é ativado por substituição sensorial. [...] Isso quer dizer que ele é acionado para a execução de tarefas de natureza não visual como [...] o processamento da linguagem, a memória e a formação de imagens mentais (Silva; Barros, 2021, p. 75).

ADC04, por sua vez, salientou a necessidade de conhecimentos prévios para a compreensão, ressaltando que *“é aquilo também do conceito prévio que a gente tem que ter sobre linhas, colunas e células. Sem isso, não tem como construir uma tabela a nível mental”* (ADC04).

Dessa forma, a eficácia da audiodescrição depende não apenas da clareza estrutural do roteiro, mas também da articulação entre a sequência informacional e o repertório conceitual do público. A última proposta de roteiro avaliada pelos consultores foi a de um diagrama, como pode ser visto abaixo, na Figura 11:

⁴⁷ “Concerning AD production and reception, information structure plays an important role” (Holsanova, 2022, p. 69)

Figura 11: Diagrama e roteiro de audiodescrição do gráfico de espaço em função do tempo ($s \times t$) de um móvel em movimento uniforme.



Fonte: Kazuhito; Fuke, 2016, p. 38

DESCRIÇÃO DO DIAGRAMA: Diagrama do espaço em função do tempo. Diagrama composto por dois eixos, um horizontal e outro vertical, que se cruzam perpendicularmente no canto inferior esquerdo da imagem, formando um ângulo de noventa graus.

O eixo vertical termina, no topo, com uma seta para cima. À esquerda da seta está a inscrição “S”, minúsculo, seguida da letra “m”, minúsculo, entre parênteses. A inscrição indica a variável espaço em metros. O eixo está dividido em sete pontos, separados de forma equidistante, enumerados de baixo para cima, de “menos dez” a “cinquenta metros”, em intervalos de dez metros. Os números estão posicionados à esquerda. O “Menos dez metros” está abaixo do ponto de interseção dos eixos e o “zero” está na interseção, alinhado com o eixo horizontal.

Abaixo do eixo horizontal estão as inscrições “um”, “dois” e “três segundos”, em sequência e separados de forma equidistante. À extremidade direita do eixo é uma seta para direita, abaixo da seta está a inscrição “t”, seguida de “s”, entre parênteses. A inscrição indica a variável tempo por segundos.

Uma linha reta vermelha, inicia no ponto “menos dez metros” do eixo vertical, atravessa o eixo horizontal, entre os pontos zero e um segundo, e segue com inclinação constante até o lado superior direito do diagrama. A linha mostra a curva do gráfico, formada pela ligação de quatro pontos que relacionam valores do eixo vertical ao eixo horizontal, na seguinte sequência:

Primeiro ponto, eixo vertical: menos dez metros; Eixo horizontal: zero;

Em seguida, eixo vertical: dez metros; Eixo horizontal: um segundo;

Depois, eixo vertical: trinta metros; Eixo horizontal: dois segundos; e

Por fim, eixo vertical: Cinquenta metros; Eixo horizontal: três segundos.

Fonte: Elaborado pelo autor

O roteiro do diagrama espaço-tempo foi unanimemente identificado como o mais complexo. ADC02 assinalou que o detalhamento contínuo “*é um pouco cansativo, mas é preciso [...] cada ponto da linha vermelha conectada com um*

determinado ponto do eixo vertical e horizontal, e isso precisa ser dito. Não tem para onde correr” (ADC02). ADC03 interpretou a repetição como recurso pedagógico. Segundo ele, *“na dúvida, é melhor acrescentar do que deixar faltando*” (ADC03).

De acordo com a Norma da Audio Description Coalition, “ouvintes diferentes preferem quantidades variadas de descrição. Consequentemente, o audiodescritor deve [...] incluir informações visuais inacessíveis a pessoas cegas ou com baixa visão” (Audio Description Coalition, 2009, p. 5, tradução nossa⁴⁸). Essa orientação dialoga com as avaliações dos consultores, que reconheceram a necessidade de detalhar cada elemento do diagrama espaço-tempo, ainda que de forma extensa, como forma de garantir que nenhuma informação visual essencial fosse omitida.

ADC04 reconheceu a dificuldade intrínseca dessa representação, ressaltando que *“o gráfico cartesiano acredito que seja mais difícil de se construir audiodescrição [...] tem os eixos, a linha diagonal, a linha tracejada que talvez possam confundir*” (ADC04). Contudo, destacou que o roteiro apresenta *“tudo em sequência lógica, dando continuidade e dando referência de uma coisa com a outra*” (ADC04).

A articulação entre detalhamento, sequência lógica e intencionalidade pedagógica aproxima a proposta de audiodescrição no ensino de Física de concepções contemporâneas de tradução aplicadas ao ensino. Nesse sentido, Romero-Muñoz (2025) observa que a tradução audiovisual didática (TAD) corresponde “ao uso ativo dos diferentes modos de tradução audiovisual (TAV) [...] por alunos [...], como foco de um plano de aula ou sequência didática, ou como uma tarefa isolada” (Talaván; Lertola; Fernández-Costales, 2024, p. 1 *apud* Romero-Muñoz, 2025, p. 3, tradução nossa⁴⁹). Essa perspectiva ressalta a função formativa da tradução como prática mediadora, capaz de articular linguagem, cognição e aprendizagem.

De modo análogo, o roteiro do diagrama espaço-tempo estrutura-se por meio de uma descrição sequencial e ancorada em pontos de referência, o que favorece a compreensão espacial e temporal do fenômeno físico. Como explica Holsanova (2022):

⁴⁸ “Different listeners prefer varying amounts of description. Accordingly, the describer should honor the rules of good audio description to include the visual information that is inaccessible to people who are blind or have low vision” (Audio Description Coalition, 2009, p. 5).

⁴⁹ “the active use of the different audiovisual translation (AVT) modes [...] by students in language learning [...], as the focus of a lesson plan or didactic sequence, or as an isolated task” (Talaván; Lertola; Fernández-Costales, 2024, p. 1 *apud* Muñoz, 2025, p. 3).

uma abordagem sequencial para o processamento de informações é evidente na preferência das pessoas cegas por adotar uma perspectiva em primeira pessoa [...]. Essa estratégia de navegação baseia-se na identificação do posicionamento de pontos de referência [...] e na articulação gradual desses pontos em uma unidade significativa (Holsanova, 2022, p. 70, tradução nossa⁵⁰).

As contribuições dos consultores também suscitaram reflexões sobre o ideal de neutralidade na prática da audiodescrição no ensino de Física. ADC02 e ADC04 ressaltaram que a fidelidade ao material visual não elimina a necessidade de escolhas interpretativas. Essa discussão converge com o que afirmam Silva e Barros (2021):

Os parâmetros presentes nos primeiros guias da área, por exemplo, foram criados num momento em que não se utilizava uma perspectiva tradutória para normatizar a prática de se audiodescrever imagens. Então, era comum se preconizar a neutralidade e a objetividade como se fosse possível evitar qualquer tipo de interpretação por parte do audiodescritor. [...] Atualmente, todas essas recomendações têm sido postas em xeque (Silva; Barros, 2021, p. 69).

Portanto, a validação dos roteiros com audiodescritores consolidou três eixos fundamentais de aprimoramento; (i) a seleção criteriosa de informações, de modo a evitar redundâncias e privilegiar elementos conceituais; (ii) a fidelidade à imagem integrada à pertinência didática, equilibrando detalhes visuais e foco pedagógico; e (iii) a clareza terminológica e simbólica, indispensável para a precisão no ensino da Física.

7.2. Validação dos roteiros com professores de Física

Na segunda etapa do processo de validação, os roteiros foram submetidos à apreciação de quatro professores de Física, identificados nesta seção pelos códigos P01, P02, P03 e P04. Essa etapa dialoga com a perspectiva de Sousa e Alves (2019):

[...] para que a audiodescrição seja realmente um recurso de mediação da informação, especificamente na produção de acervos científicos, é preciso que haja um trabalho de cooperação. Audiodescritor, consultor com deficiência visual e consultor especialista (pessoa vidente, que tenha conhecimento da área específica da qual a imagem que será descrita tenha origem, saúde, ciências exatas entre outras.) (Sousa; Alves, 2019, p. 5).

⁵⁰ “A sequential approach to information processing is evidente in the blind persons’ preference to take a first-person perspective when they move from one place to another (Noordzij *et al.*, 2007; Postma *et al.*, 2006). This navigation strategy is based on identifying how important landmarks along the way are positioned in relation to one’s own body (for example, left or right) and to tie them together into a meaningful unit in a piecemeal way. This is crucial to consider in communication between the sighted and the blind and fundamental for an audio describer to know when selecting what to describe and how (Vandaele, 2007, 2012)” (Holsanova, 2022, p. 70).

No entanto, em convergência com os consultores de AD, os professores reforçaram três eixos pedagógicos: (i) ativação de conhecimentos prévios (referencial, posição, tempo, trajetória e velocidade); (ii) precisão terminológica (unidades e grandezas); e (iii) organização sequencial da descrição, ajustada ao propósito de cada representação (esquema, tabela, diagrama $s \times t$).

No que diz respeito aos conhecimentos prévios, houve ênfase recorrente no papel do referencial e na dissociação entre tempo inicial e posição inicial. P01 sintetizou o ponto com clareza, ao afirmar que *“o estudo do movimento do corpo não começa no ponto de referência. [...] é muito importante o aluno dominar e saber que nem sempre a posição inicia do zero. [...] a posição inicial pode ser negativa, dependendo do referencial escolhido”* (P01).

Essa perspectiva impacta diretamente a compreensão do roteiro do esquema, pois evidencia que a aprendizagem em Física exige uma mediação conceitual e contextualizada. Como afirmam Camargo *et al.* (2006):

[...] tomando-se por base um referencial construtivista, o ensino de Física sob a óptica tradicional da forma em que se apresenta, torna-se inviável, não apenas aos videntes, mas principalmente aos cegos, pois enfoca a Física descontextualizada, desconsidera o conhecimento prévio dos alunos e não tem por objetivo trabalhar com questionamentos conceituais (Camargo *et al.*, 2006, p. 1).

Ainda nesse eixo, os docentes indicaram que a tríade posição – deslocamento – tempo deve ser explicitamente articulada, convertendo a sucessão de ‘marcas’ na trajetória em raciocínio cinemático, por exemplo; *“em cada segundo o corpo se desloca 20 metros [...]; como o deslocamento é sempre o mesmo [...] o movimento é uniforme”* (P01).

Nesse contexto, a clareza narrativa e a precisão linguística emergem como dimensões essenciais da mediação descritiva. Como afirma Diaz Cintas (2010, p. 174, tradução nossa⁵¹), “a tarefa do audiodescritor é tentar esclarecer o quando, onde, quem, o quê e como da situação descrita, utilizando um ‘estilo fluido e simples, com frases diretas que deem sentido ao texto em si.” Essa orientação permite que a

⁵¹ “La tarea del audiodescritor es intentar aclarar el cuándo, dónde, quién, qué y cómo de la situación que describe, empleando para ello un estilo «fluido, sencillo, con frases de construcción directa que compongan un escrito con sentido por sí mismo” (Diaz Cintas, 2010, p. 174).

audiodescrição no ensino de Física se mantenha fiel aos princípios metodológicos específicos da disciplina, sem comprometer a compreensão auditiva do público-alvo.

A precisão terminológica evidenciou-se tanto no nível da microescrita — relacionada à seleção lexical — quanto na dimensão da metalinguagem simbólica utilizada nos roteiros descritivos. Como observam Matamala e Orero (2021, tradução nossa⁵²), [...] é nas recomendações sobre as características da escrita do roteiro que podemos deduzir as habilidades que serão necessárias ao descritor: usar vocabulário adequado e adjetivos precisos, um estilo rico, simples e fluido.

Nesse sentido, o professor P01 sugeriu a substituição do termo “ponto” por “posição” no roteiro do esquema, reformulando a frase para “por fim, a quarta esfera encontra-se na posição 50 metros” em lugar de “por fim, a quarta esfera encontra-se no ponto 50”. Essa alteração visou garantir o rigor conceitual e a aderência terminológica às convenções específicas da Cinemática, assegurando maior consistência científica ao texto descritivo.

Quanto à organização sequencial, os pareceres destacaram que cada gênero visual convoca uma estratégia textual distinta. Para a tabela, a leitura “linha a linha” e “coluna a coluna” foi considerada não apenas adequada, mas didaticamente indispensável. P03 foi taxativo ao afirmar que *“cada coluna te dá duas informações: um valor de tempo e um valor de posição [...] saber interpretar que cada coluna tem duas informações é indispensável”* (P03).

O mesmo professor observou que a tabela “dá menos informações” globais do movimento do que o gráfico, razão pela qual o roteiro deve guiar o estudante a estabelecer a correspondência instantânea – posição em cada coluna, reforçando unidades, descrevendo, por exemplo, que “no instante 2 segundos ele se encontra na posição 30 metros”.

No caso do diagrama $s \times t$, os docentes concordaram se tratar da representação cognitivamente mais exigente, sobretudo por demandar a leitura cruzada dos eixos e a compreensão do ponto como par ordenado. Tal complexidade reforça a centralidade do conhecimento prévio, uma vez que, conforme destaca Angotti (2015):

a interpretação dominante do construtivismo tem se baseado na recuperação de conteúdos organizados de conhecimentos, a partir da memória, para alimentar qualquer informação apresentada que deva ser entendida, ou

⁵² “It is in the recommendations concerning the writing features of the script where we can deduce the skills which will be needed by the describer: to use adequate vocabulary and precise adjectives, a rich, simple and free-flowing style” (Matamala; Orero, 2021, p. 330).

qualquer indicação de um problema que deva ser resolvido. [...] propõem que a ênfase deve ser dada na recuperação de estruturas intactas de conhecimento capazes de sustentar a construção de novas compreensões (Angotti, 2015, p. 35).

Não obstante, P03 propôs uma heurística prática para incorporar nos roteiros do diagrama, que consiste em nomear pontos e explicitar a dupla informação em cada um, por exemplo: “no ponto A, vertical 10 metros; horizontal 1 segundo”. Tal recomendação dialoga com a exigência do PF02, ao mencionar que é necessário incluir no roteiro o instante em que o móvel passa do referencial ($s = 0$), tornando explícito o instante em que a linha vermelha atravessa o eixo das abscissas como marco temporal – espacial do movimento.

Os professores ofereceram balizas sobre a extensão e o foco da descrição. P02 assinalou que, no esquema, “mais informação pode confundir”, aprovando a opção por destacar apenas os instantes essenciais ($t=0$ s, 1 s, 2 s, 3 s) e a regularidade do deslocamento “20 metros a cada segundo” em vez de listar todas as marcações intermediárias da trajetória. Tal economia informacional é coerente com o princípio “menos é mais” (Snyder, 2009, p. 66, tradução nossa⁵³) da AD.

Outro eixo recorrente foi o do “sentido do movimento” e do “caráter progressivo” da trajetória. P02 sugeriu que, mesmo que a inferência possa ser feita pelo aluno, vale “acrescentar [...] a orientação da trajetória iniciando da esquerda para a direita” para fins de memorização e ancoragem espacial, sobretudo quando a descrição substitui integralmente a imagem. P01 endossou a estratégia, vinculando-a ao reconhecimento do movimento uniforme; ressaltando que “*o deslocamento é sempre o mesmo em intervalos de tempos iguais [...] o movimento é uniforme [...] o sentido é positivo, a trajetória não [é] retilínea*” (P01)

No que se refere aos aspectos estéticos e à diagramação verbalizada (como cores de contorno, uso de negrito e outros recursos visuais), observou-se um consenso de natureza pragmática entre os docentes: tais elementos podem ser mencionados apenas no “panorama geral” da descrição, de modo a favorecer a formação de um “quadro mental” da imagem, sem, contudo, competir com as grandezas físicas ou sobrecarregar cognitivamente o ouvinte.

Conforme orienta a Nota Técnica nº 21/2012, recomenda-se “minimizar a introdução de elementos de formatação e cor, pois estes contribuem para dispersão

⁵³ “less is more” (Snyder, 2009, p. 66).

no entendimento” (Brasil, 2012, p.2). Contudo, o professor P03 ressaltou que ajustes pontuais poderão emergir das “dúvidas e [...] questionamentos” dos próprios estudantes, durante a aula de Física, o que pode configurar um processo de aprimoramento contínuo da escrita dos roteiros.

Por fim, dois apontamentos transversais reforçam a defesa de uma “gramática da unidade” no roteiro: nomear sempre a grandeza e sua unidade, como, por exemplo, “tempo em segundos” e “posição em metros”, porque quando a unidade não for repetida, *“muitas vezes o aluno [...] não sabe o que está medindo”* (P03).

A validação docente corroborou, por fim, a seguinte avaliação sobre os roteiros propostos: (a) os roteiros respeitam a progressão cognitiva do conteúdo (do empírico ao formal), (b) a terminologia física foi alinhada (posição, referencial, deslocamento, velocidade, orientação) e (c) a orquestração entre concisão e completude atende às demandas específicas de cada representação.

