



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ESTUDOS DA TRADUÇÃO

DAVI CÂNDIDO DA SILVA

**AUDIODESCRIÇÃO DE EXPRESSÕES E SÍMBOLOS DE CÁLCULO
DIFERENCIAL E INTEGRAL PARA SOFTWARE LEITOR DE TELA**

FORTALEZA

2024

DAVI CÂNDIDO DA SILVA

AUDIODESCRIÇÃO DE EXPRESSÕES E SÍMBOLOS DE CÁLCULO DIFERENCIAL E
INTEGRAL PARA SOFTWARE LEITOR DE TELA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos da Tradução da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tradução. Área de concentração: Tradução – linguagem, cognição e recursos tecnológicos. Audiovisual Acessível.

Professora Orientadora: Dra. Patrícia Araújo Vieira

Coorientador: Profa. Dra. Bruna Alves Leão.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S579a Silva, Davi Cândido da.
Audiodescrição de expressões e símbolos de cálculo diferencial e integral para software leitor de tela /
Davi Cândido da Silva. – 2024.
123 f. : il.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Humanidades, Programa de Pós-
Graduação em Estudos da Tradução, Fortaleza, 2024.
Orientação: Profa. Dra. Patrícia Araújo Vieira.
Coorientação: Profa. Dra. Bruna Alves Leão.
1. Estudos da Tradução. 2. Tradução audiovisual acessível. 3. Audiodescrição didática. 4. Leitores de tela.
5. Ensino acessível de cálculo. I. Título.

CDD 418.02

DAVI CÂNDIDO DA SILVA

AUDIODESCRIÇÃO DE EXPRESSÕES E SÍMBOLOS DE CÁLCULO DIFERENCIAL E
INTEGRAL PARA SOFTWARE LEITOR DE TELA

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Estudos da Tradução da
Universidade Federal do Ceará (UFC).

Aprovada em: 23/02/2024.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Patrícia Araújo Vieira (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Rafael Ferreira da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Tiberius de Oliveira e Bonates
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Dra. Flávia Roldan Viana
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

À minha mãe, a primeira anarquista que
conheci;

Ao meu MDC: Tamyllé Preste;

Aos grandes pensadores: Al-Farabi, Al-
Khwarizmi, Baruch Spinoza, Giacomo
Leopardi.

À Anarquia e

À minha eterna e querida Aerolândia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Maria Helena Cândido da Silva (uma mulher forte, aguerrida, espreitada, que não tinha medo de autoridade e me serviu de exemplo) e Manoel Airton Ribeiro da Silva por terem investido em minha educação.

À Tamylle, que nem sei por onde começar a agradecer e sei que mesmo que escrevesse uma página completa, não seria suficiente, ela que foi e é uma grande companheira, que esteve ao meu lado durante todo esse período, que me apoiou, aconselhou e cuidou de mim nessa caminhada não tão fácil.

À minha Orientadora, Professora Doutora Patrícia Araújo Vieira pelas sugestões, correções e acompanhamento neste processo de escrita e à minha Coorientadora, Professora Doutora Bruna Alves Leão, pelos retornos e contribuições.

Aos professores que compuseram a banca de qualificação e a da defesa e que muito contribuíram com as observações e correções feitas no período da qualificação. Assim, agradeço à Professora Dra. Flávia Roldan Viana, ao Professor Dr. Jefferson Fernandes Alves, ao Professor Dr. Rafael Ferreira da Silva e ao Professor Dr. Tibérius de Oliveira e Bonate.

Sou grato aos Consultores de Audiodescrição e Cálculo que foram fundamentais para execução desta pesquisa.

Agradeço também à monitoria acadêmica da Professora Doutora Ana Alice Reis Piereti, com seu acompanhamento e contribuições na organização das etapas de pesquisa e escrita.

À Cleo (Clemilda dos Santos), que foi a primeira pessoa que me apresentou ao universo da audiodescrição.

Às minhas diretoras Professoras Vanda Magalhães e Fernanda Cláudia, que tanto me apoiaram, torceram e me incentivaram do decurso do mestrado.

A todos os membros do grupo de estudos de Tradução Audiovisual Acessível: Legendagem e Audiodescrição (LEAD).

Aos Mosquiteiros Acadêmicos: Laertemah, Netinho. Camaradas que compartilharam dos desafios de cursar uma pós-graduação concomitante com o trabalho e com os quais também trocamos experiências e que de alguma forma contribuímos uns com os outros nas pesquisas desenvolvidas. Em especial ao (literalmente) grande Товарищ Eurimah, que foi fundamental para as gravações das leituras do NVDA e tantos outros ajuste e conselhos.

À minha psicóloga Laryssa Coutinho e ao Psiquiatra Dr. Edson Peçanha que foram indescritíveis em todo suporte psicológico que me auxiliou a superar certas barreiras e seguir firme.

Agradeço aos meu gatos: Shanty Lee, Moira Pudim, Cleópatra e Baruch Spinoza, sempre presentes quando me sentava para escrever, exerceram um papel de revisores especiais.

Por último, mas não menos importantes, agradeço a todos e todas que contribuíram com leituras, revisões, perguntas e dicas e que enriqueceram minha escrita.

Vamo acordar, vamo acordar / Cabeça erguida, olhar sincero / Tá com
medo de quê? Nunca foi fácil / Junta os seus pedaços e desce pra arena.
/ Mas lembre-se: Aconteça o que aconteça / Nada como um dia após o
outro dia (Racionais, 2002)

RESUMO

Esta pesquisa insere-se no campo dos Estudos da Tradução, Tradução Intersemiótica e Tradução Audiovisual Acessível (TAVA), dentro desta, na modalidade de audiodescrição (AD) e audiodescrição didática (ADD). Tomando por base o arcabouço teórico destas áreas e de noções básicas de Cálculo Diferencial e Integral – CDI, objetivamos sistematizar uma proposta de ADD para expressões e símbolos matemáticos de CDI para *softwares* leitores de tela. Para logarmos êxito neste propósito, fez-se necessário, estabelecermos como objetivos específicos: analisar os limites e possibilidades do NVDA na leitura das já referidas expressões; esquematizar um comparativo entre os dados encontrados, à luz da revisão bibliográfica sobre o tema e por último, desenvolver propostas complementares que auxiliem na tradução e acesso aos conteúdos, corroboradas pelas contribuições de nossos consultores. Podemos justificar as contribuições deste trabalho – tanto em termos acadêmicos, como sociais – à medida em que buscamos propor instrumentos, métodos e estratégias de tradução intersemiótica que fossem capazes de auxiliar na participação, permanência e inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino superior. Este estudo tem o propósito de desenvolver meios que auxiliem a acessibilizar, através da sistematização de ADDs, conteúdos Matemáticos no Ensino Superior. Quanto à metodologia, este estudo é classificado como descritivo, pois descreve as características de um fenômeno, que no caso, era o de analisar os limites e as possibilidades do *software* leitor, NVDA, ao ler as expressões e equações da disciplina de CDI com e sem AD. Para realizarmos as tarefas às quais nos propomos, foi necessário estabelecermos uma sequência de ações. Assim, para melhor organizar o percurso metodológico, a pesquisa foi dividida em etapas complementares: submetemos ao NVDA dois materiais. Inicialmente às equações e expressões basilares do CDI, sem as propostas de AD. Em seguida, as mesmas notações matemáticas, porém, desta vez, acompanhadas das ADs e outras estratégias tradutológicas que nos auxiliaram a atingirmos os objetivos traçados. Foi ainda nesta etapa que preenchemos o “Quadro de Cotejo” com as comparações das leituras feitas pelo software. Por fim, articulamos as propostas de ADDs para as expressões definidoras de cada conceito. Para validação das ações realizadas, guiamo-nos pelas observações dos consultores de AD. Acerca dos resultados obtidos, percebemos que o NDVA apresenta certas limitações para a leitura de expressões mais complexas e algumas vezes, até mesmo nas simples. As opções sugeridas para acessibilizar o conteúdo foi bem aceita pelo consultores. Também se verificou a importância de outras ferramentas, aliadas à ADD, para acessibilizar o conteúdo das disciplinas, visto que em uma reflexão teleológica ela não pretende obliterar outros métodos, técnicas, tecnologias e

estratégias, mas justo o contrário, admitimos e sugerimos a possibilidade e necessidade de recursos que possam ampliar e complementar o acesso ao conteúdo.

Palavras-chave: Estudos da Tradução; tradução audiovisual acessível; audiodescrição didática; leitores de tela; ensino acessível de cálculo.

ABSTRACT

This research falls within the field of Translation Studies, Intersemiotic Translation and Accessible Audiovisual Translation (TAVA), within this, in the form of audio description (AD) and didactic audio description (ADD). Based on the theoretical framework of these areas and the basic notions of Differential and Integral Calculus – CDI, we aim to systematize an ADD proposal for CDI mathematical expressions and symbols for screen reader software. In order to be successful in this purpose, it was necessary to establish specific objectives: analyze the limits and possibilities of NVDA when reading the aforementioned expressions; draw up a comparison between the data found, in light of the bibliographical review on the topic and finally, develop complementary proposals that assist in the translation and access to content, corroborated by the contributions of our consultants. We can justify the contributions of this work – both in academic and social terms – as we seek to propose instruments, methods and intersemiotic translation strategies that are capable of assisting in the participation, retention and inclusion of students with visual impairments in higher education. This study has the purpose of developing means that help to make mathematical content in Higher Education accessible, through the systematization of ADDs. As for the methodology, this study is classified as descriptive, as it describes the characteristics of a phenomenon, which in this case was to analyze the limits and possibilities of the reader software, NVDA, when reading the expressions and equations of the CDI discipline with and no AD. To carry out the tasks we set out to do, it was necessary to establish a sequence of actions. Therefore, to better organize the methodological path, the research was divided into complementary stages: we submitted two materials to NVDA. Initially, the basic equations and expressions of the CDI, without the AD proposals. Then, the same mathematical notations, however, this time, accompanied by ADs and other translational strategies that helped us achieve the objectives set. It was also at this stage that we filled in the “Collection Table” with comparisons of the readings made by the software. Finally, we articulate the ADD proposals for the defining expressions of each concept. To validate the actions carried out, we were guided by the observations of AD consultants. Regarding the results obtained, we noticed that NDVA presents certain limitations for reading more complex expressions and sometimes even simple ones. The suggested options for making the content accessible were well accepted by the consultants. The importance of other tools, combined with ADD, to make the content of the disciplines accessible was also verified, since in a teleological reflection it does not intend to obliterate other methods, techniques,

technologies and strategies, but just the opposite, we admit and suggest the possibility and need for resources that can expand and complement access to content.

Keywords: Translation Studies; accessible audiovisual translation/audio description (TAVa/AD); screen readers; accessible calculus teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Linha dos marcos temporais da AD.....	44
Figura 2 – AD de conteúdo audiovisual como tradução intersemiótica.....	49
Figura 3 – QRCode: Lista de Reprodução sem AD.....	79
Figura 4 – QRCode: Lista de reprodução com AD.....	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Progressão quantitativa de estudantes com deficiência por ano.....	17
Quadro 2 – Leitores de telas utilizados no Brasil.....	36
Quadro 3 – Bases teórico-metodológicas.....	63
Quadro 4 – Perfil dos consultores.....	72
Quadro 5 – Quadro de Cotejo.....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Qual dos seguintes leitores de tela de desktop/laptop você costuma usar?.....	37
Tabela 2 – Qual leitor de tela você mais utiliza para computador / notebook?.....	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	FUNDAMENTOS PARA AS PROPOSTAS DE AUDIODESCRIÇÃO (AD) PARA SÍMBOLOS, EXPRESSÕES E EQUAÇÕES DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL (CDI).....	25
2.1	Aspectos históricos, socioculturais e legais das definições de deficiência, barreiras de acessibilidade e o ideal de inclusão.....	26
2.2	Definições técnica e legal de deficiência visual (DV).....	31
2.3	Definições técnica e legal de tecnologia assistiva e seus recursos e serviços.	32
2.3.1	<i>Leitores de Tela – Definição</i>.....	35
2.3.1.1	<i>NVDA</i>	38
2.4	A Audiodescrição (AD) como Tradução Audiovisual Acessível (TAVA).....	40
2.4.1	<i>Contexto histórico: Criação, aplicação, desenvolvimento e difusão da AD</i>.....	40
2.4.2	<i>Concepções teóricas e definições técnicas de audiodescrição (AD)</i>.....	42
2.4.2.1	<i>Audiodescrição como modalidade da Tradução Audiovisual Acessível (TAVA)</i>..	47
2.5	Conceitos básicos do ensino de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) na Educação Superior.....	51
2.6	Histórico e definição dos princípios de Cálculo Diferencial e Integral.....	52
2.6.1	<i>O ensino do Cálculo na Educação Superior do Brasil</i>.....	56
2.6.2	Tecnologia Assistiva – TA (recursos, técnicas e métodos) para o ensino acessível de CDI	57
3	PERCURSOS, MATERIAIS, FUNDAMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	61
3.1	Tipo da Pesquisa.....	62
3.2	Procedimentos de pesquisa.....	70
3.3	Perfil dos consultores.....	71
3.4	<i>Corpus da pesquisa</i>.....	73
3.4.1	<i>Especificação e delimitação do corpus</i>.....	73
3.4.2	<i>Instrumento para coleta de dados</i>.....	74
4	RESULTADOS E ANÁLISE.....	76
4.1	Estratégias tradutológicas.....	76
4.2	Instrumentos metodológicos, resultados e comentários.....	77

4.2.1	<i>Análise do TF, Encargo ou Instruções de Tradução, Síntese.....</i>	77
4.2.2	<i>Quadro de Cotejo, Glossário, Leia-se, Propostas de AD, Aplicações.....</i>	79
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
	REFERÊNCIAS	99
	APÊNDICE A – ANÁLISE DO MATERIAL DE PROPOSTAS DE AUDIODESCRIÇÃO PARA A DISCIPLINA DE CÁLCULO.....	107
	APÊNDICE B – QUADRO DE COTEJO PREENCHIDO.....	110
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE.....	115
	ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP.....	121

1 INTRODUÇÃO

Desde 2013, quando do ingresso como servidor na Universidade Federal do Ceará (UFC), no cargo de Técnico em Assuntos Educacionais e lotação na Secretaria de Acessibilidade UFC – Inclui, mais especificamente na Divisão de Apoio Pedagógico (DAP), junto com outros colegas servidores, sobretudo, da Divisão de Produção de Material Acessível (DPMA) e da Divisão de Tecnologia Assistiva (DIVTEC), deparamo-nos com alguns questionamentos: como, nós, enquanto Secretaria de Acessibilidade, poderíamos auxiliar no melhor desenvolvimento de propostas de ensino e aprendizagem, inclusão e permanência desses estudantes na instituição? Quais serviços, técnicas, dispositivos e/ou recursos poderiam ser disponibilizados visando, quando necessário, a elaboração ou aprimoramento de estratégias didático-metodológicas que buscassem contribuir para a ampliação de uma cultura inclusiva na universidade? E aqui mais especificamente para estudantes com alguma condição de deficiência visual.

A partir desse contexto inicial – de indagações, qualificações e estudos, buscas por alternativas e o incremento de uma cultura inclusiva – à medida que os anos passavam, também cresciam, exponencialmente, as demandas cada vez mais específicas, dos estudantes, público-alvo da educação especial na perspectiva inclusiva, nas mais diversas Unidades Acadêmicas e cursos, fossem no *campus* de Fortaleza, ou nos *campi* do interior. Essa diversificação deu-se, sobretudo, após implementação das cotas para estudantes com deficiência no Ensino Superior.

Fazendo um breve retrospecto sobre cotas: em dezembro de 2016 foi sancionada a Lei Federal nº 13.409, que altera a Lei Federal nº 12.711/2012. Essa alteração ocorre com o propósito de garantir a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnicos de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Então, a partir de 2018, o Sistema de Seleção Unificada (SISU) passou a considerar no seu preenchimento de vagas, uma reserva em cada modalidade de cota para pessoas com deficiência. E neste mesmo ano, conforme dados da Secretaria de Acessibilidade UFC – Inclui¹ a universidade adota esse sistema e na primeira chamada, ingressaram 197 estudantes público-alvo da educação especial na perspectiva inclusiva. Esse número representou um aumento de aproximadamente 223,86% com relação a este público já existente na instituição, que era de aproximadamente 88 estudantes. Então, a partir de 2018, todos os anos subsequentes tiveram novas chamadas que apresentaram um

¹ Disponível em: <https://accessibilidade.ufc.br/pt/censo/>. Acesso em 10 de maio de 2023.

crescimento em progressão geométrica. Elevando consideravelmente o público assistido pela Secretaria.

Para exemplificar as informações citadas, tendo ainda como base os dados do Censo de Estudantes com Deficiência, organizado pela Secretaria de Acessibilidade, produzimos o Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 - Progressão quantitativa de estudantes com deficiência por ano

Progressão aproximada do quantitativo de estudantes com deficiência na UFC. Entre - 2010 e 2023	
ANO	QUANTITATIVO
2010	6
2014	48
2017	88
2018	239
2020	450
2023*	900

Fonte: elaborado pelos autores. *os dados de 2023 são parciais, visto que até o momento da entrega desta dissertação, o censo do referido ano ainda estava em construção.

No Quadro 1, intitulado “Progressão quantitativa de estudantes com deficiência por ano” temos, da esquerda para a direita, a primeira coluna que apresenta de cima para baixo, em ordem crescente, os anos escolhidos para fazermos a relação com a quantidade aproximada do referido público na UFC. A razão para eleição destes períodos dá-se pela significação deles no histórico desse processo de inclusão. Em 2010 é o ano de inauguração da Secretaria de Acessibilidade UFC – Inlui. Nessa época, contávamos com 6 estudantes com alguma condição de deficiência na universidade. Já em 2014, ano de criação do curso de Letras Libras, tivemos um aumento considerável com o ingresso de estudantes surdos e o quantitativo geral sobe para 48. Respectivamente em 2017 e 2018, tivemos o último ano sem a adesão às cotas e o primeiro da chamada via SISU, de estudantes cotistas. Consequentemente observamos um salto de 88 para 239 estudantes. Em 2020, quando começamos a coletar alguns desses dados para o desenvolvimento do projeto de seleção do mestrado, o quantitativo era de cerca de 450 estudantes. E seguindo esta tendência, observamos que em 2023, ou seja, com apenas 5 anos de adesão às cotas, o número chega a aproximadamente 900 estudantes. Os números citados justificam a necessidade de planejarmos ações, serviços e pesquisas que visem aprimorar os recursos já existentes para a inclusão de estudantes com alguma condição de deficiência,

notadamente visual, aos quais dedicamos o resultado desta pesquisa.

Diante do que fora exposto, destacamos que, entre as diversas condições de deficiência, a que motivou nossa pesquisa foi a visual, sobretudo, pela elevada procura por parte de servidores docentes, que ministram a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral (CDI), em busca de meios de acessibilizar o conteúdo que lecionavam para estudantes com cegueira ou baixa-visão. Nas pesquisas realizadas, com o intuito de sanar tais demandas, verificamos que embora o ensino de matemática para pessoas cegas não seja algo novo e mesmo que já tenham sido desenvolvidas várias estratégias para tornar esse conteúdo acessível (temos, por exemplo, desde a criação do sistema de leitura e escrita braile², o uso de multiplanos, passando por sistemas operacionais e suas ferramentas com o Dosvox/Grafivox até programas como AsciiMath) muitas barreiras – atitudinais, arquitetônicas, comunicacionais, de material de didático e metodológicas – ainda são encontradas, principalmente quando tratamos de assuntos mais complexos e específicos como a própria CDI. Lembramos também que, apesar desses recursos serem muito úteis para acessibilizar conteúdos para os estudantes, alguns apresentam limitações quanto à capacidade de representação, conforme o grau de complexidade matemática e o fato de que alguns exigem que os estudantes e professores já tenham determinados conhecimentos prévios, como por exemplo, de programação.

Ainda com relação às adaptações para o CDI, temos, segundo Flores (2021), que dentro das principais escolas/linhas de Cálculo, dois componentes centrais: as expressões algébricas e os gráficos. Contudo, as estratégias usadas para fazermos a AD destes elementos, seriam diferentes, visto as características próprias de cada um. Mesmo pensando que em ambos os casos, poderíamos também termos utilizado recursos e técnicas complementares, para buscarmos ampliar a eficácia das adaptações dos materiais, e da relação com o meio e a consequente inclusão do estudante (Oliveira Neto, 2015; Vergara-Nunes, 2016; Farias Junior, 2022), dadas as especificidades da adaptação necessárias para cada um desses elementos, acreditamos que o mais prudente seria desenvolvermos pesquisas em separado, para analisarmos e apontarmos, no nosso caso, as melhores adaptações para as expressões algébricas.

Dando continuidade à reflexão acerca da contextualização na qual iniciamos nossa pesquisa, voltamos especificamente aos dados de 2020, quando dos 450 estudantes com alguma

² É importante destacar que conforme Sasaki (2008), no Brasil, são aceitas as três formas de grafia, a saber: Braille, braille e braile. Sendo a primeira relativa ao nome próprio de Louis Braille. Já a última, é um aportuguesamento do termo em francês “braille”, usado para referir-se ao sistema nomeado em homenagem ao seu criador

condição de deficiência, transtorno do espectro autista (TEA) e/ou superdotação/altas habilidades, 113 possuíam deficiência visual (DV) e após verificarmos as matrizes curriculares dos cursos nos quais estavam matriculados, verificou-se que destes, 34 estavam em cursos que em algum momento seria ofertada uma ou mais disciplinas de Cálculo. Afunilando a pesquisa e filtrando as informações, chegamos aos cursos que apresentavam o maior quantitativo de estudantes com deficiência visual, o de Ciências Contábeis (Campus de Fortaleza, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade – FEAAC), que contava com um total de 7 estudantes com alguma condição de deficiência visual.

Uma vez definido o curso, a próxima etapa foi a de determinar qual seria o livro que usaríamos para fazermos as propostas de AD e verificar a capacidade de leitura do *software* leitor de tela. Após consulta da bibliografia básica usada na disciplina de CB0587 – Cálculo e Geometria Analítica I e utilizando o “Relatório de Títulos Mais Emprestados”, gerado pelo Pergamum pertencente ao Sistema Integrado de Bibliotecas da UFC, que agrupa os títulos por unidade de informação, verificamos que na Biblioteca de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da FEAAC o livro mais alugado no período de: 10/05/2021 a 02/09/2021 (período correspondente ao semestre de 2021.1) foi “Um curso de Cálculo” de Hamilton Luiz Guidorizzi.