7.3. Validação dos roteiros com estudantes com deficiência visual

O diálogo com os estudantes com deficiência visual constituiu uma etapa central desta investigação, por possibilitar examinar empiricamente a compreensão conceitual e a inteligibilidade dos roteiros de audiodescrição (AD) elaborados para o ensino de Física. Participaram deste processo três estudantes com idade superior a 18 anos, todos vinculados ao Lar Escola Santa Luzia para Cegos. Identificados nesta seção como E01, E02 e E03.

A etapa envolveu três momentos complementares: o primeiro foi a apresentação dos objetivos e fundamentos da pesquisa aos participantes, seguido do envio individual dos três roteiros de AD — esquema, tabela e diagrama espaço-tempo — em formato de texto, PDF e compatível com leitores de tela, e coleta dos relatos orais dos participantes, nos quais descreveram o que compreenderam e apresentaram suas percepções críticas.

No roteiro do esquema, as respostas revelaram compreensão geral do fenômeno, ainda que com inconsistências conceituais pontuais. Por exemplo, o E01 apreendeu a relação entre tempo e deslocamento, mas confundiu unidades de medida. A aluna entendeu que *“é uma esfera que está se deslocando de um lugar para o outro e que cada tempo corresponde a uma sequência de minutos. Quanto menor o tempo, menor o minuto e quanto maior o tempo, maior o minuto”* (E01).

A confusão identificada na resposta do E01 pode ser atribuída, em parte, à ausência de domínio dos conhecimentos prévios necessários à compreensão do fenômeno físico descrito ou, ainda, à necessidade de reestruturar o roteiro de audiodescrição para reforçar a explicitação das grandezas e unidades físicas — tempo expresso em segundos e espaço em metros.

Contudo, o déficit de conhecimento prévio não deve ser entendido como justificativa única para as dificuldades de apreensão conceitual, uma vez que o roteiro precisa ser concebido com base nas condições cognitivas e formativas do público ao qual se destina. O nível de detalhamento textual deve ser proporcional à realidade escolar e perceptiva do estudante, de modo a favorecer a articulação entre os conceitos científicos e os referenciais empíricos que compõem sua experiência.

A compreensão dessa relação entre linguagem, percepção e contexto é amplamente discutida por Holsanova (2021), ao afirmar que:

[...] a construção de significado é um encontro interativo entre o destinatário, a imagem e o contexto situacional. Todos esses três aspectos mediam o processo de construção de significado. [...] As diferenças entre os indivíduos surgem graças à variedade de origens, interesses, conhecimentos prévios, expectativas, conhecimento de domínio e gênero, especialização, emoções e atitudes dos destinatários (Holsanova, 2021, p. 7, tradução nossa⁵⁴).

Assim, a efetividade da audiodescrição no ensino de Física depende da capacidade do roteirista em reconhecer e mobilizar as diferenças cognitivas e perceptivas do público, articulando a linguagem científica à experiência sensorial e ao repertório de cada aluno. Como afirmam Barros e Melo (2023, p. 14778):

No diálogo prévio, o professor deve levantar questionamentos a fim de traçar um panorama dos conceitos subsunçores dos aprendizes e esclarecer conceitos prévios, físicos ou matemáticos. A partir de então, esboçar um quadro de partida para a construção do conhecimento (Barros; Melo, 2023, p. 14778).

Desse modo, a redação do roteiro deve emergir de um processo dialógico e diagnóstico, em que a escuta pedagógica e a intencionalidade didática orientam a construção de significados acessíveis e cientificamente rigorosos.

⁵⁴ “Meaningmaking is an interactive meeting between the recipient, the image, and the situational context

(Holsanova 2014b). All of these three aspects mediate the process of meaning-making. First, the visual appearance of an image serves as a starting point for the process of meaning-making through an interplay of various means of expression. Second, the recipients play an active role and co-create its meaning. Their personal characteristics mediate perception and interpretation of the image. Differences among individuals arise thanks to the variety of the recipients’ backgrounds, interests, previous knowledge, expectations, domain and genre knowledge, expertise, emotions, and attitudes” (Holsanova, 2021, p. 7)

Não obstante, o E02 demonstrou maior domínio da estrutura espacial, elaborando uma imagem mental coerente, ressaltando que *“o primeiro esboço ali que eu entendi [...] vem uma reta da esquerda, faz uma pequena curva descendo, sobe e vira uma seta pra direita [...] embaixo dessa reta tem como se fosse uma régua que vem medindo de -10 até o número 50 [...] e essa esfera em si [...] se move do -10 até o 50 [...] no -10, no 10, no 30 e no 50 com a contagem de tempo”* (E02).

E03 analisou criticamente a organização textual do roteiro, sugerindo ajustes na ordem de apresentação. Segundo a aluna, *“ficaria melhor se a esfera fosse mencionada logo após a explicação da linha, pois é o elemento principal da cena. Isso ajuda a conectar a forma e o movimento, sem precisar voltar mentalmente à linha depois”* (E03).

A observação corrobora o princípio estabelecido pela Audio Description Coalition, segundo o qual “os ouvintes estão tentando absorver e memorizar uma grande quantidade de informações verbais. Descreva cenários e figurinos na ordem em que aparecem.” (Audio Description Coalition, 2009, p. 9, tradução nossa⁵⁵). Essa diretriz ressalta a importância da organização sequencial e da linearidade na estrutura da descrição, de modo a favorecer a construção de uma representação mental coerente e reduzir a sobrecarga cognitiva do ouvinte.

Além de observar aspectos de ordem sequencial e cognitiva, as respostas também evidenciaram diferentes formas de representação mental do fenômeno descrito. Nesse contexto, E03 recorreu a uma metáfora para expressar o movimento, ressaltando que *“uma linha no estilo de uma letra ‘C’ mais aberta, como se fosse uma gangorra”* (E03).

A formulação metafórica “estabelece analogias entre o processo de tradução e o processo de audiodescrição e sugere que alguns conceitos subjacentes às práticas e teorias da tradução poderiam ser aplicados de forma útil à audiodescrição” (Mazur, 2020, p. 228, tradução nossa⁵⁶). Tal perspectiva reforça a ideia de que a audiodescrição, assim como a tradução, deve ser orientada por sua finalidade e pelo público-alvo, critérios centrais no modelo funcionalista. Mas cabe lembrar que “em geral, os audiodescritores devem evitar metáforas, comparações, etc.; no entanto,

⁵⁵ “Listeners are trying to absorb and remember a great deal of verbal information. Describe settings and costumes in the order they appear” (Audio Description Coalition, 2009, p. 59).

⁵⁶ “analogies between the translation process and the AD process and suggests that some concepts underlying translation practices and theories could be usefully applied to AD” (Mazur, 2020, p. 228)

comparações comuns, reconhecíveis pela maioria dos ouvintes, são aceitáveis como um meio de economizar tempo” (Audio Description Coalition, 2009, p. 5, tradução nossa⁵⁷), o que evidencia que o uso consciente de metáforas, quando didaticamente relevante, pode servir à economia linguística e à clareza comunicativa, sem comprometer a objetividade da descrição.

As respostas dos alunos sobre o roteiro da tabela destacaram-se pela tensão entre concisão e completude. E01 avaliou positivamente a clareza, mas recomendou reduzir o volume de informação, ao afirmar que *“eu achei o roteiro da tabela mais sucinto. Só que eu acho que deveria ter menos informação. Para uma audiodescrição para o deficiente visual, tem que ser menos informação”* (E01). Essa percepção reflete a necessidade de equilíbrio informacional, pois o excesso de dados pode comprometer a compreensão dos alunos, enquanto a concisão, quando orientada por critérios de relevância, favorece a aprendizagem.

E02 associou a estrutura da tabela a um repertório prévio de organização lógica, ao pontuar que *“são vários quadradinhos seguidos, sendo que o de cima é o espaço e embaixo, o tempo. [...] Estilo a planilha de Excel”* (E02). A observação evidencia, mais uma vez, que o uso da analogia favorece a internalização das relações entre o conhecimento prévio e o novo, promovendo a integração conceitual e o desenvolvimento de significados compartilhados.

As observações apresentadas até aqui revelam e reforçam que a compreensão da audiodescrição aplicada no ensino de Física envolve não apenas a decodificação linguística, mas também a ativação de processos inferenciais e estratégicos de seleção da informação. Nesse sentido:

A questão de decidir quais aspectos da cena visual são importantes para incluir na AD está intimamente ligada aos modelos inferenciais de comunicação e à teoria da relevância [...] A ideia central do Princípio da Relevância é que os comunicadores tentam ser o mais relevantes possível, e o público sabe disso e busca o significado pretendido em qualquer situação comunicativa (Holsanova, 2022, p. 68, tradução nossa⁵⁸).

⁵⁷ “In general, describers should avoid metaphors, similes, etc.; however, common comparisons that should be recognized by most listeners are acceptable as a means of saving time” (Audio Description Coalition, 2009, p. 5)

⁵⁸ “The issue of deciding which aspects in the visual scene are important to include in AD is closely coupled to inferential models of communication and relevance theory (Grice, 1975; Wilson & Sperber, 2004). The central idea with the Relevance Principle is that communicators try to be as relevant as possible and the audience knows it and searches in any given communicative situation for the intended meaning. According to Wilson and Sperber (2004: 610), “human cognition tends to be geared to the maximisation of relevance.”” (Holsanova, 2022, p. 68).

Essa dimensão pragmática foi evidenciada na fala da E03, que enfatizou *“a cor só é relevante se for demonstrar algum destaque; se não precisar, não há necessidade. [...] É preciso tomar cuidado com as informações exageradas do texto”* (E03). A observação demonstra uma compreensão intuitiva do princípio da relevância, em que a descrição deve atender a um propósito comunicativo específico, no caso, favorecer a apreensão conceitual do fenômeno físico, evitando redundâncias ou sobrecarga de informações.

O roteiro do diagrama, considerado o mais complexo, exigiu maior esforço de abstração. E01 apresentou dificuldades conceituais ao interpretar a função da reta, ao afirmar que *“é um diagrama com eixos [...] ele desce e sobe [...] e conforme ele desce, mostra a metragem, e quando ele sobe, aparece o tempo que foi feito essa velocidade”* (E01). A resposta revela confusão na correspondência entre eixos e grandezas, reiterando a importância de explicitar verbalmente a proporcionalidade linear.

Em contraste, E02 demonstrou domínio do conceito de plano cartesiano e compreensão adequada da linearidade, ao afirmar que *“é bem parecido com um plano cartesiano. [...] Ai tem uma linha que sai do menos 10, sobe, passa pelo zero e vai inclinando para a direita, pegando as pontuações da vertical e da horizontal”* (E02).

Portanto, E03 reforçou a importância da ordem lógica e da clareza terminológica, ressaltando que *“no gráfico é importante dizer logo no começo o que está sendo comparado, porque às vezes a gente se perde. [...] Se falar primeiro dos eixos e depois da linha, fica mais fácil de imaginar o que é tempo e o que é espaço”* (E03). Essa observação confirma o princípio de progressão cognitiva, segundo o qual a descrição deve começar com o panorama geral, “o que é?” (Audio Description Coalition, 2009) para o particular, demonstrando consciência da necessidade de associar símbolos a conceitos, relação essencial à compreensão do fenômeno físico representado.

Os resultados obtidos nesta etapa convergem para quatro conclusões principais. Primeiro, a sequência informacional do global ao específico amplia a inteligibilidade e favorece a formação de imagens mentais estáveis. Segundo a precisão terminológica, especialmente na nomeação de grandezas e unidades, sustenta a coerência conceitual e *previne* ambiguidades. Terceiro, a gestão da carga informacional, mediante concisão e eliminação de detalhes supérfluos, otimiza o processamento da informação. E quarto, a ênfase em relações e tendências, mais do

que em descrições formais, revela a natureza epistêmica da AD no ensino de Física, que atua como mediação entre a linguagem e o pensamento científico.

8. DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE ROTEIROS DE AUDIODESCRIÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA

8.1. Fundamentos teóricos

A formulação de diretrizes pedagógicas para a elaboração de roteiros de audiodescrição no ensino de Física requer uma abordagem epistemologicamente consistente e metodologicamente integrada, capaz de articular os parâmetros normativos e da literatura especializada sobre a audiodescrição e a acessibilidade comunicacional com os pressupostos teóricos da acessibilidade no ensino-aprendizagem da disciplina.

Nesse processo, é fundamental considerar as limitações das orientações excessivamente genéricas, uma vez que “algumas diretrizes são tão genéricas, que é quase impossível determinar se elas têm algum grau de impacto no estilo ou na qualidade dos roteiros de AD” (Orero, 2012, p. 196, tradução nossa⁵⁹). Além disso, a normatização não deve limitar a dimensão criativa e reflexiva da prática do audiodescritor, uma vez que, conforme argumenta Bittner (2014), as diretrizes de audiodescrição não têm a finalidade de enclausurar a prática em modelos fixos, mas sim de permitir abertura para transformações e aprimoramentos contínuos.

Do ponto de vista normativo, a elaboração de roteiros de audiodescrição no ensino de Física deve fundamentar-se em princípios técnicos que assegurem clareza, precisão e coerência comunicativa. Em conformidade com a Nota Técnica nº 21/2012 do MEC/SECADI/DPEE (Brasil, 2012), que define a audiodescrição como a tradução de elementos visuais em linguagem verbal, elaborada de forma objetiva e sem emissão de julgamentos ou opiniões pessoais. O documento orienta a identificação, localização e qualificação dos elementos visuais, bem como o uso do tempo presente e a organização dos elementos descritivos “em um todo significativo” (Brasil, 2012, p. 2).

A ABNT NBR 16452:2016 amplia essas orientações, ao estruturar o roteiro em unidades descritivas, guiadas pela regra espaço-temporal “o que, quem, como, onde, quando” (Brasil, 2016, p. 4), recomendando uma redação fluida, coesa e objetiva, sem regionalismos, ambiguidades ou redundâncias. A norma também define as funções de audiodescritor roteirista, narrador e consultor, enfatizando a revisão técnica e a

⁵⁹ “Given the fact that some guidelines are so generic, it is hardly possible to determine whether they have any degree of impact on either the style or the quality of AD scripts” (Orero, 2012, p. 196).

fidelidade entre roteiro e execução, assegurando que o produto final mantenha integridade comunicacional e rigor terminológico.

Por sua vez, os Padrões da Audio Description Coalition e a Norma UNE 153020:2005 reforçam a importância da objetividade, destacando que “menos é mais” (Audio Description Coalition, 2009, p. 18, tradução nossa⁶⁰) e que o “estilo de escrita do roteiro deve ser fluido, simples, com frases construídas de forma direta [...] Devem ser utilizados adjetivos concretos, evitando-se aqueles com sentido impreciso” (AENOR, 2005, p. 7-8, tradução nossa⁶¹).

No âmbito dos pressupostos teóricos que orientam a acessibilidade no ensino e a aprendizagem da Física, a construção de práticas acessíveis requer a compreensão de que a linguagem é um mediador fundamental entre o sujeito e o conhecimento científico. A acessibilidade, nesse contexto é:

[...] avaliada em razão das estruturas empírica e semântico-sensorial das linguagens utilizadas para a veiculação de informações [...], isto é, a forma por meio da qual uma determinada informação é materializada, armazenada, veiculada e percebida (Camargo; Nardi, 2008, p. 86).

Considerando estes e outros fundamentos normativos e teórico-conceituais discutidos até aqui, torna-se pertinente a divisão das diretrizes em cinco eixos interdependentes: (i) *Planejamento*, (ii) *Sequência Descritiva*, (iii) *Estratégias Linguísticas* e (iv) *Validação* e (v) *Avaliação dos Roteiros*, de modo a garantir que o processo de construção da audiodescrição seja compreendido como uma prática sistematizada e alinhada às necessidades cognitivas e sensoriais dos estudantes, conforme sintetizado na figura 12.

⁶⁰ “less is more” (Audio Description Coalition, 2009, p. 18)

⁶¹ “El estilo de escritura del roteiro debe ser fluido, simple, con frases construidas de forma directa [...] Deben ser utilizados adjetivos concretos, evitando-se aquellos con sentido impreciso” (AENOR, 2005, p. 7-8)

Figura 12: Aspectos relevantes da audiodescrição no ensino de Física

SEQUÊNCIA DESCRITIVA

- Identificar os elementos visuais essenciais para a compreensão do conteúdo e da imagem;
- Identificar a orientação espaço-temporal do fenômeno físico representado;
- Descrever de forma sintética os aspectos estéticos da imagem — aqueles que não interferem diretamente na compreensão do fenômeno físico — e, em seguida,
- Descrever as transformações ou variações que ocorrem e a forma que elas se manifestam;

ESTRATÉGIAS LINGÜÍSTICAS

- Empregar orações no tempo presente do indicativo;
- Evitar o uso de gerundismos, gírias e termos de sentido ambíguo;
- Utilizar terminologia técnica própria da Física;
- Utilizar analogias, metáforas conceituais ou exemplos empíricos;

PLANEJAMENTO

- Identificar o fenômeno físico representado;
- Identificar as grandezas físicas envolvidas e a maneira como se inter-relacionam;
- Identificar os conhecimentos prévios necessários para a compreensão da imagem e fenômeno físico.

VALIDAÇÃO

- Consultoria do audiodescritor consultor;
- Consultoria do aluno com deficiência visual;

AVALIAÇÃO

- Observar se os objetivos da imagem na aula podem ser alcançados pela audiodescrição;
- No final da audiodescrição, aplicar questões abertas ou fechadas para diagnosticar a compreensão dos alunos.

Fonte: Elaborado pelo autor

8.2. Planejamento de audiodescrição no ensino de Física

O planejamento da audiodescrição no ensino de Física constitui a etapa matricial do processo didático, porque vincula finalidades curriculares, diagnóstico do público e seleção criteriosa das informações visuais a serem traduzidas. Ele organiza, antes de qualquer escrita de roteiro, o que será descrito (conteúdo e fenômeno), para quem (perfil de turma e dos estudantes), por que (objetivos conceituais) e como (sequência e linguagem).

Essa arquitetura antecedente impede que a AD apareça como apêndice de última hora e a integra às metas de aprendizagem, à progressão conceitual e aos instrumentos de avaliação. A literatura de ensino de Física oferece balizas sólidas para esse momento, ao reconhecer que:

Organizar o ensino não acarreta necessariamente dar receitas, mas, sim, prever por planejamento as atividades dos alunos, do professor, os recursos e, o mais importante, fazer com que o estudante elabore seu plano de experiências e relatório -vivenciando a observação, formulação e seleção de hipóteses, o experimento, a indução, a dedução e conclusão (Neto, 1987, p. 138).

A etapa inicial do planejamento consiste em identificar com precisão o fenômeno físico representado na imagem, reconhecendo as grandezas que o compõem e analisando as relações funcionais que se estabelecem entre elas. Essa fase é decisiva, pois orienta todas as etapas subsequentes da elaboração do roteiro de audiodescrição, garantindo que a tradução verbal preserve a coerência lógica e o rigor conceitual do fenômeno descrito. De acordo com Fontes, Cardoso e Ramos (2012), os fenômenos físicos se caracterizam por envolver grandezas interdependentes, cujas variações obedecem a determinadas funções matemáticas, o que evidencia o caráter relacional e dinâmico dos conceitos fundamentais que sustentam as imagens na Física.

A etapa de diagnóstico precisa mapear conhecimentos prévios, história escolar e condições de acesso semântico-sensoriais. Esse levantamento não é opcional, pois a inteligibilidade depende da articulação entre linguagem, experiência e mediação social. Nesse sentido, conforme apontam Barros e Melo (2023), cabe ao professor, no diálogo inicial com os alunos, levantar questionamentos que permitam identificar os conceitos já internalizados e, a partir deles, delinear um quadro de referência para a construção de novos conhecimentos.

Em turmas com estudantes com deficiência visual, o diagnóstico inclui, ainda, o reconhecimento situado das condições de visão e da:

história visual do aluno: O aluno é totalmente cego de nascimento? Perdeu a visão ao longo da vida? Quanto tempo enxergou? Possui resíduo visual? Esse resíduo pode ser utilizado em sala de aula? Em que medida pode ser utilizado? (Camargo, 2016, p. 454).

Na seleção da imagem, definição dos objetivos e delineamento do nível de detalhamento da descrição, o professor deve assumir o princípio ético-pedagógico de que capacidade de aprender é pressuposto do trabalho educativo. Por isso, “não é certo, ou justo, que o professor responsabilize a deficiência visual do aluno colocando tal condição como o fator [...] que determina se este aluno é capaz ou não de aprender determinado conteúdo” (Martins, 2022, p. 7). O que qualifica o planejamento não é a

expectativa reduzida, e sim a projeção de situações de estudo que respeitem as diferenças perceptivas, sem abdicar do rigor conceitual próprio da Física.

Em termos de objetivos da imagem a ser descrita na aula de Física, a organização prévia alinha a AD a competências curriculares e à natureza da representação visual mobilizada. Os objetivos da aula podem contemplar a leitura de relações entre grandezas, a modelização e o uso de múltiplos registros semióticos. Já os objetivos da imagem na aula indicam por que razão determinado esquema, tabela ou diagrama será utilizado naquele momento de aula. O planejamento amarra, assim, cada roteiro a metas observáveis, como reconhecer a constância da razão $\Delta s/\Delta t$; distinguir posição inicial e tempo inicial; identificar correspondências entre eixos em um plano cartesiano etc.

Esse vínculo está em consonância com a orientação de Neto (1987), segundo a qual o professor deve selecionar, de forma prévia e organizada, os conhecimentos imediatos e mediatos que serão trabalhados com os alunos, estruturando-os em uma sequência lógica de pré-requisitos. Ao explicitar essa cadeia conceitual, o planejamento permite antecipar possíveis dificuldades dos alunos, como confusão ou desconhecimento das unidades, e prever intervenções linguísticas na audiodescrição capazes de superá-las.

Outro eixo do planejamento diz respeito à estrutura da linguagem nos formatos que circularão na aula. Para garantir acessibilidade comunicacional através da audiodescrição, convém identificar, com antecedência, quais significados do conteúdo dependem de registros visuais (indissociáveis) e quais podem ser mediados por registros auditivos e/ou táteis (vinculados). De acordo com Camargo e Nardi (2008), a acessibilidade no ensino de Física deve ser analisada a partir das estruturas empíricas e semântico-sensoriais das linguagens empregadas na transmissão dos conteúdos.

No planejamento, essa distinção é essencial para evitar a formulação de objetivos didaticamente inviáveis, como descrever a cor de uma curva do gráfico em um roteiro de audiodescrição de diagrama da posição em função do tempo, o que implicaria um propósito inadequado, uma tentativa de ensinar os estudantes com deficiência visual a interpretar um diagrama de espaço em função do tempo a partir da diferença da cor entre os eixos e a curva do gráfico. Essa tentativa pode deslocar o foco para relações, tendências e grandezas que podem ser mediadas por recursos táteis. Daí a necessidade de decidir, antes, quando a AD deve privilegiar tendências

(reta crescente com inclinação constante), quando deve verbalizar a regra de leitura (eixo vertical = posição em metros; eixo horizontal = tempo em segundos) e quando precisa reforçar padrões (distâncias iguais em tempos iguais).

O plano precisa, ainda, contemplar estratégias de ativação de repertórios por analogia e de construção de equivalências, ajustadas ao contexto sociocultural da turma. Quando o conteúdo depende de categorias não vivenciáveis visualmente, a orientação é dialogar com repertórios sociais do estudante. Nesse sentido, “deve-se sempre fazer uma analogia com algo dentro do contexto social dele” (Silva *et al.*, 2022, p. 276), porque os significados podem estar associados a experiências, afetos e práticas. As etapas do planejamento estão sistematizadas a seguir, no Quadro 18:

Quadro 18 – Etapas e fundamentos do planejamento da audiodescrição no ensino de Física

Etapas do planejamento	Descrição e objetivos principais	Ações e critérios pedagógicos
Identificação do fenômeno físico	Reconhecer o fenômeno representado e as grandezas envolvidas, analisando as relações funcionais entre elas.	Selecionar as grandezas relevantes e suas inter-relações;
Diagnóstico do público-alvo	Mapear conhecimentos prévios, história escolar e condições de acesso semântico-sensoriais.	Compreender o contexto perceptivo dos estudantes.
Definição dos objetivos da imagem	Estabelecer metas conceituais e didáticas vinculadas ao conteúdo e ao papel da imagem na aula.	Formular objetivos observáveis, como; identificar a constância da razão $\Delta s/\Delta t$, distinguir posição inicial e tempo inicial, e compreender relações em gráficos $s \times t$.
Adequação dos objetivos à acessibilidade	Evitar metas inviáveis, como “ensinar a ver cores” em diagramas ou gráficos.	Priorizar relações e tendências físicas mediáveis por linguagem verbal e recursos táteis.
Estruturas da linguagem	Determinar quais significados dependem da percepção visual e quais podem ser mediados por vias auditivas ou táteis.	Identificar os significados indissociáveis (dependentes da visão) e vinculados (acessíveis por outras modalidades sensoriais).
Estratégias de ativação de repertórios e analogias	Relacionar novos conceitos com experiências sensoriais e sociais dos estudantes.	Utilizar analogias acessíveis ao contexto sociocultural e perceptivo da turma, favorecendo a construção de equivalências cognitivas.
Princípio ético-pedagógico	Considerar a capacidade de aprender como pressuposto do ensino, sem reduzir expectativas.	Planejar situações de estudo que respeitem as diferenças perceptivas, sem abdicar do rigor científico.

Fonte: Elaborado pelo autor

8.3. Sequência descritiva do roteiro de audiodescrição no ensino de Física

A elaboração textual do roteiro de audiodescrição no ensino de Física configura-se como um processo de tradução intersemiótica orientado por princípios linguísticos, cognitivos e pedagógicos. Em consonância com a ABNT NBR 16452:2016, “o roteiro da audiodescrição deve ser redigido com coerência, coesão, fluidez, sintaxe objetiva, orações com sentido completo e tempo verbal no presente do indicativo” (Brasil, 2016, p. 5). Essa orientação normativa estabelece uma base de inteligibilidade, assegurando linearidade discursiva e rigor semântico, indispensáveis à apropriação conceitual de fenômenos físicos.

A construção da sequência descritiva inicia-se pela identificação dos elementos visuais essenciais à compreensão do conteúdo e da imagem. Esse primeiro movimento define a coerência temática e conceitual do roteiro, evitando a dispersão informativa. De acordo com a Nota Técnica nº 21/2012 do MEC/SECADI/DPEE, a descrição deve “identificar os elementos relevantes, levando-se em consideração aspectos históricos e culturais” (Brasil, 2012, p. 2).

Assim, o audiodescritor-professor-roteirista seleciona os elementos que sustentam a compreensão do fenômeno físico e exclui os que apenas ornamentam a cena. Snyder (2009) enfatiza que “os audiodescritores devem editar ou selecionar o que veem, selecionando [...] o que é mais importante” (Snyder, 2009, p. 195, tradução nossa⁶²). A fidelidade à função cognitiva da imagem, e não à sua aparência formal, é o que confere precisão à descrição no ensino de Física.

No processo de elaboração do roteiro de audiodescrição, o audiodescritor deve reconhecer que as imagens utilizadas no ensino de Física foram originalmente construídas para o consumo de pessoas sem deficiência visual. A maioria dos elementos que compõem essas imagens pertence exclusivamente à linguagem visual, como é o caso das linhas tracejadas no diagrama de espaço em função do tempo (Figura 11), que servem apenas para auxiliar os observadores videntes a relacionar os pontos da linha vermelha aos eixos cartesianos.

Na tradução intersemiótica, essa relação é expressa verbalmente, sem necessidade de descrever as linhas, pois a função relacional se realiza pelo próprio

⁶² “Describers must edit or cull from what they see, selecting what is most valid, what is most important, what is most critical to an understanding and appreciation of a visual image. In addition, choices are made based on na understanding of blindness and low vision – going from the general to the specific, use of colour, inclusion of directional information, and so on” (Snyder, 2010, 195).

discurso. Essa atenção ao essencial é importante para evitar o que Silva e Barros (2021) identificam como uma tendência recorrente - “audiodescrever com o objetivo de compensar uma pseudoperda por parte do público com deficiência visual” (Silva; Barros, 2021, p. 75), o que decorre, segundo os autores, tanto do pouco conhecimento dos profissionais sobre a cegueira e a baixa visão quanto do visocentrismo que ainda permeia a prática da audiodescrição.

O mesmo princípio se aplica ao esquema do movimento uniforme (Figura 9), no qual as esferas coloridas e idênticas em formato têm a função de indicar visualmente que se trata do mesmo corpo em deslocamento. Trata-se de um recurso visocêntrico, voltado à percepção visual, e não à compreensão conceitual do fenômeno. No processo de audiodescrição, a informação de que “é a mesma esfera” pode ser transmitida de forma direta e objetiva, sem necessidade de descrever cor ou forma das esferas.

De maneira semelhante, na tabela de correspondência entre espaço e tempo (Figura 10), a diferença de cor entre o cabeçalho e o corpo da tabela serve apenas para orientar o leitor vidente, sem acrescentar conteúdo conceitual. Na audiodescrição, a distinção entre as partes pode ser feita verbalmente, por exemplo, indicando que “a primeira coluna contém os cabeçalhos das linhas e as seguintes apresentam os valores correspondentes”, sem necessidade de referência cromática.

Ao deslocar o foco da aparência visual para a função cognitiva, a audiodescrição no ensino de Física assume caráter interpretativo, privilegiando o sentido conceitual e evitando redundâncias desnecessárias. Como observam Silva e Barros (2021) o visocentrismo conduz frequentemente à tentativa de substituir a visão por palavras, quando, na verdade, o objetivo é construir uma mediação de sentido e não uma equivalência perceptiva.

Em seguida, é necessário identificar a orientação espaço-temporal do fenômeno representado, conforme estabelece a ABNT NBR 16452:2016, pois esse aspecto garante a linearidade narrativa e a progressão lógica do roteiro. Tal orientação é fundamental na descrição de imagens em que a sequência temporal deve acompanhar a disposição espacial dos dados. Holsanova (2022) observa que o processamento sequencial das informações tende a ocorrer de forma organizada, visto que pessoas com deficiência visual geralmente adotam uma perspectiva em primeira pessoa, estruturando mentalmente o conteúdo a partir da localização de pontos de referência e de sua articulação gradual em uma totalidade coerente.

Outro aspecto essencial é a coerência semântica e progressiva, responsável por articular a continuidade informacional entre as partes da descrição. Esse princípio orienta o audiodescritor a descrever os elementos em ordem cumulativa — do global ao particular, do estático ao dinâmico, do empírico ao teórico — de modo a favorecer a compreensão progressiva das relações entre variáveis.

Após a apresentação do contexto e da estrutura da imagem, recomenda-se descrever sinteticamente os aspectos estéticos, como cores, formas ou padrões — apenas quando tais informações contribuírem para a orientação perceptiva. A menção a características visuais só é pertinente quando elas possuem função cognitiva, como indicar contraste entre variáveis, direção de movimento ou destaque funcional.

A última etapa consiste em descrever as transformações ou variações que ocorrem no fenômeno físico e a forma como elas se manifestam, articulando a narrativa verbal à lógica das grandezas em estudo. Essa dimensão processual é o que confere à audiodescrição sua especificidade epistemológica, pois o fenômeno é narrado não como uma imagem estática, mas como uma sequência de relações em transformação.

Cada segmento textual deve ter propósito educativo explícito: orientar a observação, suscitar reflexão, induzir à generalização conceitual. Ao aplicar esse princípio à escrita da audiodescrição, o roteirista organiza o texto de modo que cada frase atue como estímulo cognitivo — por exemplo: “observa-se que a linha mantém inclinação constante”, “o espaço aumenta em intervalos iguais de tempo”, “a trajetória inicia à esquerda do referencial.” Essas expressões guiam o raciocínio, sem romper com a objetividade normativa da AD.

As orientações quanto à sequência descritiva são sistematizadas a seguir, no Quadro 19:

Quadro 19 – Sequência descritiva do roteiro de audiodescrição no ensino de Física

Etapas / Princípios	Descrição e objetivo principal	Ações e critérios pedagógicos
Identificação dos Elementos Visuais Essenciais	Corresponde à seleção dos componentes indispensáveis à compreensão da imagem	Identificar os elementos relevantes de acordo com sua função cognitiva, considerando a natureza do conteúdo.
Orientação Espaço-Temporal	Refere-se à identificação da estrutura espaço-temporal do fenômeno	Identificar a sequência e variações dos dados seguindo a regra espaço-temporal, articulando os elementos “o que, como, onde e quando” de forma cumulativa e coerente.
Coerência Semântica e Progressiva	Garante a continuidade informacional e a progressão lógica entre os segmentos do roteiro, articulando descrição empírica e abstração teórica.	Organizar o texto do geral ao particular, do estático ao dinâmico, e do observável ao conceitual, favorecendo a internalização gradual das relações entre variáveis.
Aspectos Estéticos Funcionais	Trata da menção a características visuais, como cor e forma, incluir apenas quando estas desempenham função cognitiva na orientação perceptiva do estudante.	Descrever elementos estéticos apenas quando essenciais à compreensão — por exemplo, contrastes, direções de movimento ou destaques funcionais.
Transformações e Variações do Fenômeno	Expressa a natureza processual da descrição, ao apresentar as mudanças observadas nas grandezas físicas e suas inter-relações.	Verbalizar a dinâmica do fenômeno físico, descrevendo de modo sequencial e lógico as variações que ocorrem ao longo do tempo e do espaço.