O passo seguinte foi, após análise do Texto Fonte (TF), definirmos quais seriam os elementos escolhidos para a AD. Com este intento, em consonância com Nunes (2016), vislumbramos a necessidade de um meio e estratégias que auxiliem o Professor de CDI e/ou o tradutor audiodescritor, a ampliar a qualidade do acesso às informações do material que será audiodescrito e no processo de compreensão e interpretação da escrita das expressões de Cálculo, para a partir daí, “[...] construir o processo de ressignificação dos aspectos visuais para a linguagem verbal” (Nunes, 2016, p. 94). Para isso, além da fundamentação teórica, nossa experiência e conhecimentos adquiridos ao longo dos últimos 8 anos (entre 2015 até 2023), dos 11 que estamos na Secretaria, como servidores, foram fundamentais para nossa atuação enquanto pesquisadores e tradutores audiodescritor. Citando alguns dos cursos e atividades das quais participamos: o curso de “Noções básicas e introdução à AD” de 20h/a organização e ministrado pela professora Clemilda dos Santos, em 2015, para os servidores e bolsistas da Secretaria de Acessibilidade da UFC; o curso de 40h/a, também ofertado pela Secretaria de Acessibilidade UFC-Inclui, em 2017, dessa vez aberto ao público externo, e ministrado pela professora Bruna Leão e outros cursos, minicursos e oficinas em participamos como aluno; participação em eventos acadêmicos e/ou laborais, apresentando trabalhos ou ministrando

oficinas com o tema da AD; participação de projetos, enquanto membro do grupo de estudos de Tradução Audiovisual Acessível: Legadagem e Audiodescrição (LEAD), como por exemplo o “O que não nos disseram”³ – que contava com exposição de fotos de mulheres vítimas de violência doméstica e que foi acessibilizada por audiodescrição e fotografia tátil.

Mediante a problemática, como acessibilizar os conteúdos de CDI por meio da ADD?, e a justificativa acima expostas, temos como objetivo geral sistematizar uma proposta de audiodescrição didática – ADD para expressões e símbolos matemáticos de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) para *softwares* leitores de tela. Para lograr êxito neste propósito, fez-se necessário também, estabelecermos como objetivos específicos: analisar os limites e possibilidades do NVDA⁴ na leitura das já referidas expressões; traçar um comparativo entre os dados encontrados, à luz da revisão bibliográfica sobre o tema e por último, desenvolver propostas complementares que auxiliem na tradução e acesso aos conteúdos, corroboradas pelas contribuições de nossos consultores. Tivemos como base o arcabouço dos preceitos teóricos provenientes do campo dos Estudo da Tradução, Tradução Intersemiótica, Tradução Audiovisual Acessível (TAVA) e dentro desta, a modalidade de audiodescrição (AD) e audiodescrição didática (ADD). Bem como noções básicas de Cálculo Diferencial e Integral – CDI e as contribuições de nossos consultores de AD e Cálculo.

Quanto ao contexto sócio-histórico no qual nosso trabalho foi desenvolvido, compreendemos ser de suma importância rememorarmos o período da pandemia da síndrome respiratória coronavírus 2 (Sarscov2) também conhecida apenas como COVID-19, que assolou o mundo a partir de 2020. Com os novos protocolos de segurança e a necessidade de isolamento e novas condutas sociais, o cenário educacional também demandou adaptações, desafios e aprendizados. A situação que nos foi imposta além de expor as fragilidades e desigualdades nas quais estamos mergulhados, trouxe-nos também reflexões e a necessidade de repensarmos nossa postura, mormente como educadores. As aulas remotas exteriorizaram realidades diversas: famílias que compartilhavam o mesmo aparelho, casas sem um espaço ou ambiente adequado

³ Projeto idealizado pela jornalista Andressa Meireles, trata-se de uma exposição interativa sobre mulheres que vítimas de violência doméstica e que buscam ressignificar suas vidas e tomar o protagonismo de suas histórias, não permitindo que sejam limitadas pelas violências sofridas. Segue o link da conta oficial do projeto em uma rede social: <https://www.instagram.com/oquenaonosdisseram/>

⁴ *Software* leitor de tela. Embora o percurso para obter esta informação esteja explicitado no Referencial Teórico, no tópico “2.3.1 – Leitores de Tela – Definição”, relataremos aqui, de modo sucinto, alguns dos passos tomados: verificamos na NTT DATA BRASIL qual o software mais utilizado e suas características. A partir de tais informações, o NVDA foi o eleito, por se tratar de um *software* de licença livre e considerado o melhor dentre os gratuitos.

para estudos, lugares sem acesso à internet e em alguns casos, além destes fatores, somava-se a condição de deficiência visual e a falta de acessibilidade fosse didática ou tecnológica.

Assim, ao longo de 2020 e nos dois anos posteriores, apesar do isolamento devido os protocolos de segurança sanitária recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), nosso contexto era de expansão do quantitativo de estudantes com DV nas Instituições de Ensino Superior, notadamente na UFC, e de professores que buscavam ajuda para tornar suas aulas e os conteúdos e materiais de estudos acessíveis. Desta maneira, um dos desafios que nos foi imposto, além das já esperadas horas de estudos e pesquisas, conciliando com as atividades laborais foi a de pensarmos em alternativas que não dependessem do apelo tátil e que não prejudicassem o assessoramento prestado por nossos consultores.

Quanto às contribuições que nos ajudam a justificarmos a relevância deste tema é seu aporte acadêmico e social ao buscar ferramentas que auxiliem na participação, permanência e inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino superior. De acordo com estudos desenvolvidos por Rafael e Escher (2015) e Wrobel, Zeferino e Carneiro (2013), os índices de retenção, evasão e reprovação na disciplina de CDI são elevados e acreditamos que para estudantes com DV os desafios impostos são ainda maiores dadas às barreiras de acessibilidade dos materiais didáticos. Desta forma, acreditamos ser adequado o uso da ADD, para auxiliar na melhoria do acesso a esse conteúdo, com autonomia e segurança, por meio de um leitor de tela instalado no *notebook* ou computador pessoal do estudante. Outro ponto é que talvez, de forma indireta, possa contribuir academicamente, para novas pesquisas incluindo também pessoas que não possuam condição de deficiência, visto que os benefícios desta tradução, poderão ser apreciados por todos. Contribuir para o desenvolvimento de estudos específicos que relacionem AD e o ensino de matemática e mais particularmente no contexto do Ensino Superior e especificamente de CDI, aponta também para o caráter transversal deste trabalho. É uma Pesquisa que usa uma metodologia descritiva de natureza qualitativa, busca apresentar meios que auxiliem na participação, permanência e inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino superior.

Para análise seguiremos as três fases sugeridas por Bardin (*apud* Gil, 2002): A primeira, pró-análise, na qual realizamos as escolhas dos textos e documentos estudados para nossa fundamentação teórico-metodológica, a apresentação da pergunta geradora que por sua vez guiou a elaboração de nossa hipótese e objetivos e a preparação do material para análise. A segunda, a exploração do material, organização, estudo. A terceira, constituiu-se pelo tratamento, inferência e interpretação interativa dos dados. Uma vez que, com base na situação

estudada – audiodescrição de símbolos matemáticos, elaboração de paratextos e outras propostas ou estratégias tradutórias – fundamentamos nossas escolhas em Cintas (2006), Salway (2007), Motta (2010; 2016), Neves (2011), Aderaldo (2014), Silva; Praxedes Filho (2014), Volli (2015), Nunes (2016), Nord (2016), Franco (2018), Ayoub (2020), Jankowska (2020), Liu (2020), Shangzhen (2022), Starr (2022), Carvalho; Faustino; Sales (2023), Martins; Carvalho; Sales (2023) e as recomendações e definições da W3C (2023) – que foram revisadas e validadas pela consultoria de dos audiodescritores cegos e um consultor na área de CDI.

Mais especificamente sobre audiodescrição didática, nos baseamos em: Cruz (2016), Vergara-Nunes (2016), Oliveira Neto (2015), Oliveira (2018), Martins; Farias Junior (2022), Carvalho; Sales (2023), no intuito de auxiliar o discente no processo de ensino-aprendizagem, com propostas de aplicação no próprio livro didático. Já como parâmetro para análise dos resultados obtidos, usamos as pesquisas de Salway (2007), Volli (2015), Nord (2016), Vergara-Nunes (2016), Chmiel (2022), Farias Junior (2022) e Romero-Fresco (2022).

Vale destacar que alguns dos estudiosos supracitados, são integrantes do grupo de estudos de Tradução Audiovisual Acessível: Legendagem e Audiodescrição (LEAD). Grupo que se dedica à pesquisa sobre Tradução e Semiótica na Universidade Estadual do Ceará, registrado no Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Vincula-se à Pós-Graduação em Linguística Aplicada (PosLA) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e lidera trabalhos acadêmicos sobre AD na região. Complementamos, conforme Franco e Araújo (2022), que o grupo LEAD foi fundado em 2005 com o intuito de fornecer serviços para acessibilizar, por meio de legendagem e audiodescrição, produtos audiovisuais e, em paralelo a estes serviços, desenvolver projetos de pesquisas acadêmicas, sendo ainda hoje, uma das grandes referências nacionais, no que concerne à TAVA.

Seguindo, então, para a parte matemática de nosso estudo, citamos Lira; Brandão (2013), que nos dizem que a história da matemática apresenta diversos exemplos de relevantes matemáticos que possuíam deficiência visual. Dentre eles, podemos destacar o britânico Nicholas Saunderson (1682 – 1739)⁵, o suíço Leonhard Euler (1707 – 1783)⁶, o francês Bernard

⁵ Forneceu a primeira introdução sistemática ao Cálculo Diferencial e provável foi o descobridor do teorema de Bayes (importante teorema na área da probabilidade e estatística);

⁶ Fez importantes descobertas na área do Cálculo e da Teoria dos Grafos. Também introduziu muitas das terminologias da matemática moderna e da notação matemática (especificamente na análise matemática, assim como no conceito de função matemática). É reconhecido por seus trabalhos na mecânica, dinâmica de fluidos, óptica, astronomia e teoria da música.

Morin (1931 – 2018)⁷ e, o russo Liev Siemionovich Pontryagin⁸ (1908 – 1988). Dentre os citados, Pontryagin foi aquele que perdeu a visão mais cedo, aos 14 anos. Passou, então, a ser auxiliado nos estudos por sua mãe Tatyana Andrieevna⁹, que lia e descrevia os símbolos matemáticos para o filho: “o sinal de contido na expressão ‘ $A \subset B$ ’ era descrito como uma curva voltada para direita. Então, Pontryagin entendia que o conjunto A é um subconjunto do conjunto B ou que o conjunto A está contido no conjunto B” (Lira; Brandão, 2013, p. 14). Tendo como base a história de Pontryagin e de sua mãe Tatyana, pensamos que a técnica de “descrever” símbolos e expressões matemáticas, seria já uma primeira amostra e confirmação que é possível e viável fazer audiodescrição destes argumentos matemáticos, ainda mais quando agregamos à técnica outros conceitos oriundos dos Estudos da Tradução.

Compelidos por essa lógica apresentada no parágrafo anterior, buscamos em repositórios eletrônicos como o *Scientific Electronic Library Online* (Scielo), periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Google Acadêmico, pesquisas (artigos, dissertações, teses ou livros) desenvolvidas nessa área e que pudessem nos servir como base teórica. Utilizamos os buscadores e os operadores booleanos¹⁰: “Audiodescrição AND ensino de matemática”, “Audiodescrição AND símbolos matemáticos” e “Audiodescrição AND ensino de Cálculo”, nos seguintes idiomas: português, inglês, espanhol, francês, polonês e russo. A escolha dessas línguas não é aleatória e dá-se por dois motivos específicos: o inglês, o espanhol e o polonês por serem as línguas dos países que, conforme mostraremos em nosso Referencial Teórico, mais investem em formação de audiodescritores. Também francês e russo, por serem línguas usadas por três proeminentes matemáticos com deficiência visual, Morian, Pontryagin e Euler (que também escrevia em alemão) e que tiveram contribuições para área do Cálculo e que talvez por isso, poderiam existir pesquisas sobre acessibilizar os trabalhos destes estudiosos. E o português, por ser nossa língua nativa. Vale salientar que, antes de escrevermos os buscadores na forma supracitada, fizemos testes, escrevendo apenas “Audiodescrição”, “Ensino de matemática”, “Ensino de Cálculo” e

⁷ Fez parte do grupo que primeiro exibiu uma “eversão da esfera”, ou seja, uma homotopia (metamorfose topológica) que começa com uma esfera e termina na mesma esfera, mas virada do avesso. Descobriu, aquilo que foi batizado de “superfície de Morin” (um modelo intermediário para a eversão da esfera). Também descobriu a primeira parametrização da superfície de Boy;

⁸ N.T: (em russo: *Лев Семёнович Понтрягин* – 1908 – 1988). É considerado um dos maiores matemáticos do século XX. Fez importantes descobertas nas áreas de “topologia algébrica” e “topologia diferencial”

⁹ N.T: (em russo: *Татьяна Андреевна*)

¹⁰ Operadores booleanos ou operadores lógicos permitem combinar termos para a realização de pesquisas pois atuam como palavras que informam ao sistema de busca como combinar os termos de sua pesquisa. Disponível em: <https://www.ibm.com/docs/es/rational-clearquest/9.0.0?topic=syntax-boolean-operators>. Acesso em 16 jun. 2023.

“Símbolos matemáticos”. Em todos esses casos, quando escritos separadamente, encontramos uma grande variedade de trabalhos em cada um dos repositórios eletrônicos, contudo, referiam-se, sobretudo, às adaptações feitas para o ensino fundamental e/ou médio, e mesmo quando eram aplicados ao ensino superior, geralmente eram em áreas como Geografia, Biologia, ou alguns outros cursos de Humanas. Porém, quando escrevemos, em português: na CAPES e na Scielo “Audiodescrição AND Ensino da Matemática” nenhum resultado foi encontrado. O mesmo ocorreu quando escrevemos “Audiodescrição AND símbolos matemáticos” e “Audiodescrição AND ensino de Cálculo” (CAPES, Scielo). Resultados semelhantes foram encontrados em todos os demais idiomas usados para as buscas.

A dissertação organiza-se em 5 capítulos, com seções e subtópicos, além dos elementos pré e pós-textuais. De modo específico sobre os capítulos temos: 1 – Introdução, 2 – Referencial Teórico Metodológico, 3 – Metodologia, 4 – Resultados e Análises e 5 – Considerações Finais. Abaixo apresentaremos os temas abordados em cada um deles.

O atual capítulo dedicado à introdução tratou: das motivações (pessoais, acadêmicas e laborais, incluso nossa experiência na área, tanto enquanto estudiosos, como tradutores audiodescritores) para desenvolvermos esta pesquisa; dos objetivos que devíamos alcançar; do contexto sócio-histórico no qual escrevemos e realizamos este trabalho; da relevância e possíveis contribuições da pesquisa e como o texto está organizado.

No capítulo 2, que corresponde ao Referencial Teórico, tratamos respectivamente dos temas: Aspectos históricos, socioculturais e legais das definições de deficiência, barreiras de acessibilidade e o ideal de inclusão; Definições técnica e legal de deficiência visual (DV); Definições técnica e legal de tecnologia assistiva e seus recursos e serviços; Leitores de Tela – Definição; NVDA; A Audiodescrição (AD) como Tradução Audiovisual Acessível (TAVA); Contexto histórico: Criação, aplicação, desenvolvimento e difusão da AD; Concepções teóricas e definições técnicas de audiodescrição; Audiodescrição como modalidade da Tradução Audiovisual Acessível; Audiodescrição Didática (ADD) e a aplicabilidade no contexto educacional; Conceitos básicos do ensino de Cálculo Diferencial e Integral na Educação Superior; Histórico e definição dos princípios de Cálculo Diferencial e Integral; O ensino do Cálculo na Educação Superior do Brasil; Tecnologia Assistiva (recurso, técnicas e métodos) para o ensino acessível de CDI.

No capítulo 3, dedicado à Metodologia, os assuntos trabalhados foram sobre: os percursos, materiais, fundamentos e procedimentos metodológicos; Tipo da Pesquisa; *Corpus* da Pesquisa; Especificação e delimitação do *corpus*; Instrumento para coleta de dados.

Por fim, nos capítulos 4 e 5 falamos, na sequência, acerca das: estratégias tradutológicas; instrumentos, resultados e comentários; análise do TF, encargo ou instruções de tradução, síntese do projeto de tradução; Quadro de Cotejo, Glossário, Leia-se, Propostas de AD, Aplicações. Nas considerações finais, retomamos os objetivos que nos nortearam, de nossas motivações e leituras; também traçamos comentários a importância de que seja dada continuidade a estes estudos e que esperamos que nossa pesquisa também possa ser usada como referência para futuros trabalhos.

Sobre a terminologia usada, baseamo-nos nos textos de Sasaki (2002), que nos dizem que no caso de pessoas com deficiência visual os termos corretos são: cego; pessoa cega; pessoa com deficiência visual. E quanto ao uso de siglas, o mesmo autor nos adverte: “Devemos evitar o uso de siglas em seres humanos. Mas, torna-se necessário usar siglas em circunstâncias pontuais, como em gráficos, quadros, colunas estreitas etc.”. (Sasaki, 2002, p. 8). Por tratar-se de um trabalho acadêmico que visa também ser fonte de pesquisa e informação para outros estudiosos da área e/ou pessoas interessadas no tema, prezamos por seguir as orientações de Sasaki e não usaremos siglas para nos referirmos a pessoas com deficiência.

2 FUNDAMENTOS PARA AS PROPOSTAS DE AUDIODESCRIÇÃO (AD) PARA SÍMBOLOS, EXPRESSÕES E EQUAÇÕES DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL (CDI)

No presente capítulo, trataremos sobre os fundamentos teóricos que embasam nosso trabalho. Tais diretrizes justificarão nossas escolhas quanto ao modo de conduzir a pesquisa, bem como as terminologias usadas. Aqui trataremos sobre a construção histórica e sociocultural da concepção de deficiência, os fundamentos legais que a definem – em particular a deficiência visual – as designações técnicas e jurídicas sobre acessibilidade, inclusão, barreiras de acessibilidade, tecnologia assistiva (seus recursos e serviços) e leitores de tela, destacando a importância, deste último, no processo para tornar acessível materiais didáticos.

Uma vez no campo teórico da tradução, iniciaremos pelo histórico da AD. Em seguida, trataremos das concepções teóricas e definições técnicas de audiodescrição, e por fim falaremos sobre AD como modalidade da Tradução Audiovisual Acessível – TAVA. No último tópico, abordaremos os conceitos básicos do ensino de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) no Ensino Superior. Para isso, traçaremos um breve histórico e apresentaremos a definição dos princípios de CDI. Após, trabalharemos especificamente sobre o ensino de Cálculo na Educação

Superior do Brasil e concluiremos apresentando alguns recursos, técnicas e métodos (Tecnologia Assistiva – TA) desenvolvidos ou adaptados para o ensino acessível de CDI.

No que concerne à reflexão sobre a concepção e construção da ideia de corpo e mais especificamente o corpo com alguma condição de deficiência, tivemos por base os textos de Mauss (2003) e Le Breton (2011). Para tratar de aspectos relativos à estigmatização e inclusão/exclusão social e acessibilidade, nos fundamentamos em Goffman (2004), Becker (2008), Garcia (2008), Greco (2018), Loureiro, Magalhães e Viana (2019), Sasaki (2002; 2009) e Omote (1994). Nos quesitos legais e nos aspectos técnicos sobre acessibilidade e inclusão, sobretudo, no âmbito educacional, tecnologia assistiva e seus recursos, temos por base a Declaração de Salamanca (1994); o Decreto nº 5.296/2004; a Lei Federal nº 10.098/2000; a ABNT-NBR 16452/2016; a Lei Federal nº 13.146/2015 (LBI); a Portaria 3128/2008 do Ministério da Saúde; Bersch (2017); Conde (2012); Simões *et al.* (2017); Sá, Campos e Silva (2007). Quanto à TAVA e AD, guiamo-nos por Cintas (2006); Jakobson (2008); Aderaldo (2014); Volli (2015); Naves *et al.* (2016); Nunes (2016); Mayer *et al.* (2017); Oliveira (2018); Franco e Araújo (2022). Por fim, quando tratamos do ensino de Cálculo, sua história e definição, CDI no contexto do ensino superior e estratégias e ferramentas de acessibilidade, alguns dos pesquisadores que fundamentam nosso trabalho são: Rezende (2003), Oliveira (2010), Boyer (2012), Borges (2018), Flores (2018) e Rosa *et al.* (2019).

A partir destes assuntos apresentados, temos como eixos condutores da pesquisa: Tradução Intersemiótica; Tradução Audiovisual Acessível (TAVA); Audiodescrição (AD); *Software* Leitores de Tela; NVDA; Ensino de Cálculo Diferencial e Integral (CDI); Acessibilidade e Inclusão. Considerando as teorias que fundamentam nosso trabalho, optamos por chamar o profissional que faz audiodescrição de: tradutor audiodescritor, audiodescritor ou apenas tradutor.

2.1 Aspectos históricos, socioculturais e legais das definições de deficiência, barreiras de acessibilidade e o ideal de inclusão

Antes de tratarmos especificamente de deficiência visual (DV), acreditamos que se faça necessário discutirmos algumas concepções acerca do conceito de corpo e “corpo deficiente” ou “corpo com deficiência”, pois consideramos de suma importância, como nos lembra Garcia (2008, p. 6) “[...] tratar da origem paradigmática da questão das desigualdades e da exclusão, relacionando-as aos problemas da acessibilidade”. Quanto às nomenclaturas usadas nesta pesquisa, seguiremos aquelas propostas por Sasaki (2002) e adotaremos a terminologia: “pessoa com deficiência” ou “pessoa com alguma condição de deficiência”.

Desse modo, começamos refletindo que dentre os vários estigmas (Goffman, 2004) que incidem sobre as pessoas com alguma condição de deficiência, talvez a que se expresse de modo mais constante ao longo da história seja justamente a pecha da falta generalizada, em outras palavras, aquela que se aplica a todo o ser. Exemplo disso ocorre quando estas pessoas são definidas unicamente como “deficientes”, generalizando essa condição a toda a existência do indivíduo e não se referindo à condição específica. Leva-se assim à falsa dedução que aquela pessoa é um “incapaz”, alguém “anormal” e “inadequado” (Sasaki, 2002) à sociedade, nos aspectos físicos, sensoriais e cognitivos (Loureiro; Leitão; Viana, 2019).