Fonte: Elaborado pelo autor

8.4. Estratégias linguísticas para audiodescrição no ensino de Física

A construção linguística dos roteiros de audiodescrição no ensino de Física exige rigor terminológico, precisão sintática e adequação ao discurso científico. Segundo a ABNT NBR 16452:2016, o texto da audiodescrição deve apresentar coerência, coesão, fluidez e sintaxe objetiva, utilizando orações com sentido completo e tempo verbal no presente do indicativo, além de evitar o uso de gerundismos, regionalismos, gírias, redundâncias e termos ambíguos. Nessa mesma perspectiva, Snyder (2009) orienta que “descreva no presente, na voz ativa (por exemplo, ‘Ted quebra a janela’ é preferível a ‘A janela foi quebrada por Ted’). Use o estilo narrativo

em terceira pessoa para mostrar neutralidade e não interferência” (Snyder, 2009, p. 67, tradução nossa⁶³).

Essa escolha reforça a objetividade e o dinamismo da narrativa, qualificando a descrição como um enunciado de observação e não como relato retrospectivo. Além disso, (Snyder, 2009) recomenda:

Seja claro, conciso e coloquial: use termos "cotidianos". Descreva um termo técnico e, em seguida, nomeie-o, por exemplo, "ela se dobra de joelhos, um plié"; limite o uso de gírias ou jargões, a menos que sejam apropriados para o conteúdo/imagem descritos. Quem descreve escreve para um público amplo (Snyder, 2009, p. 67, tradução nossa⁶⁴).

No contexto da audiodescrição no ensino de Física, a linguagem não se limita a relatar a aparência dos objetos, mas deve traduzir relações conceituais próprias da Física. Snyder (2009) destaca “uma contradição à "primeira regra" da audiodescrição – diga apenas o que você vê – mas o uso da imaginação na elaboração da descrição é apropriado em certos casos” (Snyder, 2009, p. 70, tradução nossa⁶⁵). Essa consideração indica que, em contextos educativos, a descrição pode recorrer a construções metafóricas ou analogias cognitivas, desde que estas sirvam ao propósito de ampliar a compreensão conceitual, sem comprometer a objetividade.

Assim, reconhecer a importância dessa “contradição controlada” implica compreender que a fidelidade descritiva não exclui a mediação interpretativa quando esta favorece a aprendizagem. No caso de fenômenos experimentais, como na expressão “a esfera rola sobre o plano inclinado e aumenta a velocidade gradualmente”, o emprego de verbos de ação traduz o comportamento físico observável com precisão semântica, preservando o rigor epistemológico e evitando juízos de valor.

O equilíbrio entre simplicidade e precisão torna-se indispensável quando o discurso descritivo transita entre a terminologia científica e o registro didático. A função pedagógica da linguagem é, portanto, articular o domínio técnico da Física com a inteligibilidade da descrição. Nessa perspectiva, analogias e metáforas conceituais

⁶³ “Deliver description in present tense, in active voice (e.g., “Ted breaks the window,” is preferable to, “The window was broken by Ted.”) Use third-person narrative style to show neutrality and noninterference” (Snyder, 2009, p. 67).

⁶⁴ “Be clear, concise, conversational: Use “everyday” terms. Describe a technical term, then name it, e.g., “she bends at the knees, a plié”; limit the use of slang or jargon unless appropriate to the content/image being described. Describers are writing for a broad audience” (Snyder, 2009, p. 67).

⁶⁵ “a contradiction of the describer’s “first rule” – Say Only What You See – but the use of imagination in crafting description is appropriate in certain instances” (Snyder, 2009, p. 70).

assumem papel de mediação cognitiva. Expressões como “o campo magnético se comporta como uma teia invisível de forças que se estende ao redor do ímã” permitem converter conceitos abstratos em representações sensoriais compreensíveis.

Essa mediação simbólica é reforçada por Holsanova (2021), ao destacar que as descrições verbais têm o potencial de evocar e estimular a formação de imagens mentais vívidas em pessoas com deficiência visual ou cegas. Para alcançar esse efeito, o texto deve recorrer a adjetivos concretos e a elementos auditivos ou táteis que possam substituir a percepção visual. Assim, ao descrever um experimento com ondas sonoras, o roteirista pode afirmar: “o som vibra em intervalos regulares, como o pulsar de um coração”, evocando percepções corporais e rítmicas que substituem a imagem óptica pela experiência auditiva.

A linguagem, no contexto do ensino de Física, não se restringe à função comunicativa, mas assume um papel estruturante na formação conceitual e cognitiva dos estudantes. Como destaca Neto (1987), “o aprendizado de uma ciência é como o de uma nova língua”, e “os conceitos e termos específicos da Física devem entrar na vida diária do aluno e não ser vulgarizados com o objetivo de mera memorização escolar” (p. 127).

Essa compreensão revela que o domínio terminológico e simbólico da Física é parte intrínseca do processo de construção do conhecimento, na medida em que possibilita ao estudante apropriar-se da linguagem científica e utilizá-la para pensar e expressar os fenômenos naturais de forma coerente e fundamentada. Assim, a aprendizagem dos conceitos físicos com recurso a audiodescrição deve ser entendida como uma experiência linguística e epistemológica, na qual o vocabulário técnico se converte em ferramenta de raciocínio e não em simples repertório de palavras.

As indicações sobre os recursos linguísticos a serem empregados na audiodescrição em contexto de ensino de Física são sistematizados no quadro 20, a seguir.

Quadro 20 – Estratégias Linguísticas para Roteiros de Audiodescrição no Ensino de Física

Etapa / Princípio	Descrição e Objetivo Principal	Ações e Critérios Pedagógicos
Clareza e precisão linguística	Assegurar coerência, coesão e fluidez textual, com rigor terminológico e estrutura sintática objetiva, de modo a garantir a compreensão imediata do fenômeno físico descrito.	Redigir de forma clara e concisa, utilizando frases diretas no tempo presente; evitar gerundismos, regionalismos, gírias e ambiguidade ao longo do texto.
Objetividade e neutralidade narrativa	Preservar a fidelidade ao fenômeno físico descrito, evitando inferências subjetivas e mantendo postura descritiva imparcial.	Empregar voz ativa; adotar tom neutro; evitar julgamentos de valor e interpretações pessoais que comprometam a precisão da descrição.
Rigor terminológico e inteligibilidade didática	Conciliar a precisão conceitual da linguagem científica com a clareza pedagógica necessária à compreensão dos fenômenos físicos.	Utilizar terminologia específica de forma contextualizada; equilibrar a linguagem técnica com a acessibilidade comunicativa; garantir consistência semântica e terminológica.
Analogias e metáforas conceituais	Empregar recursos expressivos que favoreçam a compreensão de conceitos abstratos, transformando-os em representações cognitivamente acessíveis.	Utilizar analogias, comparações e metáforas que mantenham a coerência científica; relacionar conceitos físicos a experiências cotidianas; explorar correspondências sensoriais e conceituais de modo controlado.

Fonte: Elaborado pelo autor

8.5. Validação do roteiro de audiodescrição no ensino de Física

A validação dos roteiros de audiodescrição no ensino de Física constitui a etapa conclusiva do processo de elaboração e tem como finalidade assegurar a coerência técnica, a pertinência pedagógica e a acessibilidade comunicacional do material produzido. Trata-se de um procedimento essencial para garantir que o roteiro atenda simultaneamente às exigências da norma técnica da audiodescrição e aos objetivos formativos da disciplina.

Conforme orienta a ABNT NBR 16452:2016, o roteiro de audiodescrição deve ser submetido à avaliação de um audiodescritor consultor, profissional responsável por verificar a clareza linguística, a objetividade e a fidelidade entre a imagem e o texto. A consultoria técnica deve incidir sobre aspectos como estrutura sintática, fluidez, seleção terminológica e adequação das unidades informativas ao tempo e ao ritmo da narrativa. De acordo com Holsanova (2021), “é importante revisar as

descrições verbais com consultores com deficiência visual para encontrar uma linguagem eficaz, a clareza e a extensão desejadas das descrições e um ritmo apropriado” (Holsanova, 2021, p. 13, tradução nossa⁶⁶).

O audiodescritor consultor pode assegurar que o roteiro respeite o princípio do “descreva o que você vê”, sem inferências interpretativas ou juízos de valor, garantindo a neutralidade e o equilíbrio informacional. Além disso, no caso de roteiros a serem utilizados em contexto de ensino da disciplina, recomenda-se que o consultor possua experiência na área de Física ou em contextos educacionais, para avaliar a precisão terminológica e a pertinência didática da descrição.

Essa fase deve incluir, sempre que possível, a consultoria também de um aluno com deficiência visual, cuja participação é indispensável à validação da inteligibilidade e da coerência perceptiva do roteiro. A escuta ativa do aluno permite identificar ambiguidades, sobrecargas informacionais e lacunas de sentido, o que pode favorecer o ajuste da descrição à experiência sensorial e cognitiva do público-alvo.

Durante a validação, cujas orientações estão sistematizadas no Quadro 21, recomenda-se que professores e audiodescritores observem três dimensões complementares: (i) a técnica, relativa à conformidade com as normas de audiodescrição; (ii) a científica, que envolve o rigor conceitual e terminológico dos conteúdos físicos; e (iii) a pedagógica, que analisa a coerência entre a descrição e os objetivos de aprendizagem. A análise conjunta dessas dimensões garante que a audiodescrição mantenha equilíbrio entre clareza comunicativa e densidade conceitual.

Assim, validar um roteiro de audiodescrição no ensino de Física implica mais do que conferir correção linguística ou fidelidade visual. Trata-se de um exercício de escuta, diálogo e corresponsabilidade pedagógica, no qual professores, alunos e audiodescritores atuam de forma cooperativa para transformar o texto descritivo em um recurso acessível, conceitualmente rigoroso e pedagogicamente significativo.

⁶⁶ “It is therefore important to review verbal descriptions with visually impaired advisors to find an effective language, the sought-after clarity and length of the descriptions, and an appropriate pace” (Holsanova, 2021, p. 13).

Quadro 21 – Validação dos Roteiros de Audiodescrição no Ensino de Física

Etapa / Princípio	Descrição e Objetivo Principal	Ações e Critérios Pedagógicos
Consultoria do audiodescritor consultor	Verificar a qualidade linguística e comunicacional do roteiro, assegurando neutralidade, precisão e equilíbrio informacional.	Revisar o texto conforme o princípio “descreva o que você vê”; eliminar inferências interpretativas e juízos de valor; harmonizar o vocabulário técnico com a linguagem acessível; priorizar consultores com experiência em Física ou em contextos educativos inclusivos.
Consultoria do aluno com deficiência visual	Avaliar a inteligibilidade, a clareza perceptiva e a coerência cognitiva do roteiro a partir da perspectiva do público-alvo.	Realizar sessões de escuta ativa e análise conjunta; identificar ambiguidades, sobrecarga informacional e lacunas de sentido; ajustar a linguagem e o ritmo da descrição à experiência sensorial e cognitiva do aluno; incorporar contribuições que aprimorem a compreensão conceitual.
Dimensões de análise integradas	Integrar critérios técnicos, científicos e pedagógicos para assegurar a consistência do roteiro de audiodescrição.	Observar de forma articulada três dimensões avaliativas: (i) técnica – observância das normas e padrões da audiodescrição; (ii) científica – rigor conceitual e precisão terminológica dos conteúdos físicos; (iii) pedagógica – coerência com os objetivos de ensino e aprendizagem.

Fonte: Elaborado pelo autor

8.6. Avaliação da audiodescrição no ensino de Física

A avaliação dos roteiros de audiodescrição no ensino de Física constitui a etapa de verificação da eficácia pedagógica, comunicacional e cognitiva da descrição, considerando não apenas a fidelidade linguística, mas, sobretudo, sua capacidade de promover aprendizagem significativa. Diferentemente da validação, voltada à conformidade técnica, a avaliação examina o impacto do roteiro no processo de construção conceitual e na mediação dos significados físicos. Assim, cabe ao professor observar se os objetivos atribuídos à imagem na aula podem ser efetivamente alcançados pela audiodescrição e se o texto descritivo favorece a compreensão conceitual do fenômeno apresentado.

A avaliação deve, portanto, analisar a clareza, a fluidez e a precisão terminológica do roteiro, mas também seu potencial de mediação cognitiva. Snyder (2010) ressalta que a audiodescrição:

[...] fornece uma versão verbal do visual, tornando-o verbal, auditivo e oral [...] a fim de transmitir a imagem visual que não é totalmente acessível a um

segmento da população (ou seja, cegos e deficientes visuais) e pode não ser totalmente compreendida pelo restante de nós, que podemos ver, mas não observar (Snyder, 2010, p. 192, tradução nossa⁶⁷).

Isso implica avaliar se a linguagem utilizada permite a formação de imagens mentais coerentes e informativas, sem comprometer a objetividade científica. Portanto, neste processo, é imprescindível examinar se o roteiro traduz com rigor as relações entre grandezas, movimentos e propriedades materiais, respeitando o princípio da neutralidade descritiva. Ao mesmo tempo, deve-se evitar excesso de detalhes ou digressões, pois, conforme adverte o próprio Snyder (2010), menos é mais, sendo a concisão um elemento por avaliar.

A dimensão pedagógica da avaliação envolve duas fases complementares, a etapa observacional e a etapa diagnóstica, sistematizadas no Quadro 22. Na primeira, durante a execução da audiodescrição, o docente deve observar as reações dos estudantes, verificando indícios de compreensão conceitual e envolvimento cognitivo. Na segunda, ao término da audiodescrição, recomenda-se a aplicação de questões abertas ou fechadas que possibilitem diagnosticar o nível de entendimento dos alunos sobre os fenômenos descritos. Essas questões devem permitir verificar se o conteúdo verbal alcançou os mesmos objetivos cognitivos da imagem original e se contribuiu para a apropriação dos conceitos científicos em estudo.

A dimensão cognitiva da avaliação deve considerar, ainda, o modo como os alunos com deficiência visual constroem representações mentais a partir das descrições. Sob o ponto de vista didático, a avaliação deve buscar indícios de aprendizagem significativa, observando se os estudantes conseguem relacionar os conceitos audiodescritos a seus conhecimentos prévios.

⁶⁷ “provides a verbal version of the visual whereby the visual is made verbal, aural, and oral. This is normally done using words that are succinct, vivid, and imaginative in order to convey the visual image that is not fully accessible to a segment of the population (i.e. the blind and the partially sighted) and may not be fully realised by the rest of us, who can see but may not observe” (Snyder, 2010, p. 192).

Quadro 22: Etapas de Acompanhamento e Avaliação da Audiodescrição no ensino de Física

Etapa	Descrição e Objetivo Principal	Ações e Critérios Pedagógicos
Etapa Observacional	Corresponde ao momento em que o docente acompanha a execução da audiodescrição, observando as reações e manifestações dos estudantes durante o processo de mediação.	Observar expressões verbais e não verbais, intervenções espontâneas e atitudes de participação; registrar evidências de engajamento e de construção conceitual; ajustar a condução didática conforme as demandas observadas.
Etapa Diagnóstica	Refere-se à verificação do nível de compreensão conceitual após a audiodescrição, buscando aferir se o conteúdo verbal atinge os mesmos objetivos cognitivos do recurso visual original.	Aplicar instrumentos avaliativos diversificados (questões abertas e fechadas, debates, registros reflexivos) que permitam identificar a assimilação dos conceitos e a capacidade de interpretação científica dos fenômenos descritos.

Fonte: Elaborado pelo autor

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação teve como objetivo propor diretrizes técnico-pedagógicas para a elaboração de roteiros de audiodescrição (AD) no ensino de Física, de modo a ampliar a acessibilidade à informação e à comunicação, e favorecer a inclusão escolar de estudantes com deficiência visual. O trabalho partiu da constatação de que, apesar dos avanços normativos e das discussões sobre inclusão escolar deste público, ainda há lacunas pedagógicas significativas, principalmente no que se refere a tradução de conteúdos representados no formato visuais, especialmente em disciplinas que se apoiam fortemente em representações gráficas e experimentais.

Os objetivos gerais e específicos foram plenamente alcançados. Por meio de uma abordagem qualitativa de natureza aplicada, inspirada na pesquisa-ação, foram desenvolvidas três etapas complementares: (i) a revisão e sistematização de referenciais teóricos e normativos sobre audiodescrição e acessibilidade educacional; (ii) a elaboração de roteiros de AD voltados ao conteúdo de movimento uniforme; e (iii) a consultoria e validação desses roteiros por audiodescritores consultores, professores de Física e estudantes com deficiência visual.

Essa escolha metodológica assegurou a presença ativa dos sujeitos implicados na pesquisa, permitindo que a análise não se restringisse a um exercício teórico, mas incorporasse experiências reais e percepções concretas sobre a funcionalidade da audiodescrição em sala de aula. A participação dos audiodescritores consultores, por exemplo, foi essencial para verificar a coerência técnica dos roteiros e adequar sua linguagem às normas e parâmetros reconhecidos no campo. O diálogo com esses profissionais possibilitou a identificação de ajustes relativos ao ritmo, à progressão informacional e aspectos fundamentais para a clareza e a fidelidade do texto descritivo.

Já o envolvimento dos professores de Física foi decisivo para que as diretrizes formuladas mantivessem coerência com os objetivos pedagógicos e com as demandas práticas do ensino da disciplina, permitindo que a audiodescrição fosse compreendida como parte integrante do planejamento didático e não como um complemento externo ao conteúdo.