Conforme Machado (1996), partindo da visão bakhtiniana, temos que o signo linguístico é ideológico e traz em si a influência que o ambiente exerce sobre o pensamento do indivíduo e vice-versa e considerando a linguagem como meio para organizar as atividades humanas. Também nessa lógica, temos de acordo com Volli (2015), o fato que estamos continuamente nos comunicando e interpretando alguma mensagem (que chamaremos de texto) em busca de significação e sentido. Dito isso, observemos como no dicionário Aurélio deficiência é definida como: “[Do lat. *Deficientia*.] S.f. 1. Falta, falha, carência; Imperfeição, defeito. 2. Med. Insuficiência.” (Ferreira, 1975). E também pelo dicionário Houaiss, 2001, que define deficiência como:

sf (1661 cf.RB) 1 MED insuficiência ou ausência de funcionamento de um órgão <d.glandular> 2 PSIQ insuficiência de uma função psíquica ou intelectual <d. mental> <d. sensorial> 3 p.ext. perda de quantidade ou qualidade; falta, carência <d. de recursos> <d. de vitaminas> 4 p. ext. perda de valor; falha, fraqueza <há que suprir as d. da educação pública primária>. ETIM lat.tar. *deficientia,ae* ‘falta, enfraquecimento’, der. de *deficiens,ntis* part. pres. de *deficere* ‘abandonar, faltar’; ver faz. SIN/VAR ver sinonímia de imperfeição. ANT excesso, pleora, sobrepujamento; ver tb. sinonímia de perfeição. (Houaiss, 2001).

Tais definições, levam-nos a refletir que ao trabalharmos com esse público, precisamos em primeiro lugar compreender como se dá o constructo social da deficiência (Omote, 1994; Maia; Ribeiro, 2010) para então avançarmos em outros aspectos basilares para o desenvolvimento de uma cultura inclusiva. Para uma atuação docente mais consciente e autônoma, capaz de pensar e construir estratégias de inclusão para o discente com alguma condição de deficiência é preciso compreender a construção de conceitos relativos ao corpo, educação, ensino-aprendizagem, inclusão de pessoas com deficiência e, até mesmo, a sua exclusão e estigmatização nos campos sociais, psicológicos e antropológicos (Omote, 1994; Garcia, 2008).

No que concerne à compreensão dos conceitos relativos ao corpo, citamos Le Breton (2011, p. 41): “[...] o corpo é uma construção simbólica sobre o qual incide uma diversidade de saberes e representações, evidenciando que esse só adquire significado com o ‘olhar cultural do homem’ e Mauss (2003, p. 405) “Em todos esses elementos da arte de utilizar o corpo humano os fatos de educação predominavam.”. Este vê o “homem total” através de um ponto de vista tríplice (biológico, sociológico e psicológico) e tudo o que temos sobre o corpo (hábitos, técnicas e conceitos) é aprendido e apreendido subjetivamente (consciente ou inconscientemente). Dessa forma, a partir dos autores citados, conclui-se que a noção de corpo, de belo, do que é saudável e até mesmo do que é desejável, é construída socialmente e perpassada pela cultura.

Becker (2008, p. 27) nos traz outra questão ao afirmar que: “Desvio não é uma qualidade que reside no próprio comportamento, mas na interação entre a pessoa que comete um ato e aqueles que reagem a ele.”. O desvio posto pelo autor refere-se, a priori, ao comportamento, mas podemos ampliar esse conceito à definição e à conceituação do corpo e consequentemente ao corpo com deficiência, que por muitos é tido como um corpo desviante, uma vez distancia-se do padrão de normalidade (Omote, 1994). Outro conceito trabalhado pelo autor é o de *outsiders*, que são considerados aqueles que se desviam das regras de um determinado grupo. Assim, poderíamos ampliar a argumentação e deduzirmos que as pessoas com deficiência, em alguma medida, podem ser tidas como *outsiders*. Pois, apesar dos avanços na área da acessibilidade, ainda existe o estranhamento fruto do preconceito e desconhecimento, quando, por exemplo, pessoas com deficiência visual ingressam em cursos que em algum momento trabalham com CDI, que a princípio é pensado como extremamente visual e não é considerada uma opção para esse público. Esse comportamento, é entendido como: “rebelar-se contra as regras” ou contra a convenção e consequentemente seria uma atitude desviante, como ratifica:

Tal pressuposto parece-me ignorar o fato central acerca do desvio: ele é criado pela sociedade. Não digo isso no sentido em que é comumente compreendido, de que as causas do desvio estão localizadas na situação social do desviante ou em ‘fatores sociais’ que incitam sua ação. Quero dizer, isto sim, que grupos sociais criam desvio ao fazer as regras cuja infração constitui desvio, e ao aplicar essas regras a pessoa particulares e rotulá-las como *outsiders*. Desse ponto de vista, o desvio não é uma qualidade do ato que a pessoa comete, mas uma consequência da aplicação por outros de regras e sanções a um ‘infrator’. O desviante é alguém a quem esse rótulo foi aplicado com sucesso; o comportamento desviante é aquele que as pessoas rotulam como tal. (Becker, 2008, p. 22).

Destacamos ainda que no período “Positivista” o corpo era estudado fora de qualquer contexto histórico, limitado a uma visão médica que destacava apenas aspectos

fisiológicos (Garcia, 2008). Por muito tempo a definição e a caracterização do “diferente” foi feita tomando por base a sociedade ocidental branca e cristã, ou seja, aquilo que fugia a estes padrões não só era taxado como diferente e exótico, como, às vezes, era tido como inferior, chegando ao ponto de negar a qualidade de “humanos” a alguns povos e culturas. Talvez o ponto extremo deste pensamento tenha sido o conceito de eugenia, que embora tenha se destacado e popularizado com o advento do nazismo, era, na verdade, bastante comum em muitos países europeus e nos Estados Unidos (Racismo, 2012). O fato é que resquícios deste pensamento de padrão e normatividade, saúde e estética, funcionalidade e produtividade permanecem até hoje, definindo não apenas o belo, saudável e funcional, mas o aceitável, o educável, fazendo com que tudo aquilo que não se encaixe nesses moldes, seja estigmatizado ou mesmo excluído do processo social. Suscitando ainda o sentido original do conceito de estigma e suas consequências:

Os gregos, que tinham bastante conhecimento de recursos visuais, criaram o termo estigma para se referirem a sinais corporais com os quais se procurava evidenciar alguma coisa de extraordinário ou mau sobre o status moral de quem os apresentava. Os sinais eram feitos com cortes ou fogo no corpo e avisavam que o portador era um escravo, um criminoso ou traidor, uma pessoa marcada, ritualmente poluída, que devia ser evitada; especialmente em lugares públicos. Mais tarde, na Era Cristã, dois níveis de metáfora foram acrescentados ao termo: o primeiro deles referia-se a sinais corporais de graça divina que tomavam a forma de flores em erupção sobre a pele; o segundo, uma alusão médica a essa alusão religiosa, referia-se a sinais corporais de distúrbio físico. (Goffman, 2004, p. 5).

Assim, não é difícil entender o porquê que, de modo geral, tratar sobre inclusão – social, racial, sexual, ou de pessoas com alguma condição de deficiência – seja tão delicado e possua tantos tabus, pois traz à tona um discurso de pseudonormalidade que foge aos padrões (Omote, 1994). Lembremos ainda que embora as pessoas com deficiência existam desde o princípio da própria humanidade, o processo de conquista de direitos em prol da inclusão e acessibilidade e o desenvolvimento de políticas públicas nesse sentido, foram lentos e paulatinos, ganhando notoriedade principalmente a partir da década de 90 do século XX (Sasaki, 2009). É desse período a resolução das Nações Unidas, conhecida como Declaração de Salamanca, que configura um dos documentos mais importantes que versam sobre a inclusão social. Na sessão I - “Novo pensar em educação especial”, subseção III - “Orientações para ações em níveis regionais e internacionais”, tópico 06, preconiza: “Inclusão e participação são essenciais à dignidade e ao desfrute e exercício dos direitos humanos” (Declaração de Salamanca, 1994).

No Brasil, destacamos a Lei Federal nº 13.146 de 2015 – conhecida como Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) ou Estatuto da Pessoa com Deficiência

– que em seu artigo 1º declara que esta é “[...] destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (Brasil, 2015). Vale ainda citarmos que conforme o artigo 2º, a pessoa com deficiência é:

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

Ou seja, ressalta-se a importância da interação com o meio físico e social como fator preponderante para uma vida digna e efetiva na sociedade. Destacamos ainda neste conceito as palavras “interação” e “barreiras”, pois entendemos que os autores da lei, em consonância com abordagens mais recentes sobre como conceber a condição de deficiência, para além do aspecto meramente biológico, trazem-nos o modelo social (Diniz, 2003; 2012). Neste modelo a deficiência é percebida na interação da pessoa com o entorno, com um contexto/ambiente não adequado à recepção e permanência desses sujeitos, evidenciando a presença das barreiras de acessibilidade, sejam elas de ordem atitudinal, tecnológica, arquitetônica e/ou comunicacional, dentre outras. Vale aqui trazermos os apontamentos de Vigotiski (2022) que nos diz que as deficiências sensoriais (cegueira e surdez) não significam tão somente uma condição biológica da criança, mas sobretudo, uma ruptura social provocada por esse estigma. O autor também ressalta que para aquele que se propõe a educar uma pessoa com deficiência visual, deve considerar nem tanto o fator biológico em si, mas principalmente a relação disso com o contexto social no qual ela vive. Por essas razões Vigotiski (2022) afirma que a educação especial deve, na verdade, está entremeada, diluída na chamada educação regular:

A cegueira e a surdez foram entendidas estritamente do ponto de vista orgânico, e a pedagogia realizou um trabalho com essas crianças dirigido também à compensação biológica [...] Entretanto, está claro para qualquer pedagogo que a criança cega ou surda é, em primeiro lugar, uma criança” (Vigotiski, 2022, p. 94).

Tais aspectos nos levam à reflexão e percepção dos prejuízos impostos por um ambiente inacessível e corroborando com esse pensamento, temos que de acordo com o inciso IV do artigo 3º da LBI, barreiras são:

[...] qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros (Brasil, 2015).

Ainda neste inciso, destacamos particularmente as alíneas “d”, “e” e “f” que tratam respectivamente das barreiras de comunicação e informação; atitudinais e tecnológicas, uma vez que são aquelas que influenciam mais diretamente na execução desta pesquisa. Isso ocorre, sobretudo, pelo fato destas barreiras incidirem em elementos como a fruição artística e o amplo e irrestrito exercício de seus direitos à acessibilidade, à educação, liberdade de expressão, de comunicação, ao acesso à informação, à compreensão etc.

Em âmbito nacional ressaltamos ainda o decreto nº 5296/2004 que regulamenta as Leis Federais nº 10.048/2000 que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica e nº 10.098/2000 que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade e que no inciso I do artigo 2º define acessibilidade como: “Possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação” (Brasil, 2000). Influenciados pelos paradigmas ora apresentados, seguiremos para as subseções 2.2, 2.3 e 2.3.1 nas quais versaremos especificamente sobre as concepções de deficiência visual, tecnologia assistiva e seus recursos e a definição de leitores de tela.

2.2 Definições técnica e legal de deficiência visual (DV)

Inicialmente cabe destacar que quando nos referimos à deficiência visual, estamos falando de cegueira ou baixa visão e que no decorrer deste trabalho usaremos a sigla DV para representar esta condição. Para chegarmos a esta definição, temos por base um compilado dos conceitos dispostos em decretos, portarias, sites e cartilhas institucionais, desenvolvidas pelo/ou em parceria com o Governo Federal e seus Ministérios. Uma amostra dos textos e documentos que usamos foram o Decreto Federal 5296/2004; portaria nº 3128/2008 do Ministério da Saúde; Conde (2012) e a Cartilha sobre Deficiência Visual do Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância.

Ainda tomando por base o referido compilado, especificamos cegueira como sendo aquela condição na qual a acuidade visual¹¹ é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica ou o campo visual¹² menor do que 10º (categorias 3, 4 e 5 do CID 10)

¹¹ Acuidade visual: é a distância de um ponto ao outro em uma linha reta por meio da qual um objeto é visto. Pode ser obtida através da utilização de escalas a partir de um padrão de normalidade da visão (Sá; Campos; Silva, 2007).

¹² Campo visual: é a amplitude e a abrangência do ângulo da visão em que os objetos são focalizados (Sá; Campos; Silva, 2007).

(Sá; Campos; Silva, 2007; Brasil, 2004; 2008). Ressaltamos que conforme explica Conde (2012) a cegueira não é um termo absoluto, uma vez que engloba indivíduos com diferentes graus de visão residual, chamada genericamente de “cegueira parcial”, até a dita “cegueira total” ou amaurose, mas que guardam em comum o prejuízo da aptidão visual a níveis incapacitantes para execução de tarefas rotineiras.

Já a baixa visão ou visão subnormal é aquela cuja acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (Brasil, 2004; 2008). Ainda sobre baixa visão podemos afirmar que é uma alteração da capacidade funcional da visão em decorrência de significativa baixa da acuidade visual e importante redução do campo visual e da sensibilidade aos contrastes e limitação de outras capacidades (Brasil, 2000).

Lembramos também que, conforme afirmam os autores Simões *et al.* (2017), as pessoas com DV não são um grupo homogêneo. Existem pessoas que já nascem cegas, aquelas que perdem a visão ao longo da vida ou já adultos e até mesmo aqueles com baixa visão, que pode apresentar-se de diversas maneiras dependendo da acuidade e campo visual, dentre outras alterações na visão. Todos esses fatores, aliados ao contexto de vida pessoal, aos estímulos e à facilidade, ou não, de acesso à tecnologia assistiva, influenciam em como a pessoa com deficiência (e aqui, especificamente, deficiência visual) irá se desenvolver ou não, enquanto indivíduo com direitos respeitados e incluídos na sociedade e como fará uso autônomo e seguro dos recursos de tecnologia assistiva e ainda gozará das benesses sociais tais como lazer, cultura, esporte etc.

2.3 Definições técnica e legal de tecnologia assistiva e seus recursos e serviços

Nesta pesquisa, seguiremos a definição de Tecnologia Assistiva (TA) apresentada no artigo 3º inciso III da Lei Federal nº 13.146/15 – LBI, que a define como:

[...] produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (Brasil, 2015).

Percebemos que o sentido exposto na legislação brasileira segue em consonância com as concepções atualizadas postas por outros pesquisadores. Corroborando essa conclusão temos Bersch (2017, p. 3) que afirma:

Para elaborar um conceito de tecnologia assistiva que pudesse subsidiar as políticas públicas brasileiras os membros do CAT¹³ fizeram uma profunda revisão no referencial teórico internacional, pesquisando os termos Ayudas Técnicas, Ajudas Técnicas, Assistive Technology, Tecnologia Assistiva e Tecnologia de Apoio.

Salientamos que muitos estudiosos também utilizam um vasto repertório de termos e expressões para definir TA. De modo geral, temos uma miscelânea de recursos e serviços que objetivam contribuir para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão (Bersch; Tonolli, 2006). Ainda imbuídos por essa visão, concordamos com Radabaugh (2016), quando nos diz que a tecnologia torna as coisas mais fáceis para quem não possui nenhuma condição de deficiência, contudo, as tornam possíveis para as pessoas com deficiência. Citamos também a definição feita pela *National Council on Disability* (NCD) do governo estadunidense em seu sítio eletrônico:

Dispositivos de tecnologia assistiva: Qualquer item, peça de equipamento ou sistema de um produto adquirido comercialmente, modificado ou customizado, usado para incrementar, manter ou melhorar as capacidades funcionais de um indivíduo com deficiência. Serviço de tecnologia assistiva: qualquer serviço que diretamente assiste um indivíduo com deficiência na seleção, aquisição ou uso de um dispositivo de tecnologia. (EUA, 1993, tradução nossa).¹⁴

Contudo, é válida a reflexão de Greco (2018, p. 208, tradução nossa): “Consequentemente, acesso não significa apenas que o indivíduo tenha à sua disposição um determinado bem ou a possibilidade de alcance a ele. Ter acesso, também significa poder usar, interagir e usufruir deste bem”¹⁵. Ou seja, não adianta apenas desenvolvermos recursos de TA – sejam ferramentas, serviços, *softwares* etc – se estes também não forem verdadeiramente acessíveis, quanto aos aspectos financeiros e de usabilidade, de modo que o indivíduo possa usufruir daquela tecnologia com o máximo de autonomia e segurança possíveis.

¹³ Comitê de Ajudas Técnicas – CAT instituído pela portaria número 142/2006 da Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República – SEDH/PR.

¹⁴ *Assistive technology device: Any item, piece of equipment, or product system, whether acquired commercially off the shelf, modified, or customized, that is used to increase, maintain, or improve functional capabilities of individuals with disabilities. Assistive technology service: any service that directly assists an individual with a disability in the selection, acquisition, or use of an assistive technology device.*

¹⁵ *Consequently, access does not merely mean for an individual to have a good at her disposal or to have the possibility to reach it. Having access also means being able to use, interact with, and enjoy that good.*

Tendo em vista todo espectro de atuação e utilização da TA, Tonolli e Bersch organizaram em 1998 uma classificação que a subdivide em 12 grupos e para defini-los consideraram: “[...] utilização, prescrição, estudo e pesquisa de recursos e serviços em TA, além de oferecer ao mercado focos específicos de trabalho” (Bersch, 2017, p. 4). Assim temos as seguintes categorias:

- a) Auxílios para a vida diária e vida prática;
- b) comunicação Aumentativa e Alternativa;
- c) recursos de acessibilidade ao computador;
- d) sistemas de controle de ambiente;
- e) projetos arquitetônicos para acessibilidade;
- f) órteses e próteses;
- g) adequação Postural;
- h) auxílios de mobilidade;
- i) auxílios para ampliação da função visual e recursos que traduzem conteúdos visuais em áudio ou informação tátil;
- j) auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais;
- k) mobilidade em veículos;
- l) esporte e Lazer.

Lembrando que, como afirma Bersch (2017), esta divisão é didática, não sendo algo estanque e pode passar por revisões e atualizações. Assim, considerando o exposto até o momento, especificamente da categoria “Recursos de Acessibilidade ao Computador”, definidos como:

Conjunto de hardware e software especialmente idealizado para tornar o computador acessível a pessoas com privações sensoriais (visuais e auditivas), intelectuais e motoras. Inclui dispositivos de entrada (mouses, teclados e acionadores diferenciados) e dispositivos de saída (sons, imagens, informações táteis) [...]. Como dispositivos de saída podemos citar softwares leitores de tela, software para ajustes de cores e tamanhos das informações (efeito lupa), os softwares leitores de texto impresso (OCR), impressoras braile e linha braile, impressão em relevo, entre outros. (Bersch, 2017, p. 6).

Propomos refletir sobre o papel potencializador da TA no processo de ensino-aprendizagem (Baldo; Silva; Koehler, 2017). Lembramos as palavras de Mantoan (2006, p. 52) que nos diz: “Daí a necessidade de um encontro da tecnologia com a educação, entre duas áreas que se propõem a integrar seus propósitos e conhecimentos, buscando complementos uma na

outra”. Seguindo esse viés, pensaremos nas contribuições que o Leitor de Tela oferece para a promoção da inclusão da pessoa com deficiência visual no contexto acadêmico.

2.3.1 Leitores de Tela – Definição

Conforme definições da W3C¹⁶ (2018), Sonza (2013) e Simões (2019), Leitor de Tela (do inglês *screen reader*) trata-se de um *software* que permite/auxilia que pessoas com DV (cegueira e baixa visão) façam uso de computadores, *tablets*, *smartphones* etc. Contudo, é importante ressaltarmos que os leitores de telas são importantes recursos de TA não apenas para pessoas com deficiência visual, mas também para indivíduos com surdo-cegueira, e alguns casos de distúrbio de leitura, deficiência intelectual, TEA e com deficiência múltipla (W3C BRASIL, 2018). Esses programas interagem com o Sistema Operacional e devido a isso podem se diferenciar conforme o sistema para o qual foram projetados, por exemplo, se para Windows, Linux ou como extensão de browser.

Os leitores de tela interagem com o usuário capturando as informações e eventos que se apresentam como texto no computador e os transformam em som. Esta transformação é feita por meio de sintetizadores de voz ou TTS (*text to speech*), que já vêm integrados aos leitores de tela. Os sintetizadores podem ser substituídos, conforme as possibilidades e preferências do usuário. “Existem vozes pagas e gratuitas, as quais geralmente recebem nomes de pessoas como Felipe, Luciana, Raquel, Liane etc.” (W3C BRASIL, 2018, p. 37).

No que concerne à utilização e funcionamento dos leitores de tela, a W3C Brasil (2018) explica que a interação humano-computador é feita sem o auxílio do mouse, o que significa que os comandos são feitos via teclado, seja para acionar links, selecionar opções, abrir arquivos etc. No entanto, vale destacar que além do retorno sonoro, existe também o tátil, como apresenta a própria cartilha da W3C Brasil (2018, p. 36):

No caso das linhas braille, a interface é mais complexa. Além de mostrarem o conteúdo da tela, esses dispositivos possuem teclas para comandar diretamente os leitores de tela. Evita-se, assim, que o usuário necessite reposicionar constantemente as mãos para ler a linha braille e digitar no teclado do computador.

¹⁶ Consórcio World Wide Web – W3C: Comunidade internacional que tem como principal objetivo garantir o crescimento da web, desenvolvendo padrões, especificações técnicas e orientações que visam ampliar o consenso sobre as recomendações na área, garantindo qualidade técnica entre outros fatores. Dentre os princípios de design que norteiam o W3C destacamos o “Web para Todos”, cujo principal objetivo é disponibilizar para todas as pessoas os benefícios que a Web traz para a sociedade, tais como compartilhar conhecimento, realizar comércio e a facilitar e ampliar a comunicação. Nesse intento, especificamente ao que se refere a pessoas com deficiência, eles desenvolvem estratégias, padrões e recursos de suporte que buscam tornar a web acessível a este público.

Para auxiliar na melhor compreensão da relação Leitor de Tela x Sistema Operacional, apresentamos o quadro abaixo:

Quadro 2 - Leitores de telas utilizados no Brasil

Leitor	Sistema Operacional	Custo*
Dosvox**[20]	Windows	Gratuito
Jaws [21]	Windows	Pago
NVDA [22]	Windows	Gratuito
Orca [23]	Linux	Gratuito
Virtual Vision [24]	Windows	Pago
VoiceOver [25]	MacOS/iOS	Nativo nos ambientes Apple
TalkBack [26]	Android	Nativo nos ambientes Android

Fonte: W3C-BRASIL¹⁷ (2018, p. 36).

Descrição: Quadro formado por 3 colunas e 8 linhas. Da esquerda para a direita, na linha superior, que corresponde ao cabeçalho, as colunas estão nomeadas da seguinte forma: Leitor; Sistema Operacional; Custo. Na palavra “Custo” há um asterisco que se refere à seguinte informação: “Alguns programas/aplicativos pagos possuem modalidades gratuitas para teste”. Após o cabeçalho, a partir da segunda linha também com leitura da esquerda para a direita temos as seguintes informações: Dosvox, para Windows, é gratuito. Jaws, para Windows, é pago. NVDA, para Windows, é gratuito. Orca, para Linux, é gratuito. Virtual Vision, para Windows, é pago. VoiceOver, para macOS/iOS, é nativo nos ambientes Apple. TalkBack, para Android, é nativo nos ambientes Android. Na primeira coluna ao lado do nome de cada leitor de tela, tem um número entre colchetes. Essa numeração refere-se à nota de rodapé da cartilha, que possui um link para instalação do software. No caso do Dosvox, localizado na primeira linha da primeira coluna existem dois asteriscos. Que fazem referência à seguinte informação: “O DOSVOX é um sistema operacional com diversos programas de apoio, além de um leitor de tela, executado em Windows 95 ou superior.”

Além de saber quais os Leitores de Tela existentes no Brasil, consideramos também de fundamental importância sabermos quais são os mais utilizados no território nacional. Baseamo-nos, então, em duas recentes pesquisas que nos apresentam o cenário que buscamos. A primeira foi realizada pela WebAIM¹⁸ – ONG que desenvolve pesquisas, políticas e práticas acessíveis para pessoas com deficiência no ambiente web, vinculada à Universidade de Utah, nos Estados Unidos. Essa pesquisa, nos traz inicialmente um panorama geral, à nível global, quanto ao uso dos leitores de tela. Ela ocorreu entre maio e junho de 2021, em todos os continentes, com um total de 1568 respondentes, para verificar as preferências dos usuários de leitores de tela. (WebAIM, 2022). Já a segunda pesquisa foi encabeçada pela NTT DATA

¹⁷ Disponível em: <https://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-III.pdf>. Acesso: 13 dez. 2023.

¹⁸<https://webaim.org/>. Acesso em: 16 dez. 2022.

BRASIL¹⁹, no período dezembro de 2021 até fevereiro de 2022. Voltada para o público brasileiro, a equipe de acessibilidade da empresa buscou saber quais as preferências dos usuários de leitores de tela. Foram coletadas 564 respostas válidas, e eles tomaram como base a pesquisa mundial da WebAIM. (NTT DATA Brasil, 2022).

Considerando os dados da pesquisa desenvolvida pela WebAIM, à nível global temos os seguintes dados:

Tabela 1 - Qual dos seguintes leitores de tela de desktop/laptop você costuma usar?

Resposta	# os respondentes	% de respondentes
JAWS	1097	70.0%
NVDA	922	58.8%
VoiceOver	648	41.3%
Narrator	577	36.8%
ZoomText	140	8.9%
ChromeVox	73	4.7%
System Access or System Access to Go	47	3.0%
Window-Eyes	24	1.5%
Other	99	6.3%

Fonte: <https://webaim.org/projects/screenreadersurvey9/#primary/>. Tradução nossa. Acesso em: 16 dez. 2022.

Já no contexto nacional, a pesquisa feita pela NTT DATA BRASIL – que, por sua vez, baseou seu instrumento de pesquisa naquele aplicado pela WebAIM – nos mostra o seguinte resultado:

Tabela 2 - Qual leitor de tela você mais utiliza para computador / notebook?

Respostas	Participantes	Porcentagem
NVDA	452	80,1%

¹⁹ <https://estudoinclusivo.com.br/>. Acesso em: 16 dez. 2022. A NTT DATA BRASIL, é uma filial da NTT DATA - Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation Data Communications, que é por sua vez faz parte Grupo NTT –uma multinacional de serviços de TI e negócios com sede em Tóquio.

JAWS	36	6,4%
VoiceOver	11	2,0%
Dosvox com Monitvox	8	1,4%
Virtual Vision	8	1,4%
ChromeVox	5	0,9%
Narrador	5	0,9%
Orca	5	0,9%
System Access	1	0,2%
Outro	6	1,1%
Não utilizo nenhum	27	4,8%

Fonte: <https://estudoinclusivo.com.br/pesquisa-ldt/resultados3>. Acesso em: 16 dez. 2022.

Analisando os dois quadros, percebemos primeiramente a diferença quanto ao leitor de tela mais utilizado à níveis global e nacional. Na primeira pesquisa, o JAWS – *Job Access With Speech*²⁰ destaca-se como o preferido entre os usuários, com 70% dos votos. Já na segunda, percebemos a grande preferência pelo NVDA - *NonVisual Desktop Access*²¹, que lidera com 80,1%, mostrando uma significativa diferença do segundo colocado que é, justamente o JAWS com apenas 6,4% dos votos. Acreditamos que, em parte, essas diferenças expliquem-nos principalmente pelo fato de o NVDA ser dentre os leitores de tela gratuito o melhor disponível no mercado. Enquanto o JAWS, que é desenvolvido pela empresa *Freedom Scientific*, cobra, por exemplo, \$ 1000,00 (um mil dólares) para a licença caseira. Falaremos agora das particularidades do NVDA, ratificando nossa justificativa, já apresentada na introdução deste trabalho.

2.3.1.1 NVDA

Conforme informações disponíveis no próprio sítio eletrônico da fabricante do NVDA, a NV Access²² (uma organização sem fins lucrativos), o leitor de tela foi desenvolvido em 2006 em uma parceria entre os australianos Michael Curran e James Teh. Atualmente o

²⁰ Acessar o trabalho com voz – Tradução nossa.

²¹ Acessar a área de trabalho sem a visão – Tradução nossa.

²² Disponível em: <https://www.nvaccess.org/about-nv-access/>. Acesso em: 23 dez. 2022.

NVDA apresenta traduções em mais de 55 idiomas, incluindo o Português Brasileiro (PT-BR) e é utilizado em mais de 175 países. O *software*, desde 2007, recebeu vários prêmios e possui código aberto, o que permite que qualquer pessoa, em qualquer lugar no mundo pode contribuir com o contínuo desenvolvimento e melhorias do programa, como traduções e complementos em pacotes adicionais:

[...] que podem ser baixados e instalados em sua cópia do NVDA com o fim de melhorar funcionalidade existente ou acrescentar recursos extras. Esses complementos podem incluir recursos e comandos adicionais que podem ser usados em qualquer lugar, aprimorando o suporte para um programa, ou adicionando suporte para uma nova linha braille ou um sintetizador de fala”. (Sítio de Complementos da Comunidade de NVDA²³, 2022).

A versão mais recente do NVDA é a 2022.3.3 que está disponível somente para computadores com Microsoft Windows 7 SP1 e posterior. O *download* é gratuito. Contudo, para aqueles que possuem as versões mais antigas do Windows, existe também a possibilidade de acessar e baixar o NVDA em modelos anteriores. Além da opção de baixá-lo em seu computador, o NVDA, por ser um programa leve, possui também a vantagem de ser portátil em um *stick* USB, por exemplo. Conforme informações contidas na cartilha do *e-MAG* - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico: “Leitores de Tela: Descrição e Comparativo”, desenvolvida em uma parceria entre o Ministério da Educação e o Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, temos que: “O NVDA é escrito na linguagem de programação Python e é construído em módulos, onde a maior parte de seu código pode ser facilmente expandida com a finalidade de suportar novos programas e/ou controles no Windows”. (BRASIL, 2009, p. 28). Sobre os requisitos do sistema para que possa se fazer o *download* do NVDA, segundo o próprio fabricante são:

Sistemas operacionais: todas as edições de 32 bits e 64 bits do Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10, Windows 11 e todos os sistemas operacionais de servidor a partir do Windows Server 2008 R2. Para o Windows 7, o NVDA requer o Service Pack 1 ou superior. Para Windows Server 2008 R2, o NVDA requer o Service Pack 1 ou superior. Memória: 256 mb ou mais de RAM Velocidade do processador: 1,0 GHz ou superior. Cerca de 90 MB de espaço de armazenamento. (© 2022 NV Access Limited. Todos os direitos reservados. ABN 96 149 271 036).

A cada nova versão são corrigidos problemas de segurança e *bugs* apresentados nas versões anteriores. Sempre em colaboração conjunta com os vários desenvolvedores voluntários ao redor do mundo. Por fim, lembramos que apesar dos muitos avanços alcançados

²³ Disponível em: https://addons.nvda-project.org/index.pt_BR.html. Acesso em: 23 dez. 2022.

até o momento pelo NVDA, tal qual outros leitores de tela, ele ainda não apresenta uma leitura automática de imagens, fazendo-se preciso a audiodescrição.

2.4 A Audiodescrição (AD) como Tradução Audiovisual Acessível (TAVA)

Quando falamos em Audiodescrição (AD) podemos nos referir ao seu duplo caráter: como um recurso/serviço de Tecnologia Assistiva (TA) e/ou uma forma de Tradução Audiovisual Acessível (TAVA)²⁴. Neste tópico, explicitaremos as concepções e o vasto panorama de possibilidades de uso da AD e por último, focaremos especificamente na Audiodescrição Didática (ADD²⁵) e a aplicabilidade no contexto educacional. Contudo, antes de iniciarmos as definições e aspectos técnicos, legais e acadêmicos apresentaremos um histórico que se dará a partir do surgimento da AD nos diferentes contextos e países.

2.4.1 Contexto histórico: Criação, aplicação, desenvolvimento e difusão da AD.

Tendo como base os trabalhos das autoras, Franco e Silva (2010), Aderaldo (2014), Aderaldo e Nunes (2016), Franco (2018) e Oliveira (2018), apresentaremos uma sinopse – destacando o contexto de aplicação – do desenvolvimento e difusão da audiodescrição. Em seguida, traçaremos uma linha do tempo – com fins didáticos – para salientar e facilitar a visualização dos marcos históricos da AD. Conforme Aderaldo e Nunes (2016) e Franco (2018), percebemos que antes da existência formal – seja enquanto modalidade da tradução intersemiótica ou recurso de tecnologia assistiva – daquilo que hoje denominamos audiodescrição, com as diversas áreas que a compõem, já eram desenvolvidas estratégias e formas de acessibilizar conteúdos teóricos e/ou outras formas de informações para as pessoas com deficiência visual.

Essas formas e estratégias vão desde o sistema de lectoescritura tátil aprimorada por Louis Braille (usado no processo de alfabetização de pessoas cegas para facilitar o acesso ao que se chama “textos em negro” ou “em tinta”) até as chamadas “narrações descritivas” (que auxiliavam, sobretudo, no acesso às obras audiovisuais e radiofônicas). Estas últimas eram também usadas fosse por pessoas que nasceram cegas ou perderam a visão ainda na infância, fosse por aqueles que perderam a visão já na fase adulta e não se adaptaram ao sistema braile

²⁴ Podemos pensar que nos Estudos da Tradução, há um tipo chamado de Tradução Intersemiótica (Jakobson, 2008). No vasto espectro desta tradução (Costa, 2014) encontra-se a Tradução Audiovisual (TAV) e, a partir dela, a Tradução Audiovisual Acessível (TAVA) (Araújo; Alves, 2017), que por sua vez tem como uma de suas modalidades a Audiodescrição.

²⁵ A sigla ADD, para referir-se à Audiodescrição Didática é usada por Vergara-Nunes (2016, p.125)

(Aderaldo; Nunes, 2016).

No que concerne particularmente à última estratégia supracitada, faz-se de suma importância mencionarmos o contexto no qual foi criado este gênero radiofônico. De acordo com Aderaldo e Nunes (2016), em meados dos anos de 1940, a Rádio Barcelona, na Espanha, inaugurou o serviço/produto para àqueles ouvintes que por algum motivo não compareciam aos cinemas da cidade. Tratava-se da retransmissão dos áudios dos filmes disponíveis em cartaz. Inicialmente, os locutores Esteban e Arandes faziam comentários, tendo por base o material dublado aos que tinham acesso. Nesse contexto, passaram também a “[...] introduzir a descrição das expressões dos personagens, da indumentária, do cenário e demais informações que coubessem entre os diálogos ou sobre os silêncios” (Aderaldo; Nunes, 2016, p. 18). Tomaram tal atitude, quando perceberem que, para a melhor compreensão de determinados aspectos da trama, era fundamental que certas informações fossem também contempladas nas narrações.

Outros exemplos, de serviços que foram desenvolvidos pela Rádio Barcelona e posteriormente por outras emissoras de rádio são: narração e descrição de eventos esportivos, tal qual partidas de futebol, descrição de óperas, livros falados, produzidos principalmente para os veteranos das I e II guerras mundiais, que regressavam com sequelas visuais e outras formas de textos falados (obras literárias, jornais, revistas etc.) difundidas por rádios.

Então, na década de 70, conforme nos conta Aderaldo (2014) e Oliveira (2018), Gregory Frazier, documenta em sua dissertação – intitulada: “A autobiografia da Senhorita Jane Pittman: Uma adaptação totalmente em áudio do roteiro, para cegos e deficientes visuais, cinema e comunicação” (Tradução nossa).”²⁶ – a técnica atualmente conhecida como Audiodescrição – AD. Nascida já em contexto acadêmico e atrelada à tecnologia, consistia, conforme Franco e Silva (2010, p. 19), na “[...] transformação de imagens em palavras para que informações-chave transmitidas visualmente não passem despercebidas e possam também ser acessadas por pessoas cegas ou com baixa visão”. No mesmo ano da defesa do trabalho de mestrado de Frazier, ou seja, 1975, Yves Gambier, inclui a AD, junto com a legendagem, no escopo dos Estudos da Tradução – ET.

Apesar do surgimento da AD ter ocorrido ainda nos anos 70, como citamos no parágrafo anterior, podemos afirmar que sua estreia comercial para o grande público (pessoas com deficiência visual e até mesmo videntes) dá-se somente na década posterior (Franco; Silva,

²⁶ “*The autobiography of Miss Jane Pittman: An All-Audio Adaptation of the Teleplay for the Blind and Visually Handicapped, Film and Communication*”.

2010; Aderaldo, 2014; Aderaldo; Nunes, 2016; Franco, 2018; Oliveira, 2018), quando o casal Margaret Rockwell (que possuía deficiência visual) e seu esposo, Cody Pfanstiehl, passam a audiodescrever peças teatrais através da rádio *The Metropolitan Washington Ear*. Ao longo da década de 80, o casal foi o responsável pela ampla divulgação da audiodescrição nos Estados Unidos, principalmente devido aos vários trabalhos desenvolvidos, tais como: gravação de fitas cassete para visitas em equipamentos culturais, audiodescrevendo programas televisivos de forma simultânea via rádio, criação do *Descriptive Video Services* (DVS), para difundir o uso de material pré-gravado com AD.

Segundo Franco e Silva (2010), Aderaldo (2014), Aderaldo e Nunes (2016), Franco (2018) e Oliveira (2018), no final dos anos 80 e ao longo da década de 90, a AD começa também a ser difundida fora do cenário estadunidense. Mais especificamente na Europa, podemos citar em 1987 a audiodescrição do filme “O último Tango em Paris”, feita na Espanha pela *Organización Nacional de Ciegos Españoles* (ONCE). Um ano depois, em 1988, as peças encenadas no *Theatre Royal*, na cidade de Windsor, Inglaterra, são audiodescritas, sendo a primeira delas *Stepping Out*. Na França, durante o Festival de Cannes de 1989, a audiodescrição é apresentada pela primeira vez. E o primeiro filme audiodescrito pelos franceses, foi “Indiana Jones e a Última Cruzada”. Ainda em 1989, a emissora de televisão bávara, *Bayerishes Rundfunk*, em Munique, Alemanha, passa a exibir em sua programação alguns produtos com AD. E vale salientar que tinham em sua equipe consultores de audiodescrição com deficiência visual. Desde então, observou-se uma ampla expansão da AD por vários outros países, como forma de acessibilizar conteúdos audiovisuais ou mesmo de imagens estáticas para pessoas com deficiência visual.

Já no que concerne ao cenário brasileiro, Oliveira (2018) afirma que a AD chegou ao país ainda na década de 90. Aderaldo e Nunes (2016, p. 31) explicam que os primeiros registros de audiodescrição no país foram em 1999, como parte do projeto Videonarrado, organizado e desenvolvido: “[...] pela pedagoga Maria Cristina Martins, junto ao Centro Cultural Louis Braille, em Campinas (SP)”. Porém, conforme Franco (2018), a AD ganha impulso, em 2003, na ocasião do Festival Internacional de Cinema Assim Vivemos. Nos anos seguintes, 2005 e 2008 tivemos respectivamente: a gravação do filme “Irmãos de Fé”, com acessibilidade total, de acordo com os preceitos do Desenho Universal e a versão audiodescrita do filme “Ensaio sobre a cegueira”, inspirado em obra homônima, lançada em 1995, do escritor português, José Saramago (Aderaldo, 2014; Franco, 2018).

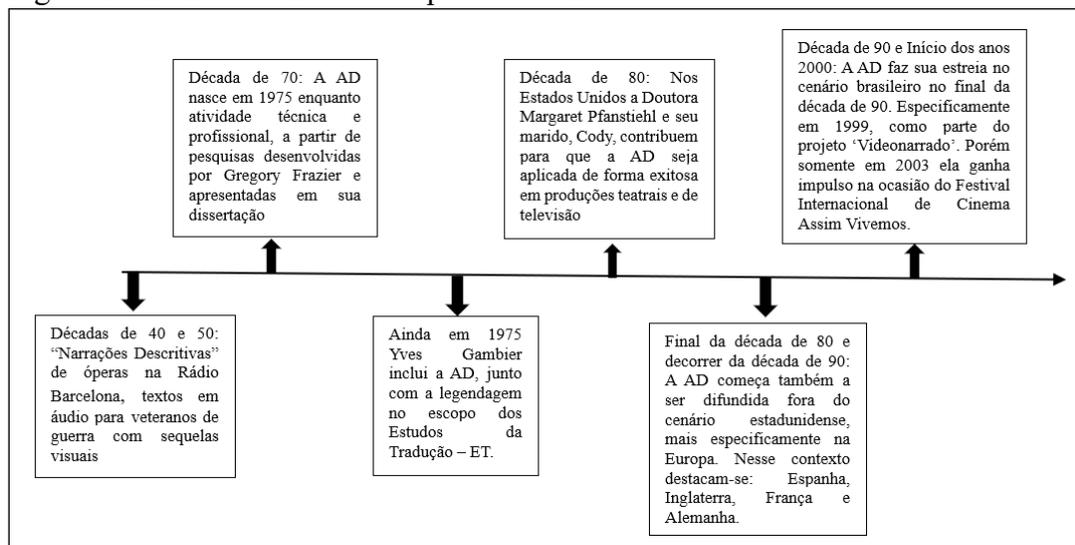
Quanto às outras manifestações artísticas, dentre elas, o teatro, a dança e a ópera –

Aderaldo e Nunes (2016) destacam que a primeira AD em território nacional foi realizada em 2006 para a peça “O santo e a porca”, de Ariano Suassuna, porém, foi um trabalho desenvolvido por voluntários da empresa Vivo. Já quando nos referimos à audiodescrição feita para o circuito comercial, temos a peça “Andaime” de 2007 (De Melo Motta, 2012). Em 2008, o espetáculo de dança “Três Audíveis”, do Grupo X da Improvisação, foi o primeiro a ser audiodescrito em parceria com o projeto do grupo de pesquisa Tradução, Mídia, Audiodescrição e Dança – TRAMADAN, da Universidade Federal da Bahia – UFBA. No ano posterior, quando da realização do XIII Festival Amazonas de Ópera, “Sansão e Dalila” fora o primeiro do gênero a ser audiodescrito. A partir deste ponto a AD começa a ser ofertada em vários espetáculos Brasil afora, inclusive os infantis. Nesse sentido temos aqui no Ceará, no ano de 2011, a audiodescrição roteirizada e feita ao vivo por Klístenes Braga e Bruna Leão do espetáculo infantil “A vaca Lelé”, que “[...] proporcionou uma pesquisa de recepção, cujas respostas foram analisadas por Bruna Leão em sua dissertação de mestrado.” (Aderaldo; Nunes, 2016, p. 33).

Ainda no cenário nacional, porém no contexto específico do ambiente acadêmico, muitos são os trabalhos sobre Estudos da Tradução, que avançam de forma significativa. Na região sudestina, podemos citar a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com o grupo de Estudos da Tradução; a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ); e a Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS). Já na região nordestina desempenhando papel pioneiro, de qualidade e de referência para todo o país, podemos citar a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); a Universidade Federal da Bahia (UFBA) e de modo mais específico no Ceará temos que um dos percursores da audiodescrição no Estado, quiçá no país, fora o grupo de estudos de Tradução Audiovisual Acessível: Legendagem e Audiodescrição (LEAD). Grupo este que desenvolve pesquisas de Tradução e Semiótica da Universidade Estadual do Ceará, registrado no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e a Pós-Graduação em Linguística Aplicada (PosLA) da Universidade Estadual do Ceará (UECE), que lidera trabalhos acadêmicos sobre AD (Oliveira, 2018). Podemos contar também com o Programa de Pós-Graduação em Estudos da Tradução (POET), da Universidade Federal do Ceará (UFC), com a Linha de pesquisa “Tradução: linguagem, cognição e recursos tecnológicos”, cuja área temática é a Audiovisual Acessível.

Feita essa contextualização espaço-temporal da audiodescrição desde o seu surgimento até a chegada no Brasil, traçamos uma linha do tempo (Figura 1) buscando facilitar a visualização de todo o percurso da AD com seus marcos históricos.

Figura 1 - Linha dos marcos temporais da AD



Fonte: Franco; Silva, 2010; Aderaldo, 2014; Aderaldo; Nunes, 2016; Franco, 2018; Oliveira, 2018, adaptado pelos autores.

Descrição da imagem: Figura número 1, nomeada “Linha dos marcos temporais da AD”. Fonte: (Franco; Silva, 2010; Aderaldo, 2014; Aderaldo; Nunes, 2016; Franco, 2018; Oliveira, 2018), adaptado pelo autor. Em um seguimento de reta direcionada da esquerda para direita temos 6 caixas de texto em formato retangular, dispostos de maneira alternada, para cima e para baixo ao longo do seguimento de reta. O primeiro retângulo posicionado da esquerda para a direita do observador, encontra-se abaixo do seguimento. Já o segundo retângulo, encontra-se acima. Dessa forma eles vão se alternando sucessivamente até o sexto e último retângulo. Cada caixa de texto contém uma síntese referente à algum marco histórico da audiodescrição e estão na seguinte sequência: Primeiro: “Décadas de 40 e 50: ‘Narrações Descritivas’ de óperas na Rádio Barcelona, textos em áudio para veteranos de guerra com sequelas visuais”; Segundo: “Década de 70: A AD nasce em 1975 enquanto atividade técnica e profissional, a partir de pesquisas desenvolvidas por Gregory Frazier e apresentadas em sua dissertação.”; Terceiro: “Ainda em 1975 Yves Gambier inclui a AD, junto com a legendagem no escopo dos Estudos da Tradução – ET.”; Quarto: “Década de 80: Nos Estados Unidos a Doutora Margaret Pfanstiehl e seu marido, Cody, contribuem para que a AD seja aplicada de forma exitosa em produções teatrais e de televisão.”; Quinto: “Final da década de 80 e decorrer da década de 90: A AD começa também a ser difundida fora do cenário estadunidense, mais especificamente na Europa. Nesse contexto destacam-se: Espanha, Inglaterra, França e Alemanha.”; Sexto: “Década de 90 e Início dos anos 2000: A AD faz sua estreia no cenário brasileiro no final da década de 90. Especificamente em 1999, como parte do projeto ‘Videonarrado’. Porém somente em 2003 ela ganha impulso na ocasião do Festival Internacional de Cinema Assim Vivemos.”