As contribuições dos estudantes, por sua vez, ofereceram subsídios indispensáveis para o aprimoramento do material produzido. As observações

revelaram a importância da ordem lógica e da concisão informacional, confirmando que a sequência do global ao específico favorece a compreensão conceitual e a construção de imagens mentais consistentes.

A pesquisa demonstrou que o planejamento do roteiro de audiodescrição constitui etapa central do processo didático e requer articulação entre os objetivos de ensino, as características do público e a natureza conceitual do conteúdo a ser abordado. Nessa fase, o professor-audiodescritor deve realizar um diagnóstico prévio das condições visuais dos estudantes, identificando o grau de acuidade e o repertório conceitual prévio relacionado ao tema.

O planejamento, também envolve a definição dos objetivos conceituais observáveis de cada descrição, como reconhecer a proporcionalidade entre deslocamento e tempo no movimento uniforme, e a distinção entre os significados que dependem de percepção visual e aqueles passíveis de mediação verbal. Também é nessa etapa que se delimita (i) a sequência descritiva, (ii) as estratégias linguísticas, (iii) critérios de validação e avaliação da audiodescrição.

A sequência descritiva observada na elaboração dos roteiros de audiodescrição no ensino de física, deve seguir os princípios da ABNT NBR 16452:2016 (Brasil, 2016) e da Nota Técnica nº 21/2012 do MEC/SECADI/DPEE (Brasil, 2012). Portanto, o roteiro deve iniciar pela identificação global do material visual (qual é o fenômeno físico representado?), nomeando os elementos fundamentais à compreensão do fenômeno físico (quais são as grandezas físicas representadas e como elas se relacionam?). A descrição deve progredir de modo espacial e temporalmente coerente com o fenômeno físico, articulando os eixos “o que, onde, quando e como”, de forma a favorecer a compreensão do conteúdo e a construção de uma imagem mental progressiva e ordenada.

A organização informacional deve ser do geral ao específico, do estático ao dinâmico e do empírico ao conceitual para que os estudantes compreendessem as relações de causalidade e variação presentes nas representações dos fenômenos físicos. Portanto, elementos cromáticos, dimensionais ou estéticos só devem ser incluídos quando contribuem diretamente para o entendimento do conteúdo, evitando redundâncias e dispersões cognitivas.

A pesquisa apontou ainda que a terminologia científica deve ser rigorosa, mas acessível, privilegiando uma linguagem que equilibre correção técnica e inteligibilidade didática. Entre as estratégias mais eficazes destacam-se o emprego de

metáforas conceituais controladas e analogias descritivas, que permitem relacionar fenômenos físicos abstratos a situações concretas, sem comprometer a coerência teórica do conteúdo. A precisão lexical e a progressão lógica foram reconhecidas como elementos decisivos para a compreensão e a retenção conceitual.

A validação dos roteiros de audiodescrição para o ensino de Física é etapa conclusiva e assegura coerência técnica, rigor conceitual e pertinência pedagógica. Nesta etapa, o professor-audiodescritor deve verificar clareza, objetividade, fluidez e precisão terminológica, garantindo fidelidade entre texto e imagem. Recomenda-se também, envolvimento do audiodescritor com deficiência visual com domínio do conteúdo descrito.

Diferente da validação, que foca a conformidade técnica, a avaliação da audiodescrição analisa o impacto da descrição na aprendizagem e na mediação dos significados físicos. O professor deve observar se a audiodescrição possibilita alcançar os objetivos da aula, favorecendo a compreensão conceitual e a formação de imagens mentais coerentes. A avaliação compreende duas etapas complementares: a observação das reações dos estudantes durante a audiodescrição, identificando indícios de compreensão conceitual e engajamento cognitivo, e o diagnóstico do entendimento após a descrição, por meio da aplicação de perguntas abertas ou fechadas que permitam avaliar a apropriação dos conceitos físicos e a eficácia do roteiro como mediador da aprendizagem.

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, emergiram também limitações e desafios. A amostra reduzida de participantes nas etapas de validação, ainda que suficiente para fins exploratórios, aponta para a necessidade de estudos futuros com maior diversidade de contextos e perfis. Além disso, a aplicação dos roteiros ocorreu em condições controladas, não sendo possível avaliar, em longo prazo, o impacto direto da audiodescrição sobre o desempenho acadêmico dos estudantes. Tais limitações, entretanto, não comprometem a consistência dos resultados, mas indicam a necessidade de continuidade da pesquisa em níveis mais amplos e integrados à prática docente cotidiana.

Por fim, do ponto de vista pessoal e acadêmico, este estudo representou um percurso de ampliação formativa e de consolidação de uma compreensão mais crítica sobre o papel da linguagem e da mediação na construção do conhecimento. A aproximação com a teoria da audiodescrição e com os princípios da acessibilidade

permitiu reconhecer que descrever é também ensinar, e que o ato de traduzir imagens em palavras envolve escolhas cognitivas, éticas e pedagógicas.

REFERÊNCIAS

ADERALDO, M. F.; FRANCO, R. P.; OLIVEIRA, G. T. L. Introdução à formação de audiodescritores: descrição de imagens em provas do ENEM. **Revista Linguagem em Foco**, Fortaleza, p. 97–109, 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/2940>. Acesso em: 19 out. 2025.

AENOR. Norma UNE153030. Audiodescripción para personas con discapacidad visual. **Requisitos para la audiodescripción y elaboración de audioguías**. Madrid, 2005.

ALMEIDA, A. C. C. **Audiodescrição em ações de formação docente: por um letramento inclusivo**. 2023. Tese (Doutorado em Letras) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023.

ALMEIDA, A. C. C; MOREIRA, M. G. **Introdução à audiodescrição em sala de aula**. Ponta Grossa: Atena, 2021.

ANGOTTI, J. A. P. **Livro digital metodologia e prática de ensino de física**. Editora LANTEC – CED – UFSC. 2015.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: Towards a methodological framework. International, **Journal of Social Research Methodology**, 8(1), 19–32. 2005.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROS, C. E. A. B.; MELO, R. B. F. Subsídios para o ensino de física na perspectiva inclusiva dos deficientes visuais. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.9, n.5, p. 14772-14786, 2023.

BEYER, H. O. Deficiência e educação: o direito à igualdade e à diferença. **Revista Inclusão**, Brasília: Secretaria de Educação Especial/MEC, ano 2, n. 2, p. 7-11, 2006.

BITTNER, H. **Audio description guidelines – a comparison**. 2014. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Audio-description-guidelines-%E2%80%93-a-comparison-Bittner/473e86be5da8cb363be24c5a3a9a4bc79426ffaa#cited-papers>, acesso: 20 de Maio de 2025.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 16452: **Acessibilidade na comunicação: audiodescrição**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/ABNT%20-%20Acessibilidade.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **Censo Escolar da Educação Básica 2024**: resumo técnico. Brasília: Inep, 2024a.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Relatório do 5º ciclo de monitoramento das metas do Plano Nacional de Educação – 2024**. Brasília, DF: Inep/MEC, 2024b.

BRASIL. Instituto Rodrigo Mendes (IRM). **Panorama da Educação Especial – 2024**. São Paulo, 2024c.

BRASIL. Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. **Dispõe sobre a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm?msckid=e03ca915a93011eca55b7de3600188ab. Acesso em: 15 jul. 2025.

BRASIL. Norma técnica nº 21/2012, de 10 de abril de 2012. **Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível – Mecdaisy**. Brasília: MEC/SECADI/DPEE, 2012. Disponível em: Acesso em: 03 ago. 2024.

CAMARGO, E. NARDI, R. VERASZTO, E. V. A Comunicação como Barreira a Inclusão de Alunos com Deficiência Visual em Aulas de Optica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30. 2008.

CAMARGO, E. P.; SILVA, D. O. Ensino de Física, os Alunos com Deficiência Visual e os Parâmetros Curriculares Nacionais: **Atas do V Simpósio em Filosofia e Ciência**, Trabalho e conhecimento: desafios e responsabilidades da ciência. Marília, 2003.

CAMARGO, E. P. Um estudo sobre a formação do professor de física no contexto das necessidades educacionais especiais de alunos com deficiência visual. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, X, Londrina, 2006. **Anais** - CD-ROM, Londrina, SBF, 2006.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Panorama Geral das Dificuldades e Viabilidades Para a Inclusão do Aluno com Deficiência Visual em Aulas de Óptica. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.2, p.81-106, jul. 2008.

CAMARGO, E. **Saberes Docentes Mobilizados nos Contextos da Formação em Licenciatura Em Física e dos Estudantes com e sem Deficiência Visual**. 2016. Tese (Livre Docência - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP). Ilha Solteira, 2016.

CAMARGO, E. P., *et al.* A aula de Física e a deficiência visual: aspectos da relação entre suas concepções alternativas de repouso e movimento com modelos históricos. **Revista Ibero-Americana de Educação**, 1–19. 2006.

CAMPOS, G. C.; HANES, V. L. L. A história e a tradução, a história da tradução e a tradução na história. **Tradução em Revista**, 28, 2020.

CARMO, B. V.; OLIVEIRA, G. F.; MACIEL, S. Relações entre tecnologia e capacitismo: uma análise da Tecnologia Assistiva a partir das contribuições da dimensão social da tecnologia de Álvaro Vieira Pinto. In: LEITE, F. P. A. (Coord.).

Discriminações e vulnerabilidades: diálogos no contexto da pessoa com deficiência e da pessoa idosa. 2024. No prelo.

CARVALHO, M. D. **Educação, arte e inclusão: audiodescrição como recurso artístico e pedagógico para a inclusão das pessoas com deficiência.** 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2017.

COSTA, A. P. V. Tradução midiática do livro para o e-book¹. In **VII Simpósio Nacional da Associação Brasileira de Pesquisadores em Ciberultura.** 2013

COZENDEY, S. G., COSTA, M. P. R., Utilizando a Audiodescrição como Um Recurso De Ensino. RIAEE – **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 13, n. 03, p. 1164-1186, 2018.

CRUZ, A. M. L. **A Audiodescrição na Mediação de Alunos com Deficiência Visual no Ensino Médio: Um Estudo com a Disciplina de Geografia.** 2016. Tese (Doutorado em Informática em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

DALMOLIN, M. **Memória coletiva: audiodescrição em sala de aula.** 2015. Dissertação (Mestrado em Memória social) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/1159>. Acesso: 10 de janeiro de 2025.

DÍAZ-CINTAS, J. La accesibilidad a los medios de comunicación audiovisual a través del subtítulo y de la audiodescripción. In Luis González and Pollux Hernández (coord.) **El español, lengua de traducción para la cooperación y el diálogo**, Madrid: Instituto Cervantes. 2010.

DOMINGUES, C. A. *et al.* **Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar:** os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira. Educação, Secretaria de Educação Especial. Fortaleza. 2010.

FERNANDES, H. R. **A audiodescrição, os textos alternativos e as tecnologias da informação e comunicação:** um estudo acerca da escolarização das pessoas com deficiência visual. 2023. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023. Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.272>. Acesso: 10 janeiro de 2025.

FOGAÇA, V. H. B. KLAZURA, M. A. Pessoa com deficiência entre o modelo biomédico e o modelo biopsicossocial: concepções em disputa. **Emancipação**, Ponta Grossa, v. 21, 2021.

FONTES, A. S. **Do texto às telas:** Tradução intersemiótica e teoria da adaptação. Travessias Interativas. São Cristóvão (SE), N. 30 (Vol. 14), p. 202-213, 2024.

FONTES, A. S.; CARDOSO, F. A. R.; RAMOS, F. V. Como trabalhar gráficos com aluno deficiente visual – Relato de experiência. **Revista Thema.** 2012.

FOUCAULT, M. Sécurité, territoire et population: cours au Collège de France (1977-1978). Paris: **Hautes Études**; Gallimard; Seuil, 2004.

FRANCISCO, L; GONÇALEZ, P. R. V. A. Modelo Biopsicossocial da Deficiência: Repositórios Institucionais X Acessibilidade. In **29º Congresso Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação**, 2022.

FRANCO, E. P. C; SILVA, M. C. C. C. Audiodescrição: Breve Passeio Histórico. Org. Motta, L. M. V. M. Romeu-Filho, P. **Audiodescrição: transformando imagens em palavras**. Secretaria de estado dos direitos da pessoa com deficiência. São Paulo, 23-42, 2010.

FRANCO, M. A. S., **Pedagogia da Pesquisa Ação**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005

FREITAS, A. S.; GROSSI, G. L.; MELO, E. C. Educação inclusiva e relações étnico-raciais: uma análise interseccional afrocentrada. **Revista de Educação PUC-Campinas**, v. 27, e225428, 2022.

GAMA, A. C.; COSTA, D. M.; AMARAL, S. C. S. Estudo bibliométrico relacionado ao Ensino de Física para estudantes com deficiência visual. **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**, 2023.

GESSER, M., NUERNBERG, A. H., TONELI, M. J. F. A contribuição do Modelo Social da Deficiência à Psicologia Social. **Psicologia & Sociedade**; 24(3): 557-566, 2012.

GESSER, M.; BLOCK, P.; MELLO, A. G. **Estudos da Deficiência: interseccionalidade, anticapacitismo e emancipação social**. Editora CRV, 2020.

GESSER, M.; MELLO, A. G. Politizar a Deficiência, Produzir Aleijamentos desde o Sul Global, **Revista Psicologia para America Latina**, Santa Catarina, n. 36, p. 129-138. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa** – 6. ed. – São Paulo : Atlas, 2017.

GRECO, G. M.; Romero-Fresco, P. Universalist, user-centred, and proactive approaches in media accessibility: The way forward. **The Journal of Specialised Translation**, v. 39, p. 3-10, 2023.

GRECO, G. M.; JANKOWSKA, A. Media accessibility within and beyond audiovisual translation. In: BOGUICKI, Ł.; DECKERT, M. (ed.). **The Palgrave handbook of audiovisual translation and media accessibility**. Cham: Palgrave Macmillan, p. 111–135, 2020.

GRECO, G.M. The nature of accessibility studies. **Journal of Audiovisual Translation**, 1(1), 205-232. 2018.

HALLAIS, S.; VILAR, A. B.; BARBOSA-LIMA, M. C. Um estudo acerca da linguagem como facilitadora das aulas de Física para alunos com deficiência visual. **Revista de Enseñanza**. 2021.

HALLINGER, P. A conceptual framework for systematic reviews of research in education. **Journal of Educational Administration**, 57(5), 552–569. 2019.

HANES, V. L. L.; CAMPOS, G. C. A história e a tradução, a história da tradução e a tradução na história. **Tradução em Revista**, n. 28, p. 1–13, 2020.

HOLSANOVA, J. **Audio Description of Art: The Role of Mental Imagery and Embodiment**. Lund University Cognitive Studies, 1-19, 2021.

HOLŠÁNOVÁ, J. A cognitive approach to audio description: production and reception processes. In: TAYLOR, Christopher John; PEREGO, Elisa (eds.). **The Routledge Handbook of Audio Description**. New York: Routledge, 2022. p. 57-77.

JAKOBSON, R. **Linguística e Comunicação**. CULTRIX. São Paulo. 2007.

JAKOBSON, R. On linguistic aspects of translation. In: BROWER, Reuben A. (Org.). **On translation**. Cambridge: Harvard University Press, p. 232-239, 1959.

JANKOWSKA, A. Training future describers – a practice report from an audio description classroom. *Linguistica Antverpiensia, New Series: Themes in Translation Studies*, 18, 197–215, 2019.

LEITE, L. P.; OLIVEIRA, T. A concepção social de deficiência sendo superada pelo entendimento biológico ou metafísico. Anais de evento: **VIII Simpósio Internacional em Educação e Filosofia** – Entre o governo das diferenças e os corpos ingovernáveis: potência da vida na educação, 14p., 2019.

LOPES, Mara Aparecida de Castilho. Aulas paralelas: reflexão sobre a presença de dois professores em classe e o conceito de inclusão. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO** – CONEDU, 4., 2017, João Pessoa. Anais [...]. João Pessoa: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://www.conedu.com.br/anais>. Acesso em: 03/05/2025.

LUIZ, T. M.; PIEPER, E. C. B.; PENANTE, R. V. A Tradução Intersemiótica enquanto Refração e Intertextualidade. **Revista Sinalizar**. Goiânia, v. 12, n. 1, p. 58-71, jan./jun. 2022 .

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MARQUES, T. M.; VILAR, A. B.; BARBOSA-LIMA, M. C. O uso de diferentes linguagens em aulas sobre a teoria da relatividade para o ensino inclusivo de alunos com deficiência visual. **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** (ENPEC). 2023.

MARTINS, A. L. M. R. P.; SIMÕES, D. M. P.; FREITAS, M. N. F. C. **Diálogos intersemióticos II**. Rio de Janeiro: Dialogarts, 2011.

MARTINS, L. B.; RODRIGUES-MOURA, S. O conhecimento deve ser acessível para todos: uma experiência inclusiva em educação para a astronomia. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**. 2024.

MATAMALA, A.; ORERO, P. **Standardising audio description**. 2013, Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/251493582_Standardising_Audio_Description, acesso em: 18 de Julho de 2025.

MATAMALA, A.; ORERO, P. Designing a Course on Audio Description and Defining the Main Competences of the Future Professional. *Linguistica Antverpiensia, New Series – Themes in Translation Studies*, 2021.

MAZUR, I. A Functional Approach to Audio Description. **Journal of Audiovisual Translation**, 3(1), 226–245, 2020.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **L'Œil et l'Esprit**. Paris: Gallimard, 1964.

MILANO, L. E. M.; STEVANIN, A. À função poética da linguagem em roman jakobson. **Revista Fios de Letras**. 2024

MOHER, D., *et al.* The PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: **The PRISMA statement**. PLoS Medicine. 2009.

MONTEIRO, F. V. **Audiodescrição como recurso pedagógico para o desenvolvimento da musicalização inclusiva em ambientes formais e informais de ensino**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação em Periferias Urbanas) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

MOTTA, L. M. V. M. Audiodescrição na escola: abrindo caminhos para leitura de mundo. Campinas, SP: **Editora Pontes**, 2016.

MOTTA, L.; ROMEU FILHO, P. (org.). **Audiodescrição: transformando imagens em palavras**. São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo. 2010

NASCIMENTO, R. A. L. **Desenvolvimento de um portal de objetos em audiodescrição**: recurso de tecnologia assistiva para inclusão de pessoas com deficiência visual – “BocaWeb”. 2020. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2020.

NETO, G. C. F. Diretrizes para uma metodologia do ensino de física. *Cad. Cat. Ens. Fis.*, Florianópolis, 4(3): 127-139, dez. 1987.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**. Nova York: ONU, 2006. Disponível em: <https://www.un.org/esa/socdev/enable/documents/tccconvs.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2025.

ORERO, P. Audio Description Behaviour: Universals, Regularities and Guidelines. International. **Journal of Humanities and Social Science** Vol. 2 No. 17, 2012.

PASCUAL-LEONE, A. *et al.* The plastic human brain cortex. **Annual Review of Neuroscience**, v. 28, p. 377–401, 2005.

PERDIGÃO, L. T. **Vendo com outros olhos: a audiodescrição no ensino superior a distância**. 2017. Dissertação (Mestrado em Diversidade e Inclusão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

PEREIRA, M. R; RIBEIRO, M. E. S. A relação público-privado na educação especial, em Marabá-Pará. **Revista Ponto de Vista**. Vol. 13, n. 1, 2024.

PIMENTEL, S. J. O. **Audiodescrição como recurso didático no ensino da Química**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino Tecnológico) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus, 2023.

PINNELLI, S.; FIORUCCI, A. Audio description for inclusion. Listening comprehension and ability of empathy in primary school classes. **Educacion and New Developments**, 2018.

PINTO, P. C. Modelos de abordagem à deficiência: que implicações para as políticas públicas? **Ciências e Políticas Públicas**, VOL. I, Nº I, 2015.

PLAZA, J. **Tradução Intersemiótica**. 1. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

RABÊLO, A. C. **Audiodescrição como Recurso de Tecnologia Assistiva para Inclusão Educacional de Estudantes**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação Científica), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Feira da Santana, 2023.

RABÊLO, A. C. **Audiodescrição como recurso de tecnologia assistiva para inclusão educacional de estudantes com deficiência visual**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação Científica) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Feira de Santana, 2023.

REIS, J. S.; SANTOS, B. M.; NUNES, I. N. C. Aula de física para estudante deficiente visual durante a pandemia. **Revista de Estudios y Experiências em Educação (REXE)**, 2022.

RIBEIRO, L. L; SILVA, R. M. **Da mistificação à inclusão**: influência dos modelos de compreensão da deficiência na educação especial. 341-367, 2017.

RICARDO, D. C. SAÇO, L. F. Audiodescrição: Formação de Professores diante o Olhar nas Boas Práticas de Acessibilidade, in Ferreira, E. L. **Versão e Inversões na Construção do Material Didático Acessível**: Audiodescrição. Juiz de Fora: NGIME/UFJF, 2020.

ROMERO-MUÑOZ, Alejandro. Didactic intersemiotic and interlingual audio descriptions: some applications for L1 and L2 learning and teaching. **Texto Livre**, Belo Horizonte, 2025.

SALDANHA, G.; O'BRIEN, S. **Research Methodologies in Translation Studies**. St. Jerome Publishing, 2013.

SANTAELLA, L.; NÖTH, W. **Comunicação e semiótica**. São Paulo: Hacker Editores, 2004.

SANTANA, M. A primeira audiodescrição na propaganda da tv brasileira: natura naturé um banho de acessibilidade. in. Motta, L. M. V. M. Romeu-Filho, P. (Org). **Audiodescrição: transformando imagens em palavras**. Secretaria de estado dos direitos da pessoa com deficiência. São Paulo, 117-128, 2010.

SANTOS, A. L. T. L. **Atividades Multissensoriais para o ensino de física**. 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

SANTOS, A. R. C. *et al.* Políticas públicas de inclusão escolar no Brasil: uma análise crítica. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, Portugal, v. 17, n. 2, p. 01–25, 2025. DOI: 10.55905/cuadv17n2-038. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/eeefcbauru/902729>. Acesso em: 2/ 07/ 2025.

SANTOS, A. R. C. *et al.* Políticas públicas de inclusão escolar no Brasil: uma análise crítica. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, Portugal, v. 17, n. 2, p. 01–25, 2025.

SANTOS, P. V.; BRANDÃO, G. C. A. Tecnologias assistivas no ensino de física para alunos com deficiência visual: um estudo de caso baseado na audiodescrição. **Ciência & Educação**. 2020.

SANTOS, R. C.; VIANNA, C. C. S.; SANTOS, A. C. F. Representações de um gráfico de setores para alunos cegos no ensino de estatística. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 25, n.4, p. 092-110, 2023.

SANTOS, S. N.; CAVALCANTE, T. C. F. Audiodescrição de imagens no livro didático: um estudo de caso com estudantes com baixa visão. **Educação em Foco**. Belo horizonte, p. 85 - 109, 2021.

SILVA, A. C.; SOUZA, D. N. Aspectos a serem considerados em audiodescrição de imagens em Física com vistas ao seu entendimento por pessoas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 24, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/44668>. Acesso em: 14/05/2025.

SILVA, D. C. **Audiodescrição de expressões e símbolos de cálculo diferencial e integral para software leitor de tela**. 2024. Dissertação (Mestrado em Estudos da Tradução) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024.

SILVA, H. O. **Avaliação da qualidade de audiodescrição em materiais didáticos**. 2024. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2024.

SILVA, M. D.; CARVALHO, L. M. T. L. Uma revisão sistemática da literatura internacional: gráficos estatísticos e estudantes cegos. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 66, 2023.

SILVA, M.; C. BARROS, A. Para além do visível: pela adoção de um paradigma emancipatório em audiodescrição. **Cad. Trad.**, Florianópolis, v. 41, nº 2 p. 66-84, 2021.

SNYDER, Joel. **Audio Description: A Path to Literacy for All**. 2010. Disponível em: <https://share.google/yqNrki0JhoyiNPpI2>, acesso em 15 de Junho de 2025.

SNYDER, Joel. Audio Description: **Seeing with the Mind's Eye** — A Comprehensive Training Manual and Guide to the History and Applications of Audio Description. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona, 2013.

SOUSA, C. S.; ALVES, S. F. A Audiodescrição como Recurso de Acesso à Informação na Produção de Acervo para Pessoas com Deficiência Visual. **XXVIII Congresso Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação**. 2019.

ULBRICHT, V. R. VANZIN, T; VILLAROUÇO, V. **Ambiente virtual de aprendizagem inclusivo** / organizadores: Florianópolis: Pandion, 2011. 352 p.

UNESCO. **Declaração de Salamanca**. Brasília: UNESCO, 1994. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000098427>. Acesso em: 11 jun. 2024.

UNION OF THE PHYSICALLY IMPAIRED AGAINST SEGREGATION (UPIAS). Fundamental principles of disability. London: **UPIAS**, 1976.

UNITED STATES. Audio Description Coalition. **Standards for Audio Description and Code of Professional Conduct for Describers**. Washington, DC, 2009.

VINUTO, Juliana. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, Campinas, v. 22, n. 44, p. 203-220, 2014.

VERGARA-NUNES, E. **Audiodescrição didática**. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/167796>. Acesso em: 10 set. 2024.

Vogt, C. **Finalmente Peirce**. R. Adm Emp., Rio de Janeiro, 13(2): 27 -36, 1973.

VYGOTSKY, L. S. **Formação Social da Mente**. 6º Ed. - São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. Obras Escogidas V: Fundamentos de defectologia. Madrid: **Visor**, 1997.

WERTSCH, J.; DELRÍO, P.; ALVAREZ, A. Estudos Socioculturais: história, ação e mediação. In: **Estudos Socioculturais da Mente**. Porto Alegre: Artmed, P. 11-38, 1998.

ZEHETMEYR, T. R. O. **O uso da Audiodescrição como tecnologia educacional para alunos com deficiência visual**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias na Educação), Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, 2016.

ZEHETMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. **Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática**. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

APÊNDICES

A – PLANOS DE ROTEIROS (VERSÃO INICIAL)

PLANO Nº 01 – AUDIODESCRIÇÃO DE ESQUEMA DE UM CORPO EM MOVIMENTO UNIFORME

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: ESQUEMA DE UM CORPO EM MOVIMENTO		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁶⁸ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno dever: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme.		
Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno dever:		

⁶⁸ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

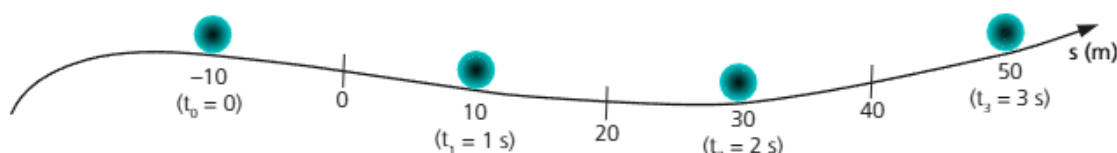
- ✓ Construa representações mentais do esquema, destacando a posição inicial, o sentido e a velocidade do corpo.
- ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.

ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a:

- ✓ **Indicação clara do referencial e da trajetória** – o ponto de referência (posição zero) e a direção devem ser mencionados para orientar a análise do movimento.
- ✓ **Progressão do deslocamento** – mostrar que o movimento do objeto tem início a 10 metros antes do ponto de referência e avança distâncias iguais em intervalos de tempo regulares, permitindo visualizar a constância da velocidade.
- ✓ **Relação entre representação espacial e grandezas físicas** – o esquema deve articular a imagem com os valores de posição, tempo e velocidade, promovendo o raciocínio físico.

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA



Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Esquema do deslocamento de uma esfera. Uma linha preta começa na esquerda, tem uma descida suave, ao centro, e termina em subida, à direita. A extremidade direita da linha é uma seta. Abaixo da seta, está a inscrição “s”, minúscula, seguida da letra m, minúscula, entre parênteses. A linha está dividida em sete pontos, separados de forma equidistante, enumerados de “menos dez” a “cinquenta metros”, em intervalos de dez metros. Sobre a linha, uma esfera preta com contorno azul se desloca da esquerda para direita. A esfera está esboçada em quatro posições e o tempo correspondente. O tempo é representado pela letra “t” seguido de um número subscrito, sinal de igualdade e o valor correspondente, sem segundos. Da esquerda para direita: A primeira esfera está na posição “menos dez metros” e “t” “zero” igual a zero. A segunda esfera está na posição “dez metros” e “t” “um” igual a um segundo. A terceira esfera está na posição “trinta metros” e “t” “dois” igual a dois segundos. A quarta esfera está na posição “cinquenta metros” e “t” “três” igual a três segundos.

AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

Opção B igual a dez metros

opção C igual a menos dez metros

opção D igual a cinquenta metros

Quantos metros o corpo percorreu entre t subscrito zero igual a zero e t subscrito um igual a um segundo? E t subscrito um igual a um segundo e t subscrito dois iguais a dois segundos?

- Opção A igual a cinco e dez
- Opção B igual a dez e dez
- Opção C zero e dez
- Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

- Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.
- Opção B: A velocidade da esfera não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.
- Opção C: A velocidade da esfera é constante.
- Opção D: A regularidade no espaço percorrido ao longo do tempo nos permite dizer que é movimento variado.

REFERENCIAS

PILETTI, C. Didática Geral. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. Física para o Ensino Médio: vol. 1 – Mecânica: Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

ZEHETMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr, Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

PLANO Nº 02 – AUDIODESCRIÇÃO DE TABELA DE UM CORPO EM MOVIMENTO UNIFORME

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: TABELA DE UM CORPO EM MOVIMENTO		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁶⁹ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno deve: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme. Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno deve: ✓ Construa representações mentais da tabela. ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.		
ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM		
Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a: ✓ Progressão do deslocamento – mostrar que a posição aumenta linearmente com o tempo.		

⁶⁹ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA

s (m)	-10	0	10	20	30	40	50
t (s)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0

Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Tabela de dados dos espaços ocupados e o tempo correspondente. Tabela composta por duas linhas e oito colunas, com contorno na cor laranja e dados inscritos na cor preta. As células da primeira coluna a esquerda, têm um fundo na cor laranja e nas restantes colunas apresentam fundo branco.

Na primeira coluna a esquerda, estão os cabeçalhos de cada linha: Primeira linha, espaço em metros, indicado pela letra “s” minúsculo, seguida de “m” minúsculo, entre parênteses. Segunda linha, tempo em segundos, indicado pela letra “t” minúsculo, seguida de “s” minúsculo, entre parênteses.

Nas colunas seguintes, os dados estão organizados da seguinte maneira:

Espaço: menos dez metros, Tempo: zero;

Espaço: zero, Tempo: zero virgula cinco segundos;

Espaço: dez metros, Tempo: um segundo;

Espaço: vinte metros, Tempo: um virgula cinco segundos;

Espaço: trinta metros, Tempo: dois segundos;

Espaço: quarenta metros, Tempo: dois virgula cinco segundos; e

Espaço: cinquenta metros, Tempo: três segundos.

AValiação DA AUDIODESCRIÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

opção C igual a menos dez metros

Opção B igual a dez metros

opção D igual a cinquenta metros

**Quantos metros o corpo percorreu entre t igual a zero e t igual a um segundo?
E t igual a um segundo e t iguais a dois segundos?**

Opção A igual a cinco e dez

Opção B igual a dez e dez

Opção C zero e dez

Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.

Opção B: A velocidade do corpo não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.

Opção C: A velocidade do corpo é constante.

Opção D: A tabela tem 8 colunas e 2 linhas.

REFERENCIAS

BRASIL. **Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível** – Mecdaisy. NOTA TÉCNICA Nº 21 / MEC / SECADI /DPEE, 2012.

PILETTI, C. **Didática Geral**. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. **Física para o Ensino Médio**: vol. 1 – Mecânica: Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

ZEHEMMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. **Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática**. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

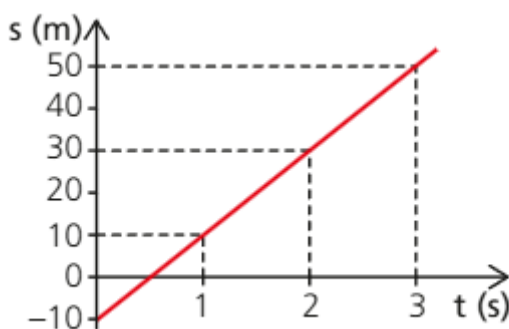
Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr, Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

PLANO Nº 03 – AUDIODESCRIÇÃO DO DIAGRAMA DE POSIÇÃO EM FUNÇÃO DO TEMPO

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: DIAGRAMA SXT		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁷⁰ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno dever: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme. Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno dever: ✓ Construa representações mentais do gráfico. ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.		
ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM		
Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a: ✓ Progressão do deslocamento – mostrar que a posição aumenta linearmente com o tempo.		

⁷⁰ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA



Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Diagrama do espaço em função do tempo. Diagrama composto por dois eixos, um horizontal e outro vertical, que se cruzam perpendicularmente no canto inferior esquerdo da imagem, formando um ângulo de noventa graus.

O eixo vertical termina, no topo, com uma seta para cima. À esquerda da seta está a inscrição “S”, minúsculo, seguida da letra “m”, minúsculo, entre parênteses. A inscrição indica a variável espaço em metros. O eixo está dividido em sete pontos, separados de forma equidistante, enumerados de baixo para cima, de “menos dez” a “cinquenta metros”, em intervalos de dez metros. Os números estão posicionados à esquerda. O “Menos dez metros” está abaixo do ponto de interseção dos eixos e o “zero” está na interseção, alinhado com o eixo horizontal.

Abaixo do eixo horizontal estão as inscrições “um”, “dois” e “três segundos”, em sequência e separados de forma equidistante. À extremidade direita do eixo é uma seta para direita, abaixo da seta está a inscrição “t”, seguida de “s”, entre parênteses. A inscrição indica a variável tempo por segundos.