2.4.2 Concepções teóricas e definições técnicas de audiodescrição (AD)

Feita esta breve apresentação do percurso histórico da AD como recurso de acessibilidade em obras audiovisuais, cabe agora apresentarmos suas atuais definições técnicas, acadêmicas e legais, bem como seu escopo. Para Jimenez (2007), a audiodescrição consiste numa “criteriosa e consciente” análise dos vários elementos de caráter visual que serão traduzidos em palavras, pois é necessário não apenas relacionar, mas também estabelecer equivalência entre estas duas diferentes unidades de comunicação, a visual e a linguística. Naves *et al.* (2016) enquadram a AD como uma modalidade de TAVA, conjuntamente com a LSE e a janela de interpretação de Língua de Sinais. Desta maneira definem a AD como:

(...) uma modalidade de tradução audiovisual, de natureza intersemiótica, que visa a tornar uma produção audiovisual acessível às pessoas com deficiência visual. Trata-se de uma locução adicional roteirizada que descreve as ações, a linguagem corporal, os estados emocionais, a ambientação, os figurinos e a caracterização dos personagens. (Naves *et.al.*, 2016, p. 10).

Acreditamos que seja importante destacar que as definições brasileiras, corroboram as internacionais como as do Reino Unido, da Polônia e da Espanha. É importante destacar que segundo dados coletados pela pesquisa de Perego (2022), estes estão entre os três países que mais investem em formação de novos audiodescritores²⁷ e implementação da AD. Para fins de comparação e objetivando traçar o caminho trilhado para o entendimento, definição e prática da AD, buscamos as normas técnicas e/ou definições de órgãos oficiais, pesquisadores ou instituições que desenvolvam trabalhos com pessoas com deficiência visual nos 3 países citados.

Iniciando pelo Reino Unido, usaremos as definições apresentadas pela *Royal National Institute of Blind People* – RNIB²⁸; *Cambridge Dictionary* e o artigo de Lopez; Kearney; Hofstädter (2018). A RNIB fala especificamente da AD aplicada aos programas televisivos, e a caracteriza como um comentário extra que visa explicar aquilo que acontece na tela. Por meio do som, acessibiliza os programas descrevendo expressões corporais, movimentos, paisagens, dentre outros importantes elementos para o entendimento e fruição do que é transmitido. Outrossim, as definições expostas pelo *Cambridge Dictionary*²⁹ e pelas pesquisadoras Lopez, Kearney, Hofstädter (2018) seguem em consonância entre si. Embora também nos remetam à audiodescrição ligada ao ambiente televisivo, elas expandem sua conceituação a outros cenários/ambientes ao citarem museus e teatro e nos dizem que a AD é uma descrição falada e pré-gravada, daquilo que pode ser visto em tela (filme ou programa de TV), palco ou imagem, com o objetivo de fornecer informações sobre aspectos visuais, direcionado para pessoas com deficiência visual.

Para apresentarmos o conceito polonês, consideramos as definições feitas pela *Fundacja Kultury bez Barrier*³⁰ - FKBB (Fundação Cultura sem Barreiras) e pelo *Główny Urząd*

²⁷ When asked to list the countries where they teach AD, IOI respondents (86 AD teachers and trainers) mentioned Spain (31%), Poland (22%) and the UK (20%). When asked what languages they use to draft ADs during training they mentioned English (29%), Spanish (24%) and Polish (20%) (ADLAB PRO, 2017a: 6). These results may reflect the fact that to some extent these countries are especially active in AD training and implementation. (PEREGO, 2022, p. 269).

²⁸ Uma instituição de caridade com representações nos vários países que compõe o Reino Unido (Inglaterra, País de Gales, Escócia, Irlanda do Norte e Ilhas Man). Disponível em: <https://www.rnib.org.uk/>. Acesso em: 11 abril 2023.

²⁹ <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/audio-description>. Acesso em: 16 abril 2023.

³⁰ Trata-se de uma fundação polonesa com expertise na organização e coordenação de eventos. Disponível em: <https://kulturabezbarier.org/en/>. Acesso em: 16 mar. 2023.

*Statystyczny*³¹- GUS (Gabinete Central de Estatística). Ambos se baseiam na definição contida no artigo 4º, inciso 28 da Lei de Radiodifusão de 2011 (D20110459L), que também foi a primeira a sancionar o termo “audiodescrição”, no sistema legal polonês:

Audiodescrição é a descrição verbal e sonora da imagem e do conteúdo visual contidos em uma transmissão audiovisual, destinada a pessoas com deficiência por deficiência visual, incluída na transmissão ou distribuída simultaneamente com a transmissão³². (POLÔNIA, 2011, tradução nossa).

Embora tenham por base a lei citada, a FKBB e o GUS apresentam-lhe importantes complementos. O GUS ao especificar a metodologia, acrescenta que a AD também funciona como uma ferramenta de aprendizagem, quando o audiodescritor traz informações adicionais sobre a obra, permitindo que pessoas com deficiência visual possam aprender mais sobre as atividades culturais, sobretudo, no campo das artes plásticas, teatro e cinema. Já a definição trazida pela FKBB, propõe acréscimos que, tanto nos permite enxergar a AD como um processo tradutório, como também amplia o escopo do público ao qual se destina. Segundo a Fundação, a audiodescrição deve ser pensada para que além de compreensível ela seja atraente e linguisticamente correta. Coloca ainda que o ideal seria criar versões para cada grupo específico, visto a diversidade do público que se beneficia do uso da AD, embora entenda que na prática cotidiana, o que se busca é criar uma versão de qualidade, e que atenda às necessidades do espectador. Cita, por exemplo, o uso da AD para pessoas com deficiência intelectual, quando ajuda a entender o conteúdo do que é exposto e serve como uma ferramenta que permite fortalecer a atenção do destinatário.

Ao analisarmos a definição usada na Espanha, seguiremos inicialmente a proposta de Cintas (2006) e àquela trazida pela norma UNE³³153020. Essa norma nos diz que a AD é um serviço de apoio à comunicação que objetiva compensar o não acesso aos códigos visuais em vários contextos, aplicando técnicas de tradução que visam converter tais mensagens em informações sonoras adequadas, de modo a permitir que pessoas com deficiência visual

³¹ É o escritório da administração do Governo Central Polonês, responsável por coletar dados estatísticos e outras informações das áreas públicas e alguns da área privada. Disponível em: <https://stat.gov.pl/metainformacje/slownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/3611,pojecie.html#>. Acesso em: 16 mar. 2023.

³² “*Audiodeskrypcja to werbalny, dźwiękowy opis obrazu i treści wizualnych zawartych w audycji audiowizualnej, przeznaczony dla osób niepełnosprawnych z powodu dysfunkcji narządu wzroku, umieszczony w audycji lub rozpowszechniany równocześnie z audycją*” (Ustawa o radiofonii i telewizji z dnia 25 marca 2011 roku.).

³³ UNE é um acrônimo para “Una Norma Española” e são um conjunto de normas e definições técnicas criados pelos Comitês Técnicos de Normalização (CTN) e pela Asociación Española de Normalización que também recebe a sigla UNE. Disponível em: <https://www.une.org/la-asociacion/historia>. Acesso em: 10 abril 2023.

consigam obter as informações contida nas mensagens com qualidade.

Ratificando as definições supracitadas, observamos que o Brasil segue em consonância com as orientações internacionais. Por meio da NBR 16452:2016 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define-se a audiodescrição como um recurso de acessibilidade comunicacional que consiste na tradução, por meio de técnicas e habilidades, de imagens em palavras, visando ampliar a compreensão de imagens estáticas ou dinâmicas e outras formas de texto, sem o uso da visão (Brasil, 2016).

2.4.2.1 Audiodescrição como modalidade da Tradução Audiovisual Acessível (TAVA)

Em sua pesquisa Gisbert (2022), faz um levantamento bibliográfico no intuito de não só nos apresentar um conceito de AD, mas também o âmbito/área do conhecimento à qual esta está vinculada. Desta forma, a autora nos diz que para os pesquisadores Gambier (2004), Díaz Cintas (2005) e Kruger e Orero (2010) a AD é tida como uma modalidade de Tradução Audiovisual (TAV). Enquanto Mayoral Asensio (2005), considera a TAV uma modalidade especializada dos Estudos da Tradução. Ao longo de seu trabalho Gisbert (2022) traz outros estudos e autores, tais como Matamal e Orero (2017), Gambier e Ramos Pinto (2018), Greco e Jankowska (2020), que confirmam o caráter de dupla adesão e consolidação da AD à área dos Estudos da Tradução e de modo mais específico à TAV. Contudo, ela também nos mostra pesquisadores como Yuste Frías (2011b) e Hernández e Mendiluce Cabrera (2009) que consideram a AD como um tipo de tradução “[...] para fins específicos ou para grupos com necessidades especiais.” (Gisbert, 2022, p. 186). Em seu artigo a pesquisadora ainda faz referência a estudiosos que recuperam a noção cunhada por Titford (1982) de “tradução restrita” inicialmente aplicada à legendagem, mas que eles ampliaram para a TAV como um todo. Nesse conceito, os autores dizem que quando a atividade de tradução se expande e incorpora ao código linguístico outros sistemas de comunicação não verbal – como o icônico (referente a imagens), o acústico (ao som), o proxêmico (relativo aos espaços e interações sociais) etc. – a tendência é complexificar o trabalho do tradutor. Neste ponto, Gisbert (2022) fala que entende com criticismo a denominação apresentada e a rejeita, pois embora inicialmente a audiodescrição fosse compreendida como uma modalidade que atendia a demandas de acessibilidade de um setor específico da população, atualmente essa concepção mostra-se caduca e ultrapassa, pois, ignora o papel da imagem na comunicação e até mesmo da possibilidade da tradução operar para além da dimensão escrita.

Gisbert (2022) continua sua reflexão apontando para a conquista de um lugar

privilegiado que as telas, por exemplo, têm galgado em nosso mundo cada vez mais digital e que se utiliza do texto multimodal, uma vez que combina diferentes sistemas, para produzir significados e sentidos. Dessa forma, o tradutor não pode ignorar os vários códigos que compõem o seu objeto de trabalho.

É importante considerar que a depender do meio no qual nos expressamos, vários aspectos podem alterar o significado da mensagem. Por exemplo, algumas palavras ou estruturas verbais podem ser expressas por meio da comunicação visual, usando cores ou outras estruturas, levando o tradutor a atuar não apenas na dimensão verbal, mas também a entender o texto de modo mais amplo: uma visão semiótica fundamental para melhor compreensão do que é apresentado, muitas vezes construído sobre diferentes códigos e subcódigos que não são supérfluos. Assim, Gisbert (2022, p. 187, tradução nossa) afirma: “[...] quando ele [Frías, 2011] enfatiza que referir-se à cromaticidade da imagem na AD não é apenas uma questão linguística, mas tem um significado cultural que depende de uma dimensão diatópica na qual elas se manifestam.”³⁴

Tal afirmação nos remete às palavras de Perego (2022) ao enfatizar que as traduções, mais do que produtos, são na verdade o resultado de um contexto no qual o próprio tradutor audiodescritor está inserido e que precisamos considerar também o campo da tradução audiovisual como uma instância sociológica. Essa consideração respalda aquilo que Starr (2022) alega sobre a atuação de a AD dar-se em uma interseção multidisciplinar, sendo perpassada pela linguística, semiótica, narratologia, psicologia dentre outros conhecimentos. No mesmo trabalho, a autora ainda nos diz que a AD é uma “Tradução ou mediação intersemiótica, intermodal ou cross-modal³⁵” (Starr, 2022, p. 476, tradução nossa) e que muito além de uma descrição sonora de elementos visuais, a AD é um meio de acessar elementos da criação humana com diferentes abordagens cognitivas. É uma forma de explorar as imagens por outros canais sensoriais que são independentes e integrados ao mesmo tempo e recebem fluxos simultâneos de informação. Para Starr (2022, p. 476, tradução nossa), complementando o assunto: “[...] um ataque multimodal aos sentidos e à maneira como satisfazemos nossa necessidade de ordenar tais eventos em uma narrativa significativa, usando a experiência de vida e o conhecimento comum”.³⁶

³⁴ “[...] when he [Frías,2011] emphasises that referring to the chromaticity of images in AD is not only a linguistic question, but has a cultural meaning that depends on the diatopic dimension in which they are manifested”.

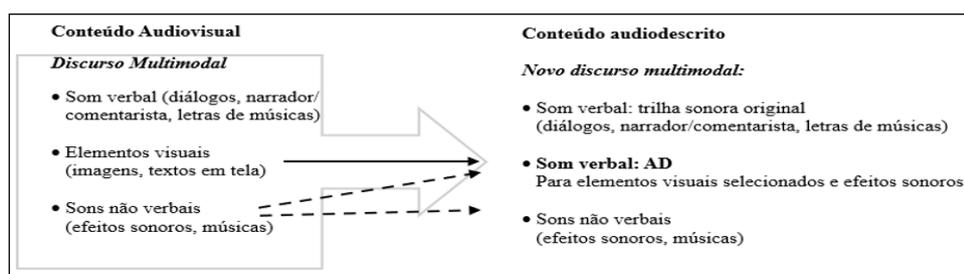
³⁵ “intersemiotic, intermodal or cross-modal translation or mediation.”

³⁶ “[...] a multimodal assault on the senses and the manner in which we satisfy our need to order such events into

Continuando no fluxo dessa lógica e o modo de conceber a AD, vemos que Chmiel (2022) segue em concordância com o que fora exposto até o momento ao atestar que é preciso, por parte do audiodescritor, um amplo conhecimento, não apenas das demandas gerais das pessoas com deficiência visual, mas também, conhecer as necessidades do público-alvo e a partir daí traçar estratégias tradutológicas apropriadas e não exagerar no repasse de informações desnecessárias. O tradutor audiodescritor é também um intermediário social e precisa ter consciência e conhecimento do que traduz e para quem traduz (o público-alvo), exigindo deste profissional o que Chmiel (2022) define como “*Instrumental sub-competence*” (subcompetência instrumental) o uso de competências e habilidades de pesquisa, uso de fontes externas, *softwares*, dicionários, textos paralelos, outras traduções etc.

Outro importante ponto ao falarmos da conceituação e entendimento da AD como um processo tradutório é compreender em qual campo dos estudos da tradução ela se situa. Seguindo as distinções sugeridas por Jakobson (2008) temos três formas ou três espécies de tradução: tradução intralingual ou reformulação (*rewor-ding*); tradução interlingual ou tradução propriamente dita; tradução intersemiótica ou transmutação. A última modalidade consiste exatamente em traduzir imagens ou elementos/signos visuais em códigos verbais. Para melhor exemplificar esta afirmação, apresentamos a Figura 2 feita por Braun e Starr:

Figura 2 – AD de conteúdo audiovisual como tradução intersemiótica



Fonte: (Braun; Starr, 2022, p. 1). Adaptado pelos autores.

Descrição: Diagrama produzido pelas autoras Sabine Braun e Kim Starr em 2022, para o livro *Inovação em Pesquisas de Audiodescrição*, título original: *Innovation in Audio Description Research*. O título do diagrama é: “AD de conteúdo audiovisual como tradução intersemiótica”. O conteúdo foi traduzido e adaptado pelo autor. O diagrama está dividido em duas colunas verticais e paralelas e a partir da coluna da esquerda, partem setas que se relacionam com a coluna da direita. Da esquerda para a direita a primeira coluna está nomeada como “Conteúdo audiovisual”. A segunda coluna é intitulada como “Conteúdo audiodescrito”. Na primeira coluna, abaixo do título temos dentro de um retângulo, com bordas cinzas-claras um subtítulo “Discurso Multimodal”, sob ele uma lista com 3 tópicos. De cima para baixo, temos: Primeiro tópico – “Som verbal” e entre parênteses alguns exemplos (diálogos, narrador barra comentarista, letras de músicas); no tópico seguinte está escrito “elementos visuais” e

a meaningful narrative, using life experience and common knowledge.”

entre parênteses alguns exemplos (imagens, textos em tela); e por último o tópico “sons não verbais” e entre parênteses alguns exemplos (efeitos sonoros, música). Na coluna dois, abaixo do título “Conteúdo Audiodescrito”, temos o subtítulo “Novo discurso multimodal” sob ele temos uma lista com 3 tópicos que se correspondem com a lista da primeira coluna. De cima para baixo os tópicos estão organizados da seguinte forma: Tópico um – “Som verbal: trilha sonora original” e entre parênteses alguns exemplos (diálogos, narrador barra comentarista, letras de músicas). O segundo tópico, “Som verbal: AD” e abaixo a explicação: “Para elementos visuais selecionados e efeitos sonoros”. No terceiro e último tópico temos: “sons não verbais” e entre parênteses alguns exemplos (efeitos sonoros, música). A partir do grande retângulo no qual os textos da primeira estão inseridos, para uma seta em direção à segunda coluna indicando que o conteúdo das duas estão relacionados. No tópico 2 da coluna 1, parte uma outra seta, fina, que se liga diretamente com o tópico 2 da coluna dois indicando a tradução intersemiótica dos elementos visuais em som verbal audiodescrito. Do tópico 3 da primeira coluna partem outras 2 setas pontilhadas em direção aos tópicos 2 e 3 da segunda coluna. A primeira seta, com leve inclinação para a diagonal direita, em direção ao ponto 2, indica a tradução intersemiótica dos sons não verbais em som verbal audiodescrito. A segunda seta pontilhada que segue reta ligando diretamente os últimos tópicos de ambas as colunas indicam que mesmo com a audiodescrição, esses elementos ainda se mantêm no novo discurso multimodal de conteúdo audiodescrito.

Além da intersemiótica, podemos afirmar, de acordo com Braun e Starr (2020), que a perspectiva adotada pelos estudos da tradução em relação à AD, também possibilitou o “empréstimo” ou uso de conceitos-chave muitas vezes aplicados às traduções inter e intralingual de texto verbal ou multimodal, como por exemplo “equivalência” e “reescrita” também questionando o conceito de uma pretensa objetividade, sem, no entanto, cair no extremo oposto de uma interpretação/mediação totalmente subjetiva.

Retomando especificamente à questão da tradução intersemiótica, lembremos que Pârlog (2019) nos diz que esse processo exige uma sequência de etapas que buscam permitir o desenvolvimento de um método de decodificação dos textos visuais em verbais ou vice-versa. Cada texto possui sinais específicos de acordo com o código empregado e permitem assim sua leitura e interpretação, mesmo que em alguns casos seja necessário esclarecer o contexto por outros meios, como notas do tradutor etc. Ressaltamos que a AD – tanto enquanto um serviço que se configura como um recurso de TA, como uma tradução intersemiótica e uma modalidade da TAVA – serve não apenas para pessoas com alguma condição de deficiência visual, mas também, conforme Cintas (2006) e Neves (2011), traz benefícios pessoas com déficit cognitivo, idosos, pessoas com Transtorno de Espectro Autista, pessoas com desvantagens sociais ou ambientais e até pessoas sem deficiência visual, mas que em determinadas situações não dispõe de informações visuais.

2.4.2.2 Audiodescrição Didática (ADD) e a aplicabilidade no contexto educacional

Em concordância e complementariedade ao que fora dito no parágrafo anterior – sobre os vários campos de aplicação e diversidade do público que pode beneficiar-se com a AD – vamos agora apresentar alguns conceitos, usos e características da ADD que servem como base para o desenvolvimento de nossas estratégias e escolhas tradutológicas.

Como afirma Oliveira (2018), a ADD – termo e conceito desenvolvidos e propostos por Vergara-Nunes em sua tese – é um importante recurso a ser aplicado no contexto educacional acessível e inclusivo, seja no ensino básico ou no superior. A ADD, a princípio³⁷, objetiva potencializar e melhorar o acesso – dos estudantes com deficiência visual – às matérias e conteúdos repassados no contexto de ensino-aprendizagem e possibilitar que estes tenham condições para compartilhar o que aprendem e apreendem na interação inclusiva com colegas e professores (Vergara-Nunes, 2016). Farias Junior (2022) é categórico ao afirmar que a ADD tem se tornado cada vez mais necessária à medida que estudantes com deficiência visual, na conquista de seus direitos, estão ingressando e ganhando o devido espaço nas escolas de ensino regular e Instituições de Ensino Superior – IES. Esse ingresso deve, no entanto, ser acompanhado do real esforço das instituições, públicas ou particulares, em garantir o acesso e a inclusão destes estudantes, respeitando as especificidades de cada um(a).

A ADD, no cerne de sua conceituação, propõe-se a auxiliar os estudantes com deficiência visual e promover, inclusive quando necessário, junto com outros recursos didáticos, condições para apreenderem informações, dados, conteúdos veiculados no contexto educacional. Para tanto, a ADD busca abandonar a linguagem pretensamente neutra e não prender-se apenas ao que nos traz a imagem em si, mas sempre que possível, usá-la como meio para também compartilhar novos conhecimentos basilares e/ou que favorecem a compreensão do que está sendo ensinado em um contexto mais amplo. (Vergara-Nunes, 2016). É por isso, que ainda conforme o autor, geralmente, “A audiodescrição didática é mais extensa e detalhada, trazendo informações extras, que muitas vezes não estão presentes na imagem e apresentam carga de subjetividade a partir da interpretação e conhecimentos do audiodescritor” (Vergara-Nunes, 2016, p.246).

Na próxima seção, falaremos sobre os conceitos básicos de CDI na Educação Superior, procurando dessa forma relacionar a ADD ao nosso objeto de estudo.

2.5 Conceitos básicos do ensino de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) na Educação Superior

Embora o foco de nosso trabalho não seja a disciplina de CDI em si, pensamos ser

³⁷ Falamos “a princípio” para mantermos sempre a ideia que, como citado por nós na pág. 40, a AD traz benefícios para públicos diversos.

importante um tópico para apresentarmos aquilo que consideramos como “Língua Fonte – LF” (Nord, 2016), ou pelo menos a “Fonte” dos signos não verbais (Jakobson, 2008), de nossa pesquisa. Assim, nesse tópico abordamos o tema, em três etapas. Inicialmente, por meio de um percurso histórico, explicitamos as influências e contribuições diretas ou indiretas para o desenvolvimento e definições atuais desta disciplina. A seguir, analisamos algumas práticas e estratégias pedagógicas usadas para o ensino desta matéria em diversos cursos do Ensino Superior. Não temos, porém, o intuito de apresentar a análise no sentido de avaliação ou a fins de comparação, mas de compreender as práticas docentes. Por fim, apontamos alguns recursos, técnicas e métodos, que têm sido desenvolvidos, com o objetivo de acessibilizar o ensino de CDI para estudantes com deficiência visual.