Uma linha reta vermelha, inicia no ponto “menos dez metros” do eixo vertical, atravessa o eixo horizontal, entre os pontos zero e um segundo, e segue com inclinação constante até o lado superior direito do diagrama. A linha mostra a curva do gráfico, formada pela ligação de quatro pontos que relacionam valores do eixo vertical ao eixo horizontal, na seguinte sequência:

Primeiro ponto, eixo vertical: menos dez metros; Eixo horizontal: zero;

Em seguida, eixo vertical: dez metros; Eixo horizontal: um segundo;

Depois, eixo vertical: trinta metros; Eixo horizontal: dois segundos; e

Por fim, eixo vertical: Cinquenta metros; Eixo horizontal: três segundos.

AValiação DA AUDIODESCRIÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

Opção B igual a dez metros

opção C igual a menos dez metros

opção D igual a cinquenta metros

**Quantos metros o corpo percorreu entre t igual a zero e t igual a um segundo?
E t igual a um segundo e t iguais a dois segundos?**

Opção A igual a cinco e dez

Opção B igual a dez e dez

Opção C zero e dez
Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.

Opção B: A velocidade do corpo não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.

Opção C: A velocidade do corpo é constante.

Opção D: Os valores do tempo crescem da direita para esquerda.

REFERENCIAS

BRASIL. **Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível** – Mecdaisy. NOTA TÉCNICA Nº 21 / MEC / SECADI /DPEE, 2012.

PILETTI, C. **Didática Geral**. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. **Física para o Ensino Médio**: vol. 1 – Mecânica:

Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em:

https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

ZEHETMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. **Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática**. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr; Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

B – PLANOS DE ROTEIROS (APÓS OBSERVAÇÕES DOS AUDIODESCRITORES CONSULTORES)

PLANO Nº 01 – AUDIODESCRIÇÃO DE ESQUEMA DE UM CORPO EM MOVIMENTO UNIFORME

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: ESQUEMA DE UM CORPO EM MOVIMENTO		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁷¹ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno dever: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme. Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno dever: ✓ Construa representações mentais do esquema, destacando a posição inicial, o sentido e a velocidade do corpo.		

⁷¹ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

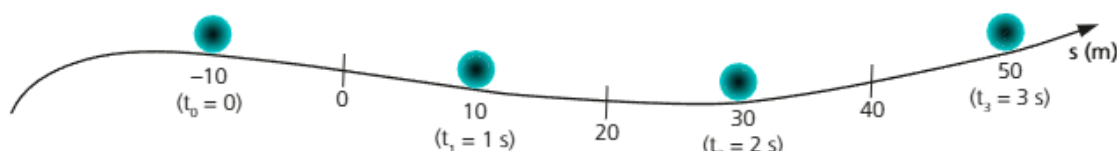
- ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.

ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a:

- ✓ **Indicação clara do referencial e da trajetória** – o ponto de referência (posição zero) e a direção devem ser mencionados para orientar a análise do movimento.
- ✓ **Progressão do deslocamento** – mostrar que o movimento do objeto tem início a 10 metros antes do ponto de referência e avança distâncias iguais em intervalos de tempo regulares, permitindo visualizar a constância da velocidade.
- ✓ **Relação entre representação espacial e grandezas físicas** – o esquema deve articular a imagem com os valores de posição, tempo e velocidade, promovendo o raciocínio físico.

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA



Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Esquema do deslocamento de uma esfera. Uma linha preta fina cruza o centro da imagem, começando à esquerda com uma descida suave e terminando em subida à direita, onde há uma seta para direita. Abaixo da seta, lê-se "s" minúsculo e "m" entre parênteses, indicando posição em metros. A linha possui sete marcações equidistantes de menos dez a cinquenta metros. Uma única esfera preta com contorno azul é representada em quatro pontos sucessivos da linha. No primeiro ponto, a esfera está em menos dez metros, com tempo t subscrito zero igual a zero. No segundo ponto, está em dez metros, com t subscrito um igual a um segundo. No terceiro ponto, está em trinta metros, com t subscrito dois igual a dois segundos. No quarto ponto, está em cinquenta metros, com t subscrito três igual a três segundos.

AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

Opção B igual a dez metros

opção C igual a menos dez metros

opção D igual a cinquenta metros

Quantos metros o corpo percorreu entre t subscrito zero igual a zero e t subscrito um igual a um segundo? E t subscrito um igual a um segundo e t subscrito dois iguais a dois segundos?

Opção A igual a cinco e dez

Opção B igual a dez e dez

Opção C zero e dez

Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.

Opção B: A velocidade da esfera não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.

Opção C: A velocidade da esfera é constante.

Opção D: A regularidade no espaço percorrido ao longo do tempo nos permite dizer que é movimento variado.

REFERENCIAS

PILETTI, C. Didática Geral. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. Física para o Ensino Médio: vol. 1 – Mecânica: Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

ZEHETMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr, Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

PLANO Nº 02 – AUDIODESCRIÇÃO DE TABELA DE UM CORPO EM MOVIMENTO UNIFORME

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: TABELA DE UM CORPO EM MOVIMENTO		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁷² DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno dever: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme. Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno dever: ✓ Construa representações mentais da tabela. ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.		
ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM		
Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a: ✓ Progressão do deslocamento – mostrar que a posição aumenta linearmente com o tempo.		

⁷² Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA

s (m)	-10	0	10	20	30	40	50
t (s)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0

Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Tabela com duas linhas e oito colunas. A primeira coluna, à esquerda, possui fundo laranja e apresenta na primeira linha a letra “s” minúsculo seguido de “m” entre parenteses, e a segunda linha da mesma coluna apresenta a letra “t” seguido de “s” entre parenteses. As demais sete colunas possuem fundo branco e apresentam os dados organizados da seguinte maneira:

Primeira linha, menos dez; segunda linha, zero.

Primeira linha, zero; segunda linha, zero vírgula cinco.

Primeira linha, dez; segunda linha, um.

Primeira linha, vinte; segunda linha, um vírgula cinco.

Primeira linha, trinta; segunda linha, dois.

Primeira linha, quarenta; segunda linha, dois vírgula cinco.

Primeira linha, cinquenta; segunda linha, três.

AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

opção C igual a menos dez metros

Opção B igual a dez metros

opção D igual a cinquenta metros

**Quantos metros o corpo percorreu entre t igual a zero e t igual a um segundo?
E t igual a um segundo e t iguais a dois segundos?**

Opção A igual a cinco e dez

Opção B igual a dez e dez

Opção C zero e dez

Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.

Opção B: A velocidade do corpo não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.

Opção C: A velocidade do corpo é constante.

Opção D: A tabela tem 8 colunas e 2 linhas.

REFERENCIAS

BRASIL. **Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível** – Mecdaisy. NOTA TÉCNICA Nº 21 / MEC / SECADI /DPEE, 2012.

PILETTI, C. **Didática Geral**. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. **Física para o Ensino Médio**: vol. 1 – Mecânica: Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

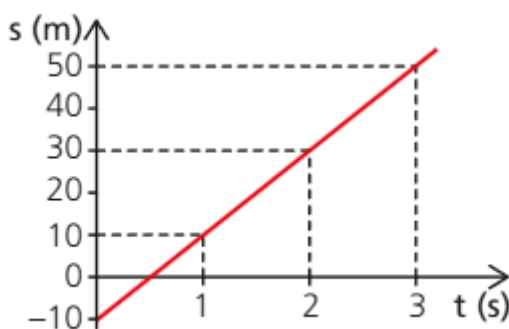
ZEHETMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. **Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática**. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr, Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

PLANO Nº 03 – AUDIODESCRIÇÃO DO DIAGRAMA DE POSIÇÃO EM FUNÇÃO DO TEMPO

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: DIAGRAMA SXT		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁷³ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno deve: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme. Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno deve: ✓ Construa representações mentais do gráfico. ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.		
ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM		
Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a: ✓ Progressão do deslocamento – mostrar que a posição aumenta linearmente com o tempo.		

⁷³ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA

Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Diagrama do espaço em função do tempo. A imagem mostra um gráfico cartesiano com dois eixos perpendiculares no canto inferior esquerdo. O eixo vertical apresenta marcações equidistantes, com os valores da posição em metros, numerados de baixo para cima de “menos dez” a “cinquenta”, separados em intervalos de dez metros. O eixo horizontal apresenta os valores do tempo de zero a três segundos, representado por “t” minúsculo, seguido de “s” entre parênteses.

Uma linha reta vermelha diagonal inicia na marcação “menos dez” do eixo vertical, cruza o eixo horizontal entre o instante zero e um segundo e segue com inclinação constante para o lado superior direito. A trajetória da linha vermelha é marcada por quatro pontos exatos de relação entre posição e tempo: na primeira marcação, a posição é menos dez metros e o tempo é zero; na segunda, a posição é dez metros e o tempo é de um segundo; na terceira, a posição é trinta metros e o tempo é de dois segundos; e, na quarta, a posição é cinquenta metros e o tempo é de três segundos.

AValiação DA AUDIODESCRiÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

Opção B igual a dez metros

opção C igual a menos dez metros

opção D igual a cinquenta metros

Quantos metros o corpo percorreu entre t igual a zero e t igual a um segundo? E t igual a um segundo e t iguais a dois segundos?

Opção A igual a cinco e dez

Opção B igual a dez e dez

Opção C zero e dez

Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.

Opção B: A velocidade do corpo não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.

Opção C: A velocidade do corpo é constante.

Opção D: Os valores do tempo crescem da direita para esquerda.

REFERENCIAS

BRASIL. **Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível** – Mecdaisy. NOTA TÉCNICA Nº 21 / MEC / SECADI /DPEE, 2012.

PILETTI, C. **Didática Geral**. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. **Física para o Ensino Médio**: vol. 1 – Mecânica: Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

ZEHEMMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. **Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática**. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr; Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

C – PLANOS DE ROTEIROS (APÓS OBSERVAÇÕES DOS PROFESSORES DE FÍSICA)

PLANO Nº 01 – AUDIODESCRIÇÃO DE ESQUEMA DE UM CORPO EM MOVIMENTO UNIFORME

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: ESQUEMA DE UM CORPO EM MOVIMENTO		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁷⁴ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno dever: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme.		
Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno dever: ✓ Construa representações mentais do esquema, destacando a posição inicial, o sentido e a velocidade do corpo.		

⁷⁴ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

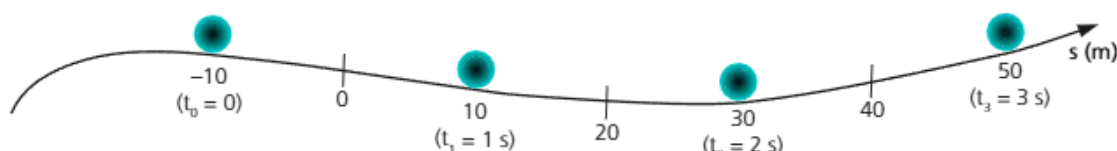
- ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.

ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a:

- ✓ **Indicação clara do referencial e da trajetória** – o ponto de referência (posição zero) e a direção devem ser mencionados para orientar a análise do movimento.
- ✓ **Progressão do deslocamento** – mostrar que o movimento do objeto tem início a 10 metros antes do ponto de referência e avança distâncias iguais em intervalos de tempo regulares, permitindo visualizar a constância da velocidade.
- ✓ **Relação entre representação espacial e grandezas físicas** – o esquema deve articular a imagem com os valores de posição, tempo e velocidade, promovendo o raciocínio físico.

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA



Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Esquema do deslocamento de uma esfera. Uma linha preta horizontal começa à esquerda, faz uma descida suave ao centro e termina em subida à direita, onde há uma seta para a direita. Abaixo da seta, aparece a marcação "s" minúscula e "m" entre parênteses, indicando a posição em metros. A linha representa a trajetória da esfera e está dividida em sete posições equidistantes, numeradas de menos dez a cinquenta metros.

Uma esfera preta com contorno azul é representada em quatro posições sucessivas da trajetória. Na primeira posição, a esfera está em menos dez metros, com tempo igual a zero. Na segunda posição, está em dez metros, com tempo igual a um segundo. Na terceira posição, está em trinta metros, com tempo igual a dois segundos. Por fim, na quarta posição, está em cinquenta metros, com tempo igual a três segundos.

AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

Opção B igual a dez metros

opção C igual a menos dez metros

opção D igual a cinquenta metros

Quantos metros o corpo percorreu entre t subscrito zero igual a zero e t subscrito um igual a um segundo? E t subscrito um igual a um segundo e t subscrito dois iguais a dois segundos?

Opção A igual a cinco e dez

Opção B igual a dez e dez

Opção C zero e dez

Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.

Opção B: A velocidade da esfera não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.

Opção C: A velocidade da esfera é constante.

Opção D: A regularidade no espaço percorrido ao longo do tempo nos permite dizer que é movimento variado.

REFERENCIAS

PILETTI, C. Didática Geral. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. Física para o Ensino Médio: vol. 1 – Mecânica: Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

ZEHETMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr, Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

PLANO Nº 02 – AUDIODESCRIÇÃO DE TABELA DE UM CORPO EM MOVIMENTO UNIFORME

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: TABELA DE UM CORPO EM MOVIMENTO		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁷⁵ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno dever: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme. Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno dever: ✓ Construa representações mentais da tabela. ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.		
ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM		
Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a: ✓ Progressão do deslocamento – mostrar que a posição aumenta linearmente com o tempo.		

⁷⁵ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA

s (m)	-10	0	10	20	30	40	50
t (s)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0

Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Tabela com duas linhas e oito colunas. A primeira coluna, à esquerda apresenta o cabeçalho da tabela, posição em metros na primeira linha, representado pela letra “s” minúsculo seguido de “m” entre parenteses, e tempo por segundo na segunda linha, representado pela letra “t” seguido de “s” entre parenteses. Da esquerda para direita, as restantes colunas apresentam os dados da seguinte maneira:

Posição zero metro, o tempo é zero vírgula cinco segundo.

Posição dez metros, o tempo é um segundo.

Posição vinte metros, o tempo é um vírgula cinco segundo.

Posição trinta metros, o tempo é dois segundos.

Posição quarenta metros, o tempo é dois vírgula cinco segundos.

Posição final de cinquenta metros, o tempo é três segundos

AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

opção C igual a menos dez metros

Opção B igual a dez metros

opção D igual a cinquenta metros

**Quantos metros o corpo percorreu entre t igual a zero e t igual a um segundo?
E t igual a um segundo e t iguais a dois segundos?**

Opção A igual a cinco e dez

Opção B igual a dez e dez

Opção C zero e dez

Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.

Opção B: A velocidade do corpo não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.

Opção C: A velocidade do corpo é constante.

Opção D: A tabela tem 8 colunas e 2 linhas.

REFERENCIAS

BRASIL. **Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível** – Mecdaisy. NOTA TÉCNICA Nº 21 / MEC / SECADI /DPEE, 2012.

PILETTI, C. **Didática Geral**. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. **Física para o Ensino Médio**: vol. 1 – Mecânica: Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

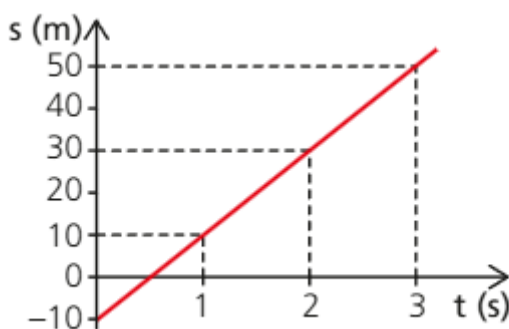
ZEHETMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. **Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática**. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr, Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

PLANO Nº 03 – AUDIODESCRIÇÃO DO DIAGRAMA DE POSIÇÃO EM FUNÇÃO DO TEMPO

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: DIAGRAMA SXT		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁷⁶ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno dever: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme. Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno dever: ✓ Construa representações mentais do gráfico. ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.		
ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM		
Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a: ✓ Progressão do deslocamento – mostrar que a posição aumenta linearmente com o tempo.		

⁷⁶ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA

Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Gráfico cartesiano da posição em função do tempo. O diagrama apresenta dois eixos: o vertical que apresenta os valores da posição em metros; e o horizontal representa o tempo, com os valores em segundos.

Uma linha reta vermelha, diagonal, inicia na marcação “menos dez” do eixo vertical, cruza o eixo horizontal entre o instante zero e um segundo e segue com inclinação constante para o lado superior direito. A linha vermelha é marcada por quatro pontos exatos da relação entre posição e tempo: na primeira marcação, a posição é menos dez metros e o tempo é zero; na segunda, a posição é dez metros e o tempo é de um segundo; na terceira, a posição é trinta metros e o tempo é de dois segundos; e, na quarta, a posição é cinquenta metros e o tempo é de três segundos.

AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

Opção B igual a dez metros

opção C igual a menos dez metros

opção D igual a cinquenta metros

**Quantos metros o corpo percorreu entre t igual a zero e t igual a um segundo?
E t igual a um segundo e t iguais a dois segundos?**

Opção A igual a cinco e dez

Opção B igual a dez e dez

Opção C zero e dez

Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.