2.6 Histórico e definição dos princípios de Cálculo Diferencial e Integral

Evidentemente seria um trabalho hercúleo, senão impossível, tentar afirmar com absoluta certeza onde de fato “nasceu” a matemática, dado que praticamente em quase todas as culturas dos povos antigos, é possível encontrar vestígios de algum tipo de pensamento ou notação matemática (Boyer, 2021). O que, por outro lado, é mais fácil de constatar é que o crescimento e evolução desta ciência foi gradual. Cada pesquisador, cientista, estudioso da matemática que expande ou propõe algo de novo o faz em elementos anteriores. Como uma pirâmide invertida, que a partir de uma base vai-se agregando novos conhecimentos (Boyer, 2021).

De modo geral, quando falamos da disciplina de Cálculo e sua história, alguns podem, precipitadamente, creditar o seu “nascimento” a apenas duas pessoas: Newton (1642 – 1727) e a Leibniz (1646 – 1716). Mas, como nos lembra Flores (2018), outros vários cientistas desenvolveram estudos e técnicas que sem dúvida serviram como influência e alicerce para a criação e avanço desse ramo da matemática. Afinal, como o próprio Newton dizia: “Se vi mais longe foi por estar sobre ombros de gigantes³⁸” (Keith *et al.*, 2016). No entanto, destacar essas influências de modo algum desmerece a grandiosidade dos trabalhos de Newton e Leibniz, mas reconhece o valor das contribuições anteriores bem como nos ajuda a compreender as diferentes perspectivas e métodos, que ainda hoje constituem o Cálculo. Infelizmente, é certo que muitos daqueles e daquelas que contribuíram para esse processo, foram desconhecidos ou mesmo

³⁸ Em latim: “*nanos gigantum humeris incidentes*”. Conforme: Keith *et al.* (2016), a metáfora dos anões em ombros de gigantes significa descobrir a verdade através de conhecimentos construídos anteriormente. Originalmente essa frase é atribuída à Bernard de Chartres, no séc. 12, mas foi popularizada por Isaac Newton em 1676.

esquecidos (propositadamente ou não) pela história ocidental, vide todo o conhecimento matemático daqueles que convencionamos chamar de “povos do oriente ³⁹”, como mesopotâmicos, indianos, egípcios, árabes, dentre tantos outros. Mas alguns se destacaram: Galileu (1564 – 1642), Kepler (1571 – 1630), Cavalieri (1598 – 1647), Fermat (1601 – 1665) e Wallis (1616 – 1703). E embora não possamos provar com absoluta certeza, e nem esse é o nosso intuito nesta pesquisa, em alguma medida, beneficiaram-se das traduções e do fluxo constante da troca de conhecimento entre as diversas civilizações. E são algumas destas contribuições que apresentamos nesse percurso histórico (Flores, 2018).

Boyer (2021, mesmo diante da impossibilidade de demarcarmos uma data e local precisos para o surgimento da matemática, opta por iniciar o percurso pela antiga Mesopotâmia⁴⁰. Essa escolha não se dá de modo aleatório, mas por uma questão didática e historiográfica. Esta região é conhecida também como o “Berço da Civilização”, que é outro nome dado à região é “Crescente Fértil⁴¹”. Em termos geopolíticos, é também uma região muito disputada, uma vez que liga três continentes e permite fácil acesso ao mar. Foi palco de disputa por vários impérios, centro financeiro de muitas rotas comerciais, ambiente rico não apenas em termos naturais e agrícolas, mas também de convergência e convivência de muitas culturas e civilizações. Para nossa escolha, todos esses fatores são importantes porque nessa miscelânea civilizacional, desenvolve-se por volta do quarto milênio antes da era comum, a escrita cuneiforme⁴² e isso significa que, provavelmente, foi anterior aos primeiros hieróglifos. Por sua vez, este dado, relaciona-se ao fato que “em geral, que o desenvolvimento da linguagem foi essencial para que surgisse o pensamento matemático abstrato” (Boyer, 2021, p. 25).

Na coleção de materiais babilônicos da Universidade de Yale, existe a tábua número 7289. Ela é importante, pois contém de modo bem preservado, em escrita cuneiforme, um cálculo da raiz quadrada de dois, que em:

[...] caracteres modernos, seria algo como 1;24,51,10 onde se usa ponto e vírgula para separar a parte inteira da fracionária, e uma vírgula para separar posições sexagesimais [...]. Traduzindo esta notação para a forma decimal, temos $1 + 24(60)^{-1} +$

³⁹ Comecei com a suposição de que o Oriente não é um fato inerte da natureza. Ele não está meramente *ali*, assim como o próprio Ocidente tampouco está apenas *ali* [...] tais lugares, regiões, setores geográficos, como o “Oriente” e o “Ocidente”, são criados pelo homem. Assim, tanto quanto o próprio Ocidente, o Oriente é uma ideia quem tem uma história e uma tradição de pensamento, um imaginário e um vocabulário que lhe deram realidade e presença no e para o Ocidente. (Saïd, 2007, p. 31)

⁴⁰ Do grego: “Terra entre Rios” (*meso* = meio, entre. *potamus* = rio) faz referência ao fato de estar localizada entre dois grandes rios, o Tigre e o Eufrates (Faber, 2011)

⁴¹ Devido ao formato em meia lua crescente e a abundância de água potável e terra férteis (Faber, 2011)

⁴² Uma das primeiras formas, registradas, de escrita. Feita com o auxílio de cunhas pressionadas em argila (Boyer, 2021)

$51(60)^{-2} + 10(60)^{-3}$. Esse valor babilônio para a $\sqrt{2}$ é aproximadamente 1,414222, diferindo por cerca de 0,000008 do valor verdadeiro (Boyer, 2021, p. 42).

Descrição:⁴³ A notação em caracteres modernos é lida: um, ponto e vírgula, vinte quatro, vírgula, cinquenta e um, vírgula, dez. A tradução da notação para a forma decimal da raiz quadrada de dois é lida: Um mais vinte e quatro vezes, abre parênteses, sessenta, fecha parênteses, elevado à menos um, mais cinquenta e um vezes, abre parênteses, sessenta, fecha parênteses, elevado à menos dois, mais dez, vezes, abre parênteses, sessenta, fecha parênteses, elevado à menos três.

Como afirma Boyer (2021), a quase precisão dos antigos babilônios para chegarem a resultados satisfatórios para problemas tão complexos, como a definição da raiz quadrada de dois, é um fato tão extraordinário, quanto desconhecido, que basicamente só foi igualada na época do Renascimento. A computação babilônia ia além da criação de seu próprio sistema de numeração, passava pelo desenvolvimento de processos algorítmicos que permitia aos competentes matemáticos mesopotâmios extraírem a raiz quadrada de diversos outros números. E muitas vezes esse processo é atribuído a sábios que viveram muito tempo depois, como o grego Arquitas (428-365 A.C), a Heron de Alexandria (100 D.C aproximadamente) ou ao próprio Isaac Newton.

Diante deste e tantos outros exemplos que poderíamos elencar da matemática da antiga babilônia, talvez, nos venha a pergunta, do porquê essas influências foram por muitos anos desconhecidas (Boyer, 2021). Embora saibamos que a escrita cuneiforme continuou a ser usada na região até início da era cristã, não podemos garantir que os povos vizinhos ou mesmo os mais distantes, porém, que por ali transitavam ou mantinham relações militares ou comerciais, tivessem acesso a esses textos ou mesmo que conseguissem lê-los. Esta, talvez, seja uma das explicações para o motivo da herança matemática babilônica ter sido negligenciada. Há ainda a falta de documentos matemáticos, inclusive pré-helênicos, para compreender o desenvolvimento matemático que começava a florescer na Grécia. Isso torna quase impossível afirmar e apontar as influências e contribuições de povos como os babilônios e até os egípcios. Embora por meio de comparações e especulações aceitáveis, possamos deduzir contribuições nas atividades práticas e teóricas de povos posteriores. Provavelmente essa falta de comunicação matemática ou troca de saberes – visto que conhecimento sempre foi também sinônimo de poder e certos conceitos aritméticos, geométricos, algébricos etc., poderiam ser usados não só na agricultura e comércio, mas também para fins bélicos – fez com que, segundo Rezende (2003), os antigos gregos, milênios depois ainda possuíssem, por exemplo, concepções

⁴³ **Nota do Tradutor (NT):** Decidimos fazer a descrição dos elementos matemáticos, pois o leitor de tela não faz uma leitura satisfatória e conseqüentemente não transmite a informação correta.

sobre os conceitos de infinito e continuidade ainda muito superficiais, uma vez que operavam somente com números racionais e seu universo matemático era composto apenas por inteiros e razões. Todo esse contexto contribuía para que também a noção de processos infinitesimais fosse também limitada.

Porém essa realidade muda quando, conforme Dewdney (2000), Pitágoras desenvolve seu famoso teorema. Uma vez que se tomamos como exemplo um triângulo retângulo, cujos catetos valem 1 como unidade de medida, nossa hipotenusa será $\sqrt{2}$ e como já vimos com o exemplo dos babilônios, não se pode representar essa dimensão usando números inteiros ou razão. Ainda de acordo com Dewdney (2000), essa crise nos fundamentos matemáticos gregos, impulsionou à descoberta dos números irracionais que séculos depois, nos levou a estudar os processos infinitesimais. O conceito de infinitésimos serviu como inspiração e ponto de partida para pesquisas que levaram ao desenvolvimento do CDI. Essa noção é estrutural para iniciar os processos infinitos ou procedimentos *ad infinitum*, que é a essência do CDI (Rezende, 2003).

Como nos conta Mol (2013), graças a importante contribuição dos árabes, na conservação, tradução e divulgação dos conhecimentos dos filósofos e da cultura grega, permitiu que no período renascentista, houvesse uma retomada e florescimento das artes, ciência e da matemática, que culminou com a criação do Cálculo no século XVII. Junto com Dewdney (2000), Rezende (2003), Mol (2013), Stewart (2013) e Flores (2018), destacamos de forma breve alguns dos principais cientistas que contribuíram para o “nascimento” do CDI. Galileu, que por muitos é tido como “pai” da ciência moderna, ao estudar a trajetória dos corpos, queda livre e lançamento vertical, empregou conceitos, como velocidade, posição, aceleração e o mais inovador, taxa de variação. Cavalieri criou meios para o uso de indivisíveis no cálculo de áreas e volumes. Fermat estudou formas de determinar equações de reta e cônicas e desenvolveu métodos que permitiam encontrar os pontos de mínimo e de máximo de uma função. Descartes, que como o próprio Fermat citado anteriormente, foram os precursores da Geometria Analítica, forneceu as bases para consolidação do Cálculo. Kepler usou métodos infinitesimais ao medir superfícies, áreas e volumes de sólidos, além de utilizar conceitos de continuidade para aproximações e contemplar em seus estudos outros conceitos como máximos, mínimos e otimização com figuras geométricas tridimensionais. Pascal adiantou conceitos como integrais por partes. Fato tão importante, que Leibniz admitiu ter-se inspirado em Pascal, para desenvolver suas teorias. Por fim, Newton que iniciou o estudo dos infinitesimais, a partir da leitura dos trabalhos de Cavalieri sobre os dois tipos de indivisíveis. Como podemos perceber

muitos foram os cientistas que contribuíram, mesmo que indiretamente, para estabelecer os fundamentos e conhecimentos matemáticos que inspiraram Newton e Leibniz na “criação” do Cálculo (Stewart, 2013).

2.6.1 O ensino do Cálculo na Educação Superior do Brasil

Tomando por base os trabalhos de Rezende (2003) e Flores (2021) analisamos de modo sucinto, as duas principais escolas do ensino de Cálculo e suas influências na educação superior no Brasil. Para tanto, conforme Flores (2021), destacamos que entre os séculos XVIII e XIX, o Cálculo passou por um intenso processo de revisão e certamente um dos vanguardistas desse movimento, foi o matemático Cauchy (1789 – 1857). Dentre seus vários trabalhos, destacam-se três livros que apresentam o Cálculo como o conhecemos atualmente.

As influências supracitadas podem ser percebidas, quando segundo Rezende (2003) encontramos em textos didáticos da disciplina de Cálculo um predomínio do que chamamos “sequência de Cauchy-Weierstrass”, criada ainda no século XIX, conceituando noções de limite e número real, fundamentos do CDI. Seguindo sempre na ordem de ensino: “Limite – Continuidade – Derivada – Integral”, esse é o modelo que prevalece em muitas universidades do país. Desta forma, ainda de acordo com Rezende (2003), se perguntarmos até mesmo a alguns professores ou estudantes de Cálculo, como podemos definir essa disciplina, provavelmente, ouviremos a sequência dos conteúdos ensinado (a de Cauchy-Weierstrass) e uma ou outra aplicação, sem muita criticidade. O autor também afirma que a postura adotada por muitos docentes, baseia-se numa visão positivista da educação, na qual se entende a aprendizagem como o acúmulo de informações, sendo a reprodução e a mecanização na resolução dos problemas a forma de avaliar a eficácia do ensino.

Flores (2021) nos diz que podemos compreender tais práticas por meio de enfoque histórico. O modelo europeu, influenciado por Leibniz, baseia-se na oralidade e transmissão de informações, é rígido e hierarquizado. Chegou ao Brasil em meados da década de 30 e os discentes estudavam Análise Matemática, que abarcava a disciplina de Cálculo. O estudo era caracterizado pelo nível elevado de formalismo e rigor simbólico-formal e uma sólida base de álgebra, focando em representações analíticas e demonstrações formais. Nas décadas de 50 e 60 o modelo estadunidense, inspirado na escola newtoniana, começa a exercer influência no país, principalmente por motivações políticas derivadas da Guerra Fria. O referido modelo trabalhava com conceitos de matemática analítica e elevado nível de formalismo simbólico, manipulações e resolução de problemas. Nesse caso, a disciplina de Cálculo, servia como

introdução para a de Análise. Mesmo com a adoção posterior do modelo ianque em detrimento do europeu, este último continua exercendo influência no ensino superior brasileiro. Tal dicotomia entre os modelos das abordagens de Newton e Leibniz, ou também podemos dizer, entre um modelo geométrico e um algébrico respectivamente, remonta à criação do próprio Cálculo. E o problema talvez esteja na tendência de sempre privilegiar um em sobreposição ao outro, criando obstáculos entre uma conexão que poderia ser muito profícua (Flores, 2021).

Conforme nos lembra Flores (2021), o CDI com suas ramificações⁴⁴ permite que ele seja aplicado em diversas áreas conhecimento, tais como as Engenharias, Economia, Física, Biologia etc. Tentar definir todas as suas aplicabilidades beira o impossível. Contudo, apesar dessa vasta relação do Cálculo com temas cotidianos, seu ensino não é abalizado pela resolução de problemas de situações práticas.

Rezende (2003) afirma que o ensino do Cálculo se encontra em crise, simulando uma aparente normalidade com ações paliativas, mas incapazes de solucionar ou evitar o agravamento da situação. Reprovações e desistências são apenas a parcela aparente do problema. Para que possamos dar um salto qualitativo em busca de uma solução, inclusive pensando em um ensino acessível também para pessoas com deficiência visual, precisamos romper as barreiras, do dito ensino “normal” ou do “sempre foi assim”. Para melhorar o ensino-aprendizagem de CDI, é preciso revisitar as questões epistemológicas que nortearam a criação e organização da disciplina (Flores, 2021).

2.6.2 Tecnologia Assistiva – TA (recursos, técnicas e métodos) para o ensino acessível de CDI

Flores (2021) após analisar o contexto do ensino de Cálculo no Brasil percebe que os obstáculos e barreiras que se impõem aos professores e aos estudantes, são de ordens diversas, desde epistemológicas, passando por questões culturais, didáticas e metodológicas. Conforme os trabalhos de Cerqueira e Ferreira (2000), Rezende (2003), Heitor (2010), Rosa; Alvarenga e Santos (2019), Flores (2021), é consenso que é preciso um redimensionamento, um repensar dos objetivos, métodos e técnicas usadas até então para o ensino de Cálculo, sobretudo quando nos referimos ao ensino acessível para pessoa com deficiência visual. A seguir comentaremos sobre algumas das estratégias usadas atualmente para o “ensino regular” da disciplina e na sequência, apresentaremos alguns recursos de TA que auxiliam na acessibilização do conteúdo.

Ao pesquisarmos sobre o ensino de CDI, percebemos uma constante referência às

⁴⁴ Diferencial (relacionado ao estudo das derivadas) e Integral (relacionada às integrais).

listas de exercícios, já tidas como uma tradição. Listas estas que, conforme Rezende (2003), são extensas e exaustivas, com gabarito, para que os estudantes possam treinar para as provas. Ainda de acordo com o autor, o ensino de CDI é relação de ensino-aprendizagem mecanizada, focada no rigor técnico e em resultados:

[...] no contexto do ensino de Cálculo, pode-se dizer que a noção de limite de funções está mais caracterizada, portanto, como uma operação algébrica do que como uma operação analítica. Esta ‘algebrização’ exacerbada da operação de limite caracteriza bem o que queremos dizer com a ‘prevalência da técnica sobre o significado’. (Rezende, 2003, p. 14).

Outro ponto bastante discutido por Rezende (2003) é a quase exclusividade do uso das demonstrações para a construção do conhecimento matemático. Ele não questiona a relevância desse método, mas o exacerbar da sua necessidade para a compreensão e desenvolvimento do raciocínio que leva o estudante aos resultados. O autor alega que compreender o resultado e seu significado vai além da demonstração que deveria ser encarada apenas como uma justificativa lógica para o resultado. Para exemplificar o que chama de “sentido” ou “essência” de um resultado, em que o estudante compreende o sentido do resultado, mas despreza a demonstração, o pesquisador conta uma história atribuída à Baldino:

Um professor, ao terminar a demonstração de que “se uma função f possui derivada nula em todos os pontos de um intervalo aberto I então é constante em I ”, vê-se interpelado por um aluno que lhe faz a seguinte pergunta: “Professor, o que o senhor tá querendo mostrar é que um objeto que tem velocidade nula, não se move, e portanto, sua posição permanece constante?” O professor depois de meditar algum tempo, responde, meio desorientado: “Sim... é isso mesmo.” Então, o aluno dá o golpe final: “E precisa?” (Baldino, 1998 *apud* Rezende, 2003, p. 12).

O intuito é também levar o professor a refletir sobre a possibilidade de outros meios e caminhos para que a compreensão de uma proposição matemática seja alcançada. Nesse sentido, Rosa, Alvarenga e Santos (2019) apontam para o fato que ao escolher uma atividade, o professor deve pensar se ela atende aos objetivos postos para o curso e se precisam ser adaptados, visto que é seu dever, lançar mão de recursos apropriados que auxiliem o estudante em seu processo de aprendizagem. A relação de ensino-aprendizagem, em teoria, deve se dar em um ambiente que favoreça o diálogo, visando uma compreensão mútua e uma constante troca ou validação dos meios empregados. Esse destaque deve-se às expectativas frustradas no Ensino Superior, tanto de estudantes, quanto de docentes. Estes muitas vezes ainda esperam a figura do “aluno ideal”, que deve chegar com uma boa “bagagem” do ensino médio e já apto para a compreensão de temas densos e complexos. Já aqueles, vindos de realidades cada vez mais diversas, esperam um ambiente que os acolham ou que esteja preparado para trabalhar com um público heterogêneo. No entanto, na prática geral das IES brasileiras, o que temos é a

falta de diálogo e a sobra de expectativas. Não temos um entendimento, mas sobram argumentos estereotipados que tentam explicar o baixo desempenho e o elevado número de retenção e reprovações.

Para pensarmos sobre esse contexto, é essencial que o elo entre desempenho acadêmico e avaliação seja estreitado. Assim em consonância com Luckesi (1998), concordamos quando o estudioso afirma:

A avaliação da aprendizagem escolar adquire seu sentido na medida em que se articula com um projeto pedagógico e com seu conseqüente projeto de ensino. A avaliação, tanto no geral quanto no caso específico da aprendizagem, não possui uma finalidade em si; ela subsidia um curso de ação que visa construir um resultado previamente definido. No caso que nos interessa, a avaliação subsidia decisões a respeito da aprendizagem dos educandos, tendo em vista garantir a qualidade do resultado que estamos construindo. Por isso, não pode ser estudada, definida e delineada sem um projeto que a articule. (Luckesi, 1998, p. 71).

É necessário rever o que se entende como avaliação, seriam provas padronizadas, que focam apenas notas como sinônimos de bom desempenho? Ou seriam avaliações diagnósticas que auxiliem na percepção das reais potências e dificuldades dos estudantes e a partir disso, buscar estratégias que favoreçam a aprendizagem significativa do conteúdo? (Rosa; Alvarenga; Santos, 2019). Cerqueira e Ferreira (2000) ampliam a compreensão desses questionamentos, pois falam que precisamos refletir sobre uma nova perspectiva de avaliação, ao mesmo tempo que, pensarmos acerca da didática e os recursos empregados nas aulas, sobretudo, ao considerarmos o contexto do ensino para pessoas com deficiência visual. É importante refletir sobre a escolha e/ou adaptação de materiais didáticos acessíveis. E como recursos didáticos, os autores definem:

[...] são todos os recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem as técnicas ou métodos empregados, visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem. (Cerqueira; Ferreira, 2000, p. 1).

Tratando especificamente de materiais desenvolvidos para o ensino de matemática para pessoas com deficiência visual, em conformidade com Oliveira (2010), sabemos que ainda hoje quando falamos de educação de pessoas cegas ou com baixa visão a primeira relação que vem à mente de muitos é o sistema de leitura e escrita Braille. E de fato, esse sistema tem possibilitado ao longo de anos, o acesso das pessoas com DV a inúmeros conteúdos inclusive matemáticos. No entanto:

[...] à medida que a complexidade aumenta e os elementos matemáticos não ficam todos em uma mesma linha (como frações, potências, raízes), é necessário introduzir

componentes inexistentes na fórmula original transcrita. Somente assim, é possível manter os símbolos Braille lado a lado – algo essencial para leitura fluente com os dedos. A expressão, por exemplo, será transcrita em Braille em algo como $(x+y)/(z+1)$, usando pontinhos, naturalmente. (Borges; Borges, 2018, p. 4).