Opção B: A velocidade do corpo não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.

Opção C: A velocidade do corpo é constante.

Opção D: Os valores do tempo crescem da direita para esquerda.

REFERENCIAS

BRASIL. **Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível** – Mecdaisy. NOTA TÉCNICA Nº 21 / MEC / SECADI /DPEE, 2012.

PILETTI, C. **Didática Geral**. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. **Física para o Ensino Médio**: vol. 1 – Mecânica: Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

ZEHETMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. **Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática**. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr; Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

D – PLANOS DE ROTEIROS (VERSÃO FINAL)

PLANO Nº 01 – AUDIODESCRIÇÃO DE ESQUEMA DE UM CORPO EM MOVIMENTO UNIFORME

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: ESQUEMA DE UM CORPO EM MOVIMENTO		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁷⁷ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno dever: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme.		
Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno dever: ✓ Construa representações mentais do esquema, destacando a posição inicial, o sentido e a velocidade do corpo. ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.		

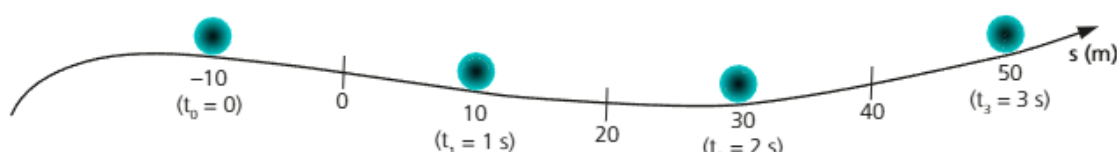
⁷⁷ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a:

- ✓ **Indicação clara do referencial e da trajetória** – o ponto de referência (posição zero) e a direção devem ser mencionados para orientar a análise do movimento.
- ✓ **Progressão do deslocamento** – mostrar que o movimento do objeto tem início a 10 metros antes do ponto de referência e avança distâncias iguais em intervalos de tempo regulares, permitindo visualizar a constância da velocidade.
- ✓ **Relação entre representação espacial e grandezas físicas** – o esquema deve articular a imagem com os valores de posição, tempo e velocidade, promovendo o raciocínio físico.

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA



Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

O esquema apresenta o deslocamento de uma esfera. A esfera está representada em quatro posições ao longo de uma linha horizontal. Essa linha apresenta uma leve depressão no centro e termina com uma seta apontando para a direita. Abaixo da seta, encontra-se a marcação “s” minúscula, seguida da unidade “m” entre parênteses.

A linha representa a trajetória da esfera e está dividida em sete posições equidistantes, numeradas de menos dez a cinquenta, com intervalos de dez metros entre cada marcação.

A esfera aparece sucessivamente em quatro posições ao longo da trajetória, sendo que, abaixo de cada posição em que ela é representada, encontra-se também a indicação do tempo correspondente.

Na primeira posição, a esfera encontra-se em menos dez metros, com tempo igual a zero. Na segunda posição, encontra-se em dez metros, com tempo igual a um segundo. Na terceira posição, encontra-se em trinta metros, com tempo igual a dois segundos. Por fim, na quarta posição, encontra-se em cinquenta metros, com tempo igual a três segundos.

AValiação DA AUDIODESCRIÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

Opção B igual a dez metros

opção C igual a menos dez metros

opção D igual a cinquenta metros

Quantos metros o corpo percorreu entre t subscrito zero igual a zero e t subscrito um igual a um segundo? E t subscrito um igual a um segundo e t subscrito dois iguais a dois segundos?

Opção A igual a cinco e dez

Opção B igual a dez e dez

Opção C zero e dez
Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.
Opção B: A velocidade da esfera não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.
Opção C: A velocidade da esfera é constante.
Opção D: A regularidade no espaço percorrido ao longo do tempo nos permite dizer que dizer que é movimento variado.

REFERENCIAS

PILETTI, C. Didática Geral. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. Física para o Ensino Médio: vol. 1 – Mecânica: Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

ZEHETMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr, Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

PLANO Nº 02 – AUDIODESCRIÇÃO DE TABELA DE UM CORPO EM MOVIMENTO UNIFORME

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: TABELA DE UM CORPO EM MOVIMENTO		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁷⁸ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno deve: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme. Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno deve: ✓ Construa representações mentais da tabela. ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.		
ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM		
Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a: ✓ Progressão do deslocamento – mostrar que a posição aumenta linearmente com o tempo.		

⁷⁸ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA

s (m)	-10	0	10	20	30	40	50
t (s)	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0

Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Tabela com duas linhas e oito colunas. A primeira coluna, à esquerda apresenta o cabeçalho da tabela, na primeira linha, posição em metros, representado pela letra “s” seguido de “m” entre parenteses, e na segunda linha, tempo por segundo, representado pela letra “t” seguido de “s” entre parenteses. Da esquerda para direita, as restantes colunas apresentam os dados da seguinte maneira:

Posição zero metro, o tempo é zero vírgula cinco segundo.

Posição dez metros, o tempo é um segundo.

Posição vinte metros, o tempo é um vírgula cinco segundo.

Posição trinta metros, o tempo é dois segundos.

Posição quarenta metros, o tempo é dois vírgula cinco segundos.

Posição final de cinquenta metros, o tempo é três segundos

AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

opção C igual a menos dez metros

Opção B igual a dez metros

opção D igual a cinquenta metros

**Quantos metros o corpo percorreu entre t igual a zero e t igual a um segundo?
E t igual a um segundo e t iguais a dois segundos?**

Opção A igual a cinco e dez

Opção B igual a dez e dez

Opção C zero e dez

Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.

Opção B: A velocidade do corpo não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.

Opção C: A velocidade do corpo é constante.

Opção D: A tabela tem 8 colunas e 2 linhas.

REFERENCIAS

BRASIL. **Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível** – Mecdaisy. NOTA TÉCNICA Nº 21 / MEC / SECADI /DPEE, 2012.

PILETTI, C. **Didática Geral**. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. **Física para o Ensino Médio**: vol. 1 – Mecânica: Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

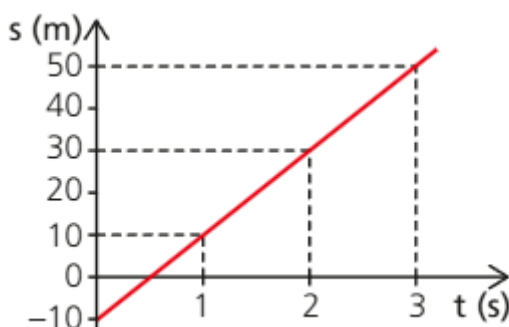
ZEHETMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. **Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática**. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr, Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

PLANO Nº 03 – AUDIODESCRIÇÃO DO DIAGRAMA DE POSIÇÃO EM FUNÇÃO DO TEMPO

ROTEIRO DE AUDIODESCRIÇÃO: DIAGRAMA SXT		
Nome do Professor: Matias Domingos Braço	Audiodescritor Consultor: (01) _____	
DATA:	(02) _____	
CONHECIMENTO DA REALIDADE⁷⁹ DO ALUNO		
Conhecimentos empírico (ou cotidiano): O aluno deve ter conhecimentos relacionados à vivência corporal e espacial, como a percepção do deslocamento contínuo em linha reta, a noção de tempo percorrido e a constância da velocidade. É importante que ele tenha experimentado situações cotidianas como caminhar em ritmo constante, andar de ônibus ou metrô sem mudanças de velocidade ou perceber sons e vibrações regulares durante o deslocamento.		
Conhecimento escolar (ou científico): O aluno deve ter conhecimentos prévios sobre os conceitos de movimento e repouso, compreendendo que um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial. Também deve ter noções de tempo, espaço e medidas de comprimento, além de saber utilizar unidades como metro e segundo.		
IDENTIFICAÇÃO		
Conteúdo: Movimento Uniforme		
Disciplina: Física	Unidade: Cinemática	Série: 1º ano - Médio Duração da aula: 45 minutos Duração da AD: 5 minutos
Objetivo da aula: Até o final da aula o aluno dever: ✓ Compreender o conceito de movimento uniforme; ✓ Relacionar o movimento uniforme com situações do cotidiano; ✓ Utilizar a função horária do Movimento uniforme para resolução de problemas; ✓ Analisar e interpretar gráficos do Movimento uniforme. Objetivo da imagem (esquema) dentro da aula: Até o final da audiodescrição o aluno dever: ✓ Construa representações mentais do gráfico. ✓ Compreenda que velocidade é constante e que a distância percorrida é diretamente proporcional ao tempo.		
ASPECTOS RELEVANTES NA DESCRIÇÃO DA IMAGEM		
Para atender aos objetivos da aula e da imagem, a descrição deve contemplar a: ✓ Progressão do deslocamento – mostrar que a posição aumenta linearmente com o tempo.		

⁷⁹ Conhecimento da realidade - Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso, antes de mais nada, saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno e seu ambiente é a primeira etapa do processo de planejamento. (Poletti, 2004, p. 63)

IMAGEM A SER AUDIODESCRITA

Fonte: Yamamoto e Fuke (2016, p. 38).

DESCRIÇÃO DA IMAGEM

Diagrama do espaço em função do tempo. A imagem mostra um gráfico cartesiano com dois eixos perpendiculares no canto inferior esquerdo. O eixo vertical apresenta marcações equidistantes, com os valores da posição em metros, numerados de baixo para cima de “menos dez” a “cinquenta”, separados em intervalos de dez metros. O eixo horizontal apresenta os valores de zero a três, que representam o tempo em segundos.

Uma linha reta vermelha, diagonal, inicia na marcação “menos dez” do eixo vertical, cruza o eixo horizontal entre o instante zero e um segundo e segue com inclinação constante para o lado superior direito. A linha vermelha é marcada por quatro pontos exatos da relação entre posição e tempo: na primeira marcação, a posição é menos dez metros e o tempo é zero; na segunda, a posição é dez metros e o tempo é de um segundo; na terceira, a posição é trinta metros e o tempo é de dois segundos; e, na quarta, a posição é cinquenta metros e o tempo é de três segundos.

AVALIAÇÃO DA AUDIODESCRIÇÃO

Qual é a posição inicial do corpo?

Opção A igual a zero

Opção B igual a dez metros

opção C igual a menos dez metros

opção D igual a cinquenta metros

Quantos metros o corpo percorreu entre t igual a zero e t igual a um segundo? E t igual a um segundo e t iguais a dois segundos?

Opção A igual a cinco e dez

Opção B igual a dez e dez

Opção C zero e dez

Opção D um e dois

Responda com SIM ou NÃO. É coreto afirmar que:

Opção A: A esfera percorreu 60 metros em 3 segundos.

Opção B: A velocidade do corpo não é constante, porque a distância percorrida em cada segundo não é sempre a mesma.

Opção C: A velocidade do corpo é constante.

Opção D: Os valores do tempo crescem da direita para esquerda.

REFERENCIAS

BRASIL. **Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível** – Mecdaisy. NOTA TÉCNICA Nº 21 / MEC / SECADI /DPEE, 2012.

PILETTI, C. **Didática Geral**. 23ª ed. ABDR, São Paulo, 2004.

YAMAMOTO, Y.; FUKU, L. F. **Física para o Ensino Médio**: vol. 1 – Mecânica: Manual do Professor. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. Disponível em: https://api.plurall.net/media_viewer/documents/2597293. Acesso: 11/04/2025

ZEHEMMEYR, T. R.; FERREIRA-FILHO, R. C. M.; VERGARA-NUNES, E. **Guia Prático: Produção de Audiodescrição Didática**. Pelotas: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Visconde da Graça, 2016.

Fonte: Adaptado do Guia prático de produção de audiodescrição didática (Zehetmeyr; Ferreira-Filho; Vergara-Nunes, 2016)

E – GUIÃO DO DIALOGO COM OS PROFESSORES DE FÍSICA

Pesquisa: Diretrizes para audiodescrição no ensino de física

Data:___/09/2025 Modalidade: () Presencial () Remota. Duração: 45 minutos

Abertura e contextualização

- ✓ Apresentação do pesquisador e projeto
- ✓ Solicitar autorização do(s) participantes para gravar ou transcrever a reunião, para posterior análise dos dados.
- ✓ Informar que os dados serão usados para fins acadêmicos, e nenhuma informação pessoal será divulgada.

Categorias das questões sobre os roteiros

1. Como você descreveria essa imagem numa sala de aula com alunos videntes?

Objetivo: *Identificar padrões na sequência de descrição.*

2. Qual é o conhecimento prévio que o aluno deve ter, para interpretar corretamente a imagem?

Objetivo: *Identificar padrões dos conhecimentos prévios apontados como essenciais para interpretação da imagem.*

3. Quais são os aspectos que você considera indispensáveis durante a descrição desta imagem na sala de aula, no contexto de uma aula sobre o movimento uniforme?

Objetivo: *Identificar padrões dos aspectos importantes da imagem para compreensão do fenômeno representado.*

4. Esses elementos estão representados no roteiro?

Objetivo: *Avaliar o roteiro no contexto pedagógico.*

5. Quais ajustes pedagógicos você sugere para melhorar a eficácia do roteiro?

Objetivo: *Identificar padrões dos aspectos pedagógicos a melhorar no roteiro*

F – GUIÃO DO DIALOGO COM OS AUDIODESCRITORES CONSULTORES

Pesquisa: Diretrizes de Audiodescrição no Ensino de Física

Moderador: _____ **Data:** / /2025 **Hora:** _____

Local / Plataforma: _____ **Participantes:** _____

1. ABERTURA E CONTEXTUALIZAÇÃO (5 min)

- 1.1. Apresentação do pesquisador
- 1.2. Reapresentar o objetivo da pesquisa.
- 1.3. Reforçar que os roteiros enviados representam exemplos aplicados e que buscamos avaliar sua clareza, coerência e alinhamento didático.
- 1.4. Explicar que a reunião será gravada e posteriormente transcrita para uma análise qualitativa. Os dados serão usados apenas para fins acadêmicos e nenhuma informação pessoal será divulgada.

2. CLAREZA E PRECISÃO DA AD (45 min)

Roteiro: Esquema (15 min)

- 2.1.1. O que você percebeu da imagem?
- 2.1.2. A terminologia física utilizada está precisa e adequada ao público-alvo?
- 2.1.3. Essa descrição favorece a construção de representação mental correta de que se trata de representação esquemática de uma esfera em diferentes pontos da trajetória em diferentes instantes? E que essa mesma esfera percorre deslocamentos iguais em intervalos de tempo iguais?
- 2.1.4. Sugestões para melhorar a AD do esquema.

Roteiro: Gráfico (15 min)

- 2.1.5. O que você percebeu da imagem?
- 2.1.6. A descrição do gráfico está organizada de forma lógica, facilitando a compreensão dos eixos e valores?
- 2.1.7. A relação entre posição e tempo foi comunicada de forma clara?
- 2.1.8. Essa AD auxilia na compreensão de que posição varia de forma constante ao longo do tempo?
- 2.1.9. Sugestões para melhorar a AD do gráfico.

Roteiro: Tabela (15 min)

- 2.1.10. O que você percebeu da imagem?
- 2.1.11. A descrição da tabela facilita a percepção da progressão temporal e espacial do movimento?
- 2.1.12. A ordem e a forma de leitura dos valores favorecem a compreensão?
- 2.1.13. Essa AD contribui para a compreensão da relação linear entre tempo e espaço?

2.1.14. Sugestões específicas para melhorar a AD da tabela.

3. COMPARAÇÃO E SÍNTESE GERAL (10 min)

- 3.1. Qual dos três roteiros foi mais claro e acessível? Por quê?
- 3.2. Quais desafios cada tipo de representação apresentou na interpretação da AD?
- 3.3. Há estratégias narrativas ou recursos de linguagem que poderiam ser aplicados a todos os formatos?

4. ENCERRAMENTO (5min)

- 4.1. **Pergunta final:** Há algo mais que gostaria de acrescentar sobre qualquer um dos roteiros ou sobre o processo de audiodescrição no ensino de Física?

G – GUIÃO DO DIALOGO COM OS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Pesquisa: Diretrizes para audiodescrição no ensino de física

Data:___/09/2025 Modalidade: () Presencial () Remota. Duração: 45 minutos

Abertura e contextualização

- ✓ Apresentação do pesquisador e projeto
- ✓ Solicitar autorização do(s) participantes para gravar ou transcrever a reunião, para posterior análise dos dados.
- ✓ Informar que os dados serão usados para fins acadêmicos, e nenhuma informação pessoal será divulgada.

Categorias das questões sobre os roteiros

1. Explique o que você entendeu sobre cada um dos roteiros?
Objetivo: *Identificar se o objetivo dos roteiros foi alcançado.*
2. A ordem em que as informações foram apresentadas no texto facilitou a sua compreensão?
Objetivo: *Avaliar a sequência informacional.*
3. Houve alguma informação na descrição que você considerou desnecessária ou que causou confusão?
Objetivo: *Identificar excessos informacionais (como detalhes estéticos ou cores sem função cognitiva) que podem gerar sobrecarga, e verificar se a precisão terminológica das grandezas e unidades foi suficiente para o raciocínio científico.*