De acordo Borges e Borges (2018), o maior obstáculo que se impõe a esse método é o fato de sua leitura ainda ser linear e unidimensional, levando a grandes dificuldades, por exemplo, nas representações e interpretações de símbolos e expressões matemáticas mais complexas, visto que muitas vezes elas são bidimensionais. Dessa forma, quando as transcrições são feitas para o braille, tornam-se mais difíceis ao estudante cego que precisa constantemente voltar ao início da linha para que possa formar uma imagem mental mais próxima da expressão escrita em tinta. Por exemplo: A função $y = \frac{2x + 4}{3}$ ao ser transcrita para o braille seria lida dessa forma: $y = (2x+4)\div(3)$. Observemos que para dar sentido à expressão, foi necessário acrescentar parênteses auxiliares, ou a pessoa cega poderia pensar que apenas o número 4 estaria sendo dividido pelo número 3, uma vez que a expressão passa a ser escrita de forma linear (Oliveira, 2010). Nessa mesma pesquisa, o autor, nos diz que algumas expressões e figuras são tão complexas que para adaptá-las são necessários textos com as descrições.

Audiodescrição: Das duas expressões citadas acima a primeira expressão lê-se: Y é igual a fração cujo numerador 2x mais 4 é dividido pelo denominador 3. A segunda expressão lê-se: y igual a abre parênteses, 2x mais 4, fecha parênteses, dividido por, abre parênteses, 3, fecha parênteses (Oliveira, 2010).

Com o desenvolvimento de novas tecnologias, outros recursos, além do Braille, foram sendo criados com o objetivo de ajudar no ensino de matemática para pessoas com deficiência visual (Borges; Borges, 2018). No Brasil, o de maior destaque é o Dosvox, criado em 1993, pelo professor Antônio Borges, no Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente o programa encontra-se na sua versão 6.1. Desde a sua criação, ampliou o acesso e o uso de computadores por pessoas cegas, no entanto, especificamente ao que se refere à matemática, pouco pode contribuir. Então, na busca de acessibilizar notações matemáticas, programas, softwares, linguagens computacionais – que inicialmente não foram criados com o intuito de acessibilizar conteúdos para pessoas com DV – passaram a ser utilizados, tais como, LaTeX e MathML. No entanto, devido à complexidade de programação e escrita, atualmente quase não são mais usados para esse fim. Outro programa que se destacou foi o AsciiMath que apresentaria uma forma mais fácil de escrita e compatível com os navegadores atuais. Contudo, mesmo que as notações fossem escritas com precisão, o programa era incapaz de ler as fórmulas.

Os exemplos supracitados nos mostram que mesmo com uso de recursos de TA ou

adaptadas para esse fim, acessibilizar conteúdos complexos de matemática, como seria o caso da disciplina CDI, não é tarefa simples, inclusive porque em alguns casos exige tamanha maestria ou domínio de conhecimentos muito específicos, por parte do docente, quanto dos estudantes, que acaba por fugir de um dos princípios da acessibilidade no que tange à autonomia das pessoas com deficiência. Nesse contexto, lembramos das recomendações encontrada no site da W3C (2023) e que retificam o pensamento de Greco (2018) exposto anteriormente:

Acessibilidade, usabilidade e inclusão são aspectos intimamente relacionados na criação de uma web que funcione para todos. Seus objetivos, abordagens e diretrizes se sobrepõem significativamente. É mais eficaz abordá-los juntos ao projetar e desenvolver sites e aplicativos.⁴⁵ (W3C, 2023, online, tradução nossa).

Todos os pontos discutidos ao longo deste capítulo, além de oferecerem os alicerces teóricos de nosso trabalho e seus fundamentos, fazem-nos acreditar ainda mais nas contribuições que a AD pode trazer a este tema. Sabemos que a AD sozinha não resolverá os desafios e complexidades de acessibilizar a disciplina de CDI para pessoas com deficiência visual, contudo, em conjunto com outras ferramentas, metodologias, sensibilização e capacitação docente poderá ampliar as possibilidades de potencialização desse intuito. No próximo capítulo, apresentaremos os procedimentos metodológicos que nos guiarão no decorrer desta pesquisa.

3 PERCURSOS, MATERIAIS, FUNDAMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, explicitamos o percurso metodológico para a realização desta pesquisa, que com seus objetivos delineados, responde à seguinte pergunta: “Quais propostas e estratégias tradutórias podem ser elencadas para contribuir com o desenvolvimento de critérios para a audiodescrição didática voltada à disciplina de CDI?”.

Com base nas conceituações metodológicas buscamos em Gil (2002), Pádua (2004) e Santos (2006) as respostas para a classificação desta pesquisa, considerando pontos como procedimentos técnicos utilizados, finalidade, forma de análise e tratamento dos dados. Já a partir das teorias que fundamentam nossas ações – pautadas em Cintas (2006), Salway (2007), Motta (2010; 2016) Neves (2011), Aderaldo (2014), Silva; Praxedes Filho (2014), Oliveira Neto

⁴⁵ *Accessibility, usability, and inclusion are closely related aspects in creating a web that works for everyone. Their goals, approaches, and guidelines overlap significantly. It is most effective to address them together when designing and developing websites and applications.*

(2015), Volli (2015), Nunes (2016), Nord (2016), Vergara-Nunes (2016), Franco (2018), Oliveira (2018), Ayoub (2020), Jankowska (2020), Liu (2020), Farias Junior (2022), Shangzhen (2022), Starr (2022), Carvalho; Faustino; Sales (2023), Martins; Carvalho; Sales (2023) e as recomendações e definições da W3C (2023) – detalhamos a sequência trilhada neste decurso e as razões das escolhas de algumas estratégias tradutológicas. Por fim, contextualizamos o modo, o período, o material utilizado e as fontes bibliográficas consultadas no processo de desenvolvimento das propostas de tradução.

3.1 Tipo da Pesquisa

Quanto aos objetivos e procedimentos técnicos utilizados, este estudo é classificado, conforme Gil (2002), como descritivo e exploratório. Descritivo, porque, descreve as características de um fenômeno. Exploratório, porque, a partir das validações de consultores participantes, procura ter maior familiaridade com a proposta deste estudo, no caso, trata-se de analisar os limites e as possibilidades do *software* leitor, NVDA, ao ler as expressões e equações da disciplina de CDI com e sem AD.

Como as pesquisas descritivas usualmente estão preocupadas com a atuação prática, ou seja, como suas propostas, poderão contribuir para a solução de um “problema” prático (Gil, 2002). Concordamos com Santos (2006) que, ao falar sobre tipos de pesquisa, sintetiza aquilo que argumentamos:

Por isso, a pesquisa descritiva é um levantamento das características conhecidas que compõem o fato/fenômeno/processo. É normalmente feita na forma de levantamentos ou observações sistemáticas do fato/fenômeno/processo escolhido. (Santos, 2006, p. 26).

Logo, sobre o levantamento dessas características e os procedimentos usados, apontamos algumas das ferramentas, técnicas e procedimentos empregados para registrar de modo sistemático como eram feitas as leituras do NVDA com base nos materiais indicados. A segunda parte do estudo foi exploratória, pois fizemos observações, registros, gravações e as avaliações dos dados obtidos – em parceria com os consultores voluntários de Cálculo e AD. Assim, em constante diálogo com os consultores⁴⁶, refletimos sobre as sugestões e observações repassadas.

Quanto aos aspectos teóricos-metodológicos, tomamos por base, teses, dissertações, livros, artigos científicos, documentos, cartilhas e recomendações oficiais, sites institucionais,

⁴⁶ Especificaremos mais a frente as características e os fundamentos para escolha dos consultores.

em diversas áreas, mas que trariam importantes contribuições para a pesquisa. Assim, pesquisamos e nos baseamos em materiais sobre ensino acessível de Matemática; produção e padronização de elementos e materiais didáticos para mediar o processo de ensino e aprendizagem de pessoas com deficiência visual; tecnologia assistiva; análise de texto fonte e perfil do texto alvo; estratégias tradutórias; audiodescrição enquanto modalidade da Tradução Audiovisual Acessível – TAVA; audiodescrição didática; paratextos dentre outros temas. Para facilitar a visualização do estado da arte desta pesquisa com as obras consultadas e suas contribuições, construímos o Quadro 3 – que se encontra logo abaixo – visando apresentar, em ordem alfabética, os principais autores que utilizamos.

Quadro 3 – Bases teórico-metodológicas

Autor(es)	Título	Ano	Tipo	Programa (no caso de Teses e Dissertações). Origem (no caso de artigos em livros, revistas, congressos)	Contribuições
ADERALDO, M. F.	Proposta de parâmetros descritivos para Audiodescrição à luz da interface revisitada entre tradução audiovisual acessível e semiótica social – multimodalidade	2014	Tese	Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos - UFMG	Parâmetros Descritivos Desenvolvidos a Partir da Revisitação da TAV/AD e Semiótica Social Multimodal para Descrição de Pinturas Artísticas em AD
ADERALDO, Marisa Ferreira; FRANCO, Renatta Pires; OLIVEIRA, Georgia Tath Lima de.	Introdução à Formação de Audiodescritores: Descrição de Imagens em Provas do ENEM	2019	Artigo	In: Revista Linguagem em Foco, Fortaleza- Ce. v. 11, n. 1, p. 97-109	Procedimentos Metodológicos À Luz De Modelo Semiótico Para Leitura De Imagens
ANDRADE, Lenimar Nunes de.	Breve Introdução ao LATEX 2ε	2007	Artigo	http://mat.ufpb.br/~lenimar/introlatex.pdf	Compreender outras formas para acessibilizar conteúdos de Cálculo
ABNT. NBR 16452	Acessibilidade na comunicação — Audiodescrição	2016	Cartilha	ABNT	Conceituação e parâmetros para AD
AYOUB, D	Politics of Paratextuality: The Glossary between Translation and the Translational	2020	Artigo	In: Journal of Arabic Literature. Editora Brill, vol.51 n.1-2, p.27-52, 2020.	Compreensão de paratextos e como utilizá-los nas estratégias propostas

BORGES, J. A.; BORGES, P. P.	Matemática para alunos cegos	2018	Artigo	In: Revista Ciência Hoje, v. 348, 2018, 10 p.	Para conhecer métodos e técnicas utilizadas para o ensino de matemática para pessoas cegas
BRANDÃO, Jorge Carvalho	Matemática e deficiência visual	2010	Tese	Programa de Pós-graduação em Educação - UFC	Na compreensão do processo de ensino de matemática para pessoas cegas e algumas estratégias
BRAUN, Sabine; STARR	Mapping new horizons in audio description research.	2020	Artigo	In: Innovation in Audio Description Research Routledge, 2020. p. 1-12.	Para conhecer e usar como fundamento a ideia de “empréstimo” ou uso de conceitos-chave muitas vezes aplicados às traduções inter e intralingual
CARVALHO, M.; FAUSTINO, a.; SALES, e. r. d	Matemática Acessível: a audiodescrição no encontro entre diferentes	2023	Artigo	In: Anais do 10º congresso brasileiro de educação especial, 2023, São Carlos.	Mostrar da possibilidade de se pode trabalhar com Matemática Acessível por meio da AD
CERQUEIRA, J.B. ; FERREIRA, E.M.B.	Recursos Didáticos na Educação Especial.	2000	Artigo	In: Revista IBC. Ed.15.	Conhecer outras opções de recursos didáticos para o ensino de pessoas com cegueira
CRUZ, Ana Maria Lima	A Audiodescrição na mediação de alunos com Deficiência Visual no Ensino Médio: um estudo com a disciplina de Geografia	2016	Tese	Programa de Pós-graduação em Informática na Educação - UFRGS	Conhecer outras ideias usadas para acessibilizar o conteúdo para estudantes com deficiência visual

MOTTA, Livia Maria Villela de Mello	Audiodescrição recurso de acessibilidade para a inclusão cultural das pessoas com deficiência visual.	2012	Artigo	http://vercompalavras.com.br/pdf/artigo-audiodescricao-recurso-de-acessibilidade.pdf	Conhecer outras estratégias de uso da AD em diferentes contextos e como isso poderia proporcionar elementos para minha pesquisa.
OLIVEIRA, Heitor Barbosa Lima de	Introdução ao conceito de função para deficientes visuais com o auxílio do computador	2010	Dissertação	Mestrado em Ensino de Matemática – IME - UFRJ	Conhecer outras estratégias de ensino de matemática para pessoas com deficiência visual em diferentes contextos e como isso poderia proporcionar elementos para minha pesquisa.
FARIAS JUNIOR, Lindolfo Ramalho	Metodologia para a produção de imagens estáticas acessíveis no ensino superior: a formação docente em audiodescrição (recurso eletrônico)	2022	Tese	Programa de Pós-graduação Em Educação - UECE	Conhecer procedimentos metodológicos que auxiliem na criação de imagens estáticas acessíveis, no contexto do ensino superior
FRIZZERA, A. <i>et al.</i>	O leitor de tela e a criação de materiais digitais acessíveis a pessoas com deficiência visual.	2017	Artigo	Livro: Incluir é possível: desmistificando barreiras no processo de ensino- aprendizagem	Ampliar o conhecimento e melhor compreender os limites e potencialidades de um leitor de telas para o melhor embasamento de nossas escolhas no processo de tradução
FRANCO, Renata Pires	Audiodescrição em objetos de aprendizagem na plataforma ead dell accessible learning.	2018	Dissertação	Programa da Pós-Graduação em Linguística Aplicada (PosLA) - UECE	Apresentando parâmetros de AD de imagens estáticas e com orientações

					para descrição de imagem na geração de material digital acessível
GISBERT, Maria Joaquina Valero	Audio description for the screen	2022	Artigo	Livro. The Routledge Handbook of Audio Description	Compreender os parâmetros e processos para a AD em telas
JAKOBSON, Roman	Lingüística e Comunicação	2008	Livro	x	Melhor compreender elementos da tradução intersemiótica para aplicar nas ADs desenvolvidas
JANKOWSKA, Anna	Mainstreaming audio description through technology	2020	Artigo	Livro: Innovation in Audio Description Research.	Apresentar um panorama atual da AD pelo mundo e sua interação com recursos de Tecnologia Assistiva em contextos diversos
Künstler, Izabela; Butkiewicz, Urszula; Więckowski, Robert	Audiodeskrypcja – zasady tworzenia	2012	Artigo	Fundacji Kultury bez Barrier.	Parâmetros e princípios para AD
LIU, Kanglong	Corpus-Assisted Translation teaching	2020	Livro	-	Na definição no nosso corpus, no contexto da tradução
MARTINS, Joana Célia do S. G. de A; CARVALHO, Mônica de Nazaré; SALES, Elielson Ribeiro	A Audiodescrição Didática no ensino de formas geométricas para crianças com deficiência visual	2023	Artigo	Revista: Educação Especial e Inclusiva: família, escola, políticas públicas e sociedade em pesquisa – Vol. X	Parâmetro de aplicação da ADD aplicada à matemática, mesmo que no contexto da educação fundamental
MOTTA, L. M. V.	A Audiodescrição vai à Ópera.	2010	Artigo	Livro: Audiodescrição: Transformando Imagens em Palavras	Conhecer estratégias de AD para ópera e como poderíamos adaptar para nosso trabalho
NAVES, Sylvia Bahiense et al	Guia para produções audiovisuais acessíveis	2016	Guia	Brasília: Ministério da Cultura/Secretaria do Audiovisual	Parâmetros para a produção de ADs
NEVES, Josélia	Imagens que se	2011	Guia	Instituto Politécnico de Leiria & Instituto	Parâmetros

	ouvem: Guia de Audiodescrição			do Cinema e Audiovisuais	para a produção de ADs
NORD, Christiane	Análise textual em tradução: bases teóricas, métodos e aplicação didática	2016	Livro	-	Com os fundamentos para análise do texto fonte
NUNES, Maria da Salete	Uma proposta de audiodescrição de pinturas de Bruegel sob a perspectiva dos estudos da tradução e da semiótica social multimodal	2016	Tese	Programa de pós-Graduação em Linguística Aplicada (PosLA) – UECE	Compreender a aplicação das propostas de AD para obras de arte
NV Acces	About NVDA	2021	Informativo	https://www.nvaccess.org/about-nvda/	Explica as funções do NVDA
OLIVEIRA, Georgia Tath Lima de	Proposta de cartilha de audiodescrição didática para professores da educação básica	2018	Dissertação	Programa de pós-Graduação em Linguística Aplicada (PosLA) – UECE	Conhecer as propostas e parâmetros de ADD em diferentes contextos educacionais e como poderia servir de base a pesquisa
OLIVEIRA NETO, Rivaldo Bevenuto de	Desenho de deficiência visual: uma experiência no ensino de artes visuais na perspectiva da educação inclusiva	2015	Dissertação	Programa de Pós-Graduação em Educação - UFRN	Alternativas de materiais didáticos para o ensino de pessoas com deficiência visual
OLIVEIRA NETO, R. B.; ALVES, J. F.	O ensino do desenho em uma perspectiva inclusiva: o figurativo para além da visão	2016	Artigos	Revista: European Review of Artistic Studies	Alternativas de materiais didáticos para o ensino de pessoas com deficiência visual
PÄRLOG, Aba-Carina	Intersemiotic translation: literary and linguistic multimodality	2019	Livro	-	Melhor compreender elementos da tradução intersemiótica para aplicar nas ADs desenvolvidas
PLAZA, Julio	Tradução intersemiótica	2010	Livro	-	Melhor compreender elementos da tradução intersemiótica

					para aplicar nas ADs desenvolvidas
REZENDE, Wanderley Moura	O ensino de Cálculo: dificuldades de natureza epistemológica.	2003	Tese	Programa de Pós-Graduação em Educação - USP	Compreender algumas especificidades do ensino de Cálculo para melhor entendermos as características do texto fonte e como base para nossas propostas
SALWAY, Andrew	A corpus-based analysis of audio description	2007	Artigo	Livro: Media for all	Na definição no nosso corpus, no contexto da tradução
SHANGZHEN, Long	Paratextual Translation Strategies of the English Version of the Three-Body Problem	2022	Artigo	Revista: Lecture Notes on Language and Literature	Compreensão de paratextos e como utilizá-los nas estratégias propostas
STARR, Kim	Audio description for the non-blind	2022	Artigo	Livro: The Routledge Handbook of Audio Description	Conhecer outros aspectos da AD para diferentes públicos
VERGARA-NUNES, Elton	Audiodescrição didática	2016	Tese	Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento - UFSC	Parâmetros para ADD
VOLLI, Ugo	Manual de Semiótica	2015	Livro	-	Melhor compreender elementos da tradução intersemiótica para aplicar nas ADs desenvolvidas
W3C Math Home	Mathematical Markup Language (MathML)	2023	Manual	https://www.w3.org/TR/xml-entity-names/index.html#chars_intro	Sugerem meios para a padronização de uma Linguagem Matemática nos auxiliando na criação do Glossário e do Leia-se
W3C Brasil (Organizador)	Cartilha de acessibilidade na web [livro eletrônico] : fascículo III : conhecendo o público-alvo da acessibilidade	2018	Cartilha	https://w3c.br/web-para-todos/cartilhas-de-acessibilidade-na-web/	São apresentados, de forma mais detalhada, os principais beneficiados da Web acessível, que

	web				não cria barreiras de acesso e permite que qualquer pessoa consiga navegar, interagir e publicar conteúdo.
--	-----	--	--	--	--

Fonte: elaborado pelos autores.

Como pudemos perceber no quadro acima, no total dos 41 materiais consultados, especificamente para embasar nossas ações e escolhas no processo tradutório, 19 ou 46,34%, foram publicados a partir de 2017 (o que corresponde aos 5 anos anteriores do início de nossa pesquisa em 2022). Se afunilarmos ainda mais, destes 19, 12 ou 63,15% são de a partir dos anos de 2020. Esses dados servem para nos mostrar não apenas o vasto arcabouço teórico que nos guiou em nossas ações, bem como a atualidade e relevância destes dados.

Continuando a análise do quadro, temos os temas abordados pelos textos dividem-se em 5 grandes áreas com algumas subdivisões e áreas de intersecção. São elas: AD; Ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual; Tradução/Tradução Intersemiótica/Paratextos; Educação Inclusiva/Didática; por fim Leitores de Tela. Destes assuntos os três mais encontrados foram respectivamente: AD, representando 48,78% dos textos lidos; Tradução/Tradução Intersemiótica/Paratextos com 19,51% e Ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual com 17,07%. Os outros dois, Educação Inclusiva/Didática e Leitores de Tela, representaram 7,31% cada. Estes dados corroboram com o fato de que para o desenvolvimento das propostas de tradução e os paratextos no contexto do ensino de Cálculo, as pesquisas nestas áreas, para além do quantitativo dos textos estudados e minuciosamente analisados, foram também textos de referência em suas áreas, atualizados e em diferentes idiomas buscando a maior abrangência e olhares possíveis sobre o tema.

A partir dos conteúdos dos textos apresentados, que nos serviram de fundamentos, foi possível afirmar que esta pesquisa é de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e enquadra-se, em termos teóricos, no escopo dos Estudos da Tradução; Tradução Intersemiótica; Tradução Audiovisual Acessível/Audiodescrição. Ainda quanto aos aspectos mencionados, ratificamos com Aderaldo (2014) e Nunes (2016), o caráter qualitativo e a natureza descritivo-exploratória da pesquisa, visto que foram sugeridas estratégias de tradução intersemiótica por meio da modalidade de TAVA, a AD e ADD. Neste âmbito teórico também destacamos que a tradução acessível, na intenção de ofertar variados meios, complementares ou suplementares,

para melhor favorecer a relação do público-alvo com o texto traduzido, assume um viés com fundamentos na intersensorialidade e polissemia. (Aderaldo, 2014).

3.2 Procedimentos da Pesquisa

As etapas de nossa pesquisa foram as seguintes: realizar a descrição do fenômeno correspondente à leitura das expressões por um leitor de tela, submetendo ao NVDA dois materiais. Inicialmente às equações e expressões basilares do CDI, sem as propostas de AD. Em seguida, as mesmas notações matemáticas, porém, desta vez, acompanhadas das ADs e outras estratégias tradutológicas – tais como o “Leia-se”, “Glossário Geral dos Símbolos Matemáticos e Caracteres Alfanuméricos” e “Notas de Rodapé”, dentre outras – que nos auxiliaram a atingirmos os objetivos das estratégias tradutórias traçadas, que em consonância com o terceiro dos objetivos específicos, visavam desenvolver propostas complementares que auxiliem na tradução e acesso aos conteúdos. Foi ainda nesta etapa que preenchemos o “Quadro de Cotejo” (instrumento por nós desenvolvido para facilitar e agilizar a esquematização dos comparativos entre os dados encontrados nas leituras feitas pelo *software*.), que será melhor definido mais a frente.

A referida descrição e posterior análise dos materiais estudados visava apontar se existiam ou não associações entre uma tradução com ADD de notações de CDI e a capacidade de leitura do software citado. Em outras palavras, buscamos traçar elos entre três fatores: notação matemática; AD e estratégias tradutológicas complementares; leitores de tela. Nesse sentido, foi averiguado se existiam conexões entre algumas variáveis e, em que grau, a mudança de um determinado fator – tal como AD, página de glossário, notas de rodapé – interferia ou relacionava-se ao de outro – capacidade de leitura do NVDA.

Também decidimos (após os primeiros registros de leituras das notações matemáticas sem as audiodescrições pelo NVDA) estruturar/organizar os materiais empregados – fossem para coletar as informações do NVDA, ou para expor as alternativas propostas. Assim elaboramos um “Glossário Geral dos Símbolos Matemáticos e Caracteres Alfanuméricos” composto pelas imagens (com AD), o nome ou modo de ler, significado e/ou aplicação no Cálculo dos símbolos matemáticos. Quando necessário, complementamos as informações com alguns adendos ou notas de rodapé. Destacamos que os símbolos escolhidos para compor o glossário são referentes aqueles que aparecem nas expressões, ou seja, nele não contêm todos os símbolos matemáticos existentes. Organizamos no formato de lista, os nomes das expressões que foram audiodescritas. No começo e ao final de cada item da lista aparecem respectivamente

as seguintes informações: o subtópico no qual é possível encontrar a referida expressão e em seguida a(s) página(s) específicas das quais foram retiradas as versões não traduzidas, das notações contidas no livro de 2013, “Um curso de Cálculo”, escrito por Hamilton Guidorizzi.

Outra etapa, sempre vinculada às demais, foi a de articulamos as propostas de AD para as expressões definidoras de cada conceito. Cada um dos oito tópicos referentes às propostas é composto por: “nome da expressão”; “Leia-se” (que diz como as expressões devem ser lidas); a escrita da expressão em notação matemática; e a “Proposta de AD”. As expressões são as mesmas que compuseram o “Quadro de Cotejo”. Dentre estas, escolhemos as duas primeiras – apenas à título de exemplificação – para mostrar como as propostas tradutórias podem ser aplicadas às demonstrações de cálculo existentes no livro didático. Para tanto, organizamos as aplicações seguinte maneira: 1º - escrevemos a localização da demonstração matemática no livro (tópico e página); 2º reproduzimos o TF sem tradução e reescrita com as propostas tradutórias. 3º a reescrita do TF empregando as estratégias: “Leia-se”; expressão sem a tradução; notação matemática com a AD.

Assim, em conformidade com Nunes (2016, p. 101), foram elaborados os roteiros de AD e outras estratégias para as notações matemáticas partindo de uma análise das equações, expressões e símbolos matemáticos e baseamo-nos – naquilo que concerne especificamente à adaptação matemática – nas recomendações da W3C (2023⁴⁷) e de Carvalho, Faustino e Sales (2023).

3.3 Perfil dos consultores

Quanto aos alicerces teóricos para as propostas de ADD fundamentamo-nos principalmente, em Vergara-Nunes (2016) ao ressaltar a importância da participação daqueles que fazem uso dos recursos e serviços de TA e da AD, como é caso dos consultores, que participaram desta pesquisa com o intuito de validar os resultados encontrados e, quando necessário, nos proporem ajustes e melhorias, nas ações desenvolvidas. Lembramos que após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), todos os consultores assinaram o Termo de

⁴⁷ Essas recomendações são encontradas nos documentos da W3C, mais especificamente da W3C Math Home, que sugerem meios para a padronização de uma Linguagem Matemática - *Mathematical Markup Language (MathML)*. Essa padronização visa promover a inclusão da Matemática na Web e ela é pensada, desenvolvida e proposta pelo *Math Working Group* (Grupo de Trabalho de Matemática. Tradução nossa). A versão mais recente deste documento é de 07 março de 2023. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/xml-entity-names/index.html#chars_intro> Acesso em 08 de agosto de 2023.

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).⁴⁸

Sobre o papel dos consultores, em Oliveira Neto (2015, p.41) encontramos a base para pensar e justificar que o desenvolvimento dos “instrumentos de coleta e produção dos dados” deveria ocorrer, a partir dos diálogos com os consultores. Já em Farias Junior (2022, p. 157), para que se primasse no decorrer da pesquisa pela escuta atenta, efetiva participação e valorização dos conhecimentos das pessoas com deficiência visual. Os autores ora citados, ajudaram a corroborar o pensamento que é de suma importância respeitar um dos, senão o, princípio fundamental da Acessibilidade e Inclusão, que é o “Nada sobre nós sem nós” (Shakespeare; Watson, 2001 *apud* Sasaki, 2007), que apregoa a inclusão e participação de pessoas com deficiência, no processo de desenvolvimento de projetos, pesquisas, trabalhos voltados para este público. Em outras palavras se algo será criado/desenvolvido/aperfeiçoado para pessoas com deficiência, a participação delas nesse processo é essencial. Assim, para esta pesquisa, contamos com a consultoria, revisão, análise e validação de 3 consultores (2 homens, 1 mulher, sendo dois dos consultores pessoas cegas). Com o intuito de organizar as informações, apresentamos o quadro 4 com um resumo dos perfis dos consultores.

Quadro 4 – Perfil dos consultores

Consultores /Revisores	Possui Deficiência Visual	Formação
Consultor de Cálculo – CC	Não	Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (2010); mestre em Engenharia Civil (Recursos Hídricos) pela Universidade Federal do Ceará (2001); graduado em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (1996).
Consultora de AD – CAD	Sim	Estudante do Curso de Ciência – Computação no Centro de Ciências – Universidade Federal do Ceará.
Consultor de Cálculo e AD - CCAD	Sim	Estudante do Curso de Economia – Faculdade e Economia, Administração, Atuária, Contabilidade – FEAAC – Universidade Federal do Ceará.

⁴⁸ O TCLE está disponível no Apêndice 3 e o Parecer Consubstanciado do CEP, no Anexo 1.

Fonte: elaborado pelos autores.

Seguimos também em consonância com Motta (2010; 2016), Oliveira (2018) e Franco (2018) ao estudarmos sobre a definição e classificação de imagens estáticas, bem como a necessidade de nos guiarmos pelas orientações e parâmetros para descrever este tipo de imagem, além de estabelecermos etapas no processo de pesquisa e escrita, a fim de organizarmos metodologicamente o desenvolvimento do trabalho.

3.4 *Corpus da Pesquisa*

Aqui vamos expor, os autores que serviram como fundamento para as observações, criações, análises (individual ou conjunta), reorganização e escolhas dos materiais que compuseram o *corpus* da pesquisa.

3.4.1 *Especificação e delimitação do corpus*

Baseado em Salway (2007), Silva e Praxedes Filho (2014), Franco (2018), Oliveira (2018), Liu (2020) e Farias Junior (2022), o *corpus* da pesquisa foi constituído por: 1. equações e símbolos matemáticos e alfanuméricos extraídos do livro de 2013, “Um curso de Cálculo”, escrito por Hamilton Guidorizzi; 2. estudos e análise de trabalhos acadêmicos sobre Tradução Intersemiótica, TAVA, AD e ADD, ensino acessível de Matemática, normatizações, padronizações e recomendações de instituições que pesquisam sobre divulgação e acessibilidade matemática na web; 3. gravações das leituras do NVDA das notações matemáticas sem e com ADD; 4. estratégias, propostas e ajustes das ADs e paratextos; 5. revisões e sugestões dos consultores, reunidas em PDF com a “Análise do Material de Propostas de Audiodescrição para a Disciplina de Cálculo⁴⁹”, mas que também foram repassadas, por conversas escritas e por áudio, em conversas realizadas em aplicativo de mensagens, em grupo criado especificamente para este fim.

No que tange à parte do *corpus* relacionada às equações e outros argumentos da notação matemática, trabalhamos com 28 símbolos matemáticos, siglas e caracteres alfanuméricos; 21 expressões matemáticas e 1 gráfico. O critério que nos guiou durante a escolha dos elementos que foram audiodescritas, era o de que fossem basilares no processo de ensino-aprendizagem de CDI. Assim, as orientações e indicações de nossos consultores de Cálculo, foram de suma importância. Deste modo, os temas escolhidos e disponíveis em

⁴⁹ Material disponível no Apêndice 1.

Guidorizzi (2013) respectivamente foram:

- Capítulo 2 – Funções
 - 2.2 – Funções trigonométricas: seno e cosseno
- Capítulo 3 – Limite e Continuidade
 - 3.2 – Definição de função contínua;
 - 3.3 – Definição de limite;
 - 3.8 – Limite Fundamental (limite do seno de x sobre x quando x tende a zero) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen } x}{x}$
- Capítulo 4 – Extensões do conceito de limite
 - 4.4 – Limite de Função e Sequência
- Capítulo 6 – Funções exponencial e logarítmica
 - Logaritmo
- Capítulo 7 – Derivadas
 - 7.2 – Derivada de uma função
- Capítulo 11 – Integral de Riemann
 - 11.3 – Integral de Riemann: Definição
 -

Quanto às estratégias, propostas, ajustes das ADs e paratextos, podemos também listar os materiais desenvolvidos:

- Questionário de Análise do Texto Fonte (elementos extra e intratextuais);
- Projeto Síntese de Tradução com: Identificação; Encargo de Tradução e Análise Pré-Tradução;
- Glossário geral dos símbolos matemáticos e caracteres alfanuméricos;
- Lista com os subtópicos nos quais estão as expressões que foram audiodescritas;
- 8 propostas de audiodescrições didática para as notações matemáticas;
- 49 “Leia-se”, estratégia para mediar o contato inicial com a notação matemática;
- 2 demonstrações de aplicação das ADDs no livro didático;
- Notas de rodapé, com fins didáticos, para ampliar e complementar as informações repassadas pelas AD;
- 1 quadro de cotejo;
- 8 vídeos com as gravações dos áudios das leituras do NVDA das expressões matemáticas (sem e com ADD), mais 1qrcores e 1 link de acesso à página não listada do youtube com referido material;

3.4.2 Instrumento para coleta de dados

Guardadas as devidas proporções a inspiração para elaboração do Quadro de Cotejo – demonstrado no Quadro 5, logo abaixo – surgiu a partir da leitura de Volli (2015) e Nord

(2016). Embora os trabalhos desta última enquadrem-se, sobretudo, às traduções interlinguais, percebemos que, algumas das justificativas postas pela autora para ter desenvolvido “um modelo de análise textual orientado para tradução sem referência às características específicas das línguas fonte ou alvo” (Nord, 2016, p.16), podem ser adaptados e aplicados também à tradução intersemiótica. Da nossa parte podemos argumentar que essas aproximações e adaptações são possíveis quando Volli (2015, p.207), ao tratar do campo dos processos tradutivos e dos vínculos e estratégias da tradução nos diz: “A hipótese de que cada processo tradutivo (não só interlinguístico) insere também a transposição de universos de discurso torna-se ainda mais evidente se pensamos que cada texto em tradução tem origem na intertextualidade”. Ou seja, ainda nos guiando por Volli (2015), ao pensarmos em tradução, é condição *sine qua non* que também tenhamos a percepção de que é uma área de estudos estruturada e organizada, porém que não é ensimesmada ou rígida, mas ao contrário, seguem em constante movimento, adaptação e porque não dizemos até em releituras metalinguísticas.

Quadro 5 – Quadro de Cotejo

Expressões, equações ou símbolos	Leitura do NVDA sem AD	Leitura do NVDA com AD após consultoria e com ajustes sugeridos	Observações e análises

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir destas ideias e conceitos, bem como da proposta para criação “Fórmula Q”⁵⁰(Nord, 2015) – que serve como parâmetro para análise dos fatores extra e intratextuais do TF – primeiro fizemos a análise do TF, o projeto síntese da tradução⁵¹e só então desenvolvemos o Quadro de Cotejo, que objetivava organizar e facilitar as análises dos limites e potencialidades do NVDA nas leituras das notações em CDI.

⁵⁰ “O jogo entre os fatores extratextuais e intratextuais pode ser convenientemente expresso na seguinte “Fórmula Q”. (Nord, 2016, p.74) Dependendo da sua relação com a situação comunicativa ou com o próprio texto, essas questões podem ser atribuídas aos fatores de análise extratextuais ou intratextuais. E baseiam-se nas seguintes questões “quem?”, “para quê?”, “para quem?”, “por qual meio?”, “em qual lugar?”, “quando?”, “por quê?”. -75)

⁵¹ Serão apresentadas no capítulo 4 deste trabalho sobre: Resultados e Análises

O quadro é estruturado em quatro colunas e nove linhas. A primeira das linhas foi dedicada a nomear os assuntos aos quais cada uma das colunas tratava. As demais, foram designadas para o registro dos itens que foram analisados. Quanto às colunas, lidas no sentido da esquerda para a direita, foram divididas e organizadas respectivamente na seguinte ordem: coluna 1 – Expressões, equações ou símbolos; coluna 2: Leitura do NVDA sem AD; coluna 3: Leitura do NVDA com AD. após consultoria e com ajustes sugeridos; coluna 4: Observações e análises.

Após o preenchimento do Quadro, criamos um QRCode⁵², que permite aos leitores acessarem os áudios originais das leituras feitas pelo NVDA. Para o desenvolvimento deste recurso, foram feitas as gravações da tela e do áudio de nosso notebook, usando um software gratuito e de código aberto, chamado *Open Broadcaster Software* (OBS). Depois das gravações, subimos os arquivos de vídeo para um conta privada no youtube, em uma pasta não listada. Em posse do *link* criado pela plataforma, acessamos um site eletrônico gerador de QRCode.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Este capítulo é dedicado à apresentação dos resultados encontrados e consequente análise dos mesmos. Tendo como norte nossos objetivos, respaldado pelos referenciais teóricos e seguindo o percurso metodológico proposto, a pesquisa utilizou-se de recursos, planos e ações que geraram o material que agora vamos expor e analisar.

Organizamos este capítulo da seguinte forma: inicialmente uma breve contextualização das bases teóricas e usos das estratégias tradutológicas, por nós empregadas. Em seguida, apresentaremos os materiais usados ao longo da pesquisa, já com os resultados obtidos e os comentários e análises de cada um deles.

4.1 Estratégias tradutológicas

Nesta seção, apresentamos algumas das ideias e conceitos que justificaram nosso modo de agir e de organizar as estratégias tradutológicas por nós utilizadas. Tomando como referência os escritos de Chmiel (2022) ao pensarmos na produção das ADs primamos pela síntese das informações, porém, preservando o significado/mensagem original. Quando foi necessário, fizemos explicações complementares – como no caso do glossário e das notas de rodapé – com alguns possíveis significados daquilo que era exposto, levando em conta,

⁵² Do inglês: *Quick Response Code* ou Código de Resposta Rápida, em português

inclusive, a heterogeneidade do público-alvo.

Ainda conforme a autora supracitada – adaptando suas recomendações para área da matemática – a partir das análises do TF, bem como dos resultados apresentados no Quadro de Cotejo, pudemos fazer escolhas sobre aquilo que seria tido como relevante para entendimento das notações matemáticas. Assim, por exemplo, tendo também como base Farias Junior (2022), quando pensamos que com a criação do glossário e a aplicação do “Leia-se” antes das expressões, poderíamos colaborar para o melhor entendimento delas.

4.2 Instrumentos metodológicos, resultados e comentários

Aqui apresentaremos os recursos metodológicos utilizados ao longo da pesquisa; os resultados obtidos; o porquê das escolhas feitas e, os comentários e as análises dos consultores. A seção é subdividida em duas. Na primeira trataremos de como foram desenvolvidas as análises do TF, as Instruções de Tradução e a Síntese do Projeto, para então partimos para a segunda subseção, na qual vamos abordar os instrumentos e as estratégias desenvolvidas para realizarmos as traduções audiodescritas.

4.2.1 Análise do TF, Encargo ou Instruções de Tradução, Síntese

Fundamento por Nord (2016) resolvemos iniciar o processo tradutório analisando o TF de modo amplo para tentar garantir que compreendemos corretamente a mensagem ali contida, bem como a função comunicativa dele. Neste sentido, citamos ainda Salway (2007) ao afirmar que trabalhos em AD estão sempre na intersecção entre as áreas dos estudos da tradução e de muitas outras disciplinas.

No Encargo ou Instruções de Tradução, após identificarmos o TF e evidenciarmos as origens e os objetivos da “encomenda” da Tradução, preenchemos um formulário de análise textual, a fim de melhor conhecermos o material com o qual trabalharemos, conforme Nord (2016)

1. Encargo ou Instruções de Tradução⁵³

Traduzir para um formato acessível do livro “Um curso de Cálculo” de Hamilton Guidorizzi. A demanda surge a partir das buscas de professores das disciplinas de Cálculo, principalmente as de Cálculo I, sobre como acessibilizar o conteúdo de suas aulas para estudante com deficiência visual. Para escolha do TF, tivemos por base os dados do “Relatório de Títulos Mais Emprestados” gerado pelo Pergamum do Sistema Integrado de Bibliotecas

⁵³ O termo “encomenda (ou encargo) de tradução”, vem do alemão *Übersetzungsauftrag*, Inicialmente a expressão era usada para um contexto unicamente comercial, contudo, com o passar dos anos, além da palavra encargo, passou-se a usar também “instruções de tradução”, que geralmente é o termo utilizado quando a tradução destina-se ao contexto pedagógico. (NORD, 1997a *apud* NORD, 2016)

e *a posteriori* esta escolha foi ratificada por nossos consultores.

2. Identificação

- a. **Tradutor(A):** Davi Cândido da Silva
- b. **Texto Fonte:** GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. Um curso de Cálculo. Hamilton Luiz Guidorizzi. – Rio de Janeiro: LTC, v.1, 5. ed, 380p. 2013.
- c. **Língua Fonte:** Português brasileiro e linguagem matemática
- d. **Língua Alvo:** Português brasileiro e linguagem matemática acessível

3. Questionário de Análise

Fatores Extratextuais

- 1) **Emissor:** O autor do texto Luiz Hamilton Guidorizzi
- 2) **Intenção:** Ensinar os princípios e conceitos de Cálculo.
- 3) **Receptor:** Estudantes das disciplinas de Cálculo ou outras que utilizem tais conhecimentos, com física, geometria, estatística etc.
- 4) **Meio:** Livro impresso ou em formato digital.
- 5) **Lugar:** Bibliotecas (físicas ou virtuais), salas de aula, em ambientes para o ensino de CDI.
- 6) **Tempo:** Geralmente utilizado nos semestres iniciais de variados cursos, que em algum momento ofertam a disciplina CDI.
- 7) **Motivo:** Ser usado como material didático para o ensino de CDI, repassando os fundamentos da disciplina.
- 8) **Função Textual:** Função Referencial (JAKOBSON, 2008; VOLLI, 2015), visto que sua intenção é transmitir informações

Fatores Intratextuais

- 1) **Tema:** Ensino de Cálculo.
- 2) **Conteúdo:** Especificamente no que concerne às notações traduzidas, temos: Funções trigonométricas: seno e cosseno; Limite e Continuidade; Definição de função contínua; Definição de limite; Limite **Fundamental** (limite do seno de x sobre x quando x tende a zero) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen } x}{x}$; Limite de Função e Sequência; Logaritmo; Derivada de uma função; Integral de Riemann; Definição.
- 3) **Pressuposições:** Espera-se que o leitor tenha alguns conhecimentos básicos de matemática;
- 4) **Estruturação:** O TF geralmente está organizado com uma introdução teórica, em seguida passa para as demonstrações matemáticas que levam o leitor a compreender como chegou-se à definição de determinada expressão ou fórmula matemática. Algumas vezes, no decorrer das demonstrações têm algumas explicações por extenso. Após as demonstrações dos conceitos básicos, seguem alguns exemplo e exercícios.
- 5) **Elementos não Verbais:** Símbolos matemáticos e alfanuméricos, notações matemáticas, gráficos.
- 6) **Léxico:** Português-brasileiro; linguagem matemática; algarismos indo-arábicos; expressões
- 7) **Sintaxe:** Orações declarativas de período composto e notações matemáticas
- 8) **Elementos Suprasegmentais:** Estilo de texto conciso e objetivo, mas com muitos exemplos de representações matemáticas.
- 9) **Efeito da Comunicação:** Espera-se que os estudantes dos cursos que trabalham com as disciplinas de Cálculo – notadamente aqueles dos semestres iniciais – tenham acesso aos conteúdos e aos exercícios dispostos em ordem crescente de dificuldade e que requerem, para suas resoluções, um maior domínio do assunto.

A produção do encargo ou instruções de tradução nos ajudou a conhecer e compreender alguns aspectos daquilo que seria traduzido, por exemplo: “Por que foi produzido?”, “Para quem?”, “Qual o objetivo principal do texto” etc. (Nord, 2016). Uma vez que se trata de um instrumento que nos permite uma prospecção do escopo do Texto Alvo (TA, que se trata basicamente do texto traduzido propriamente dito). Ressaltamos ainda que de posse desses dados conhecemos melhor o texto que receberá a AD. Encerramos esta seção com a afirmação de Nord (2016, p.28) que serviu de fundamento para as escolhas e ações realizadas “Se a tradução pretende ser adequada para um determinado propósito, ela deve satisfazer determinados requisitos, os quais são os encargos de tradução.”

4.2.2 Quadro de Cotejo, Glossário, Leia-se, Propostas de AD, Aplicações

Respeitando o pensamento que o objetivo da tradução não é alcançado de modo automático a partir da análise do TF, mas da ação tradutória (Nord, 2016), criamos nosso próprio instrumento para analisar o TF dadas as suas características próprias. Para entendermos melhor quais deveriam ser nossas propostas e/ou ajustes, precisamos antes também entendermos quais as limitações e possibilidades daquilo que seria usado como mediador do acesso à tradução acessível, a saber, o NVDA.

Seguem os QRCode e os links de acesso às listas de reprodução disponíveis no youtube:

[Leituras do NVDA sem as ADs](#)

Figura 3 – QRCode: Lista de Reprodução sem AD



Fonte: elaborada pelos autores.

Leituras do NVDA com as ADs

Figura 4 – QRCode: Lista de reprodução com AD



Fonte: elaborada pelos autores.

O Quadro de Cotejo, preenchido com as expressões de referência, a transcrição das leituras do NVDA sem AD e as propostas de tradução encontram-se no Apêndice 2. Conforme vimos acima, o quadro X nos permitiu organizar os dados e estabelecermos, de modo mais célere, o comparativo entre as interações do NVDA com os dois tipos de textos propostos. Cabe, contudo, explicarmos como se deu o processo de coleta, até as propostas iniciais e o que conseguimos em termos de efeito comunicativo, a partir dos comentários dos nossos consultores.

Inicialmente, após análise do texto, nos reunimos, de forma virtual e em momentos distintos com o consultor de cálculo – CC para que pudesse nos auxiliar na eleição dos capítulos e das subseções do livro didático que traziam aqueles conceitos basilares para a disciplina de CDI. Após selecionarmos os temas, foi então a vez das expressões principais usadas para demonstrar as definições matemáticas de cada assunto. A seguir, nosso próximo passo foi o de submeter essas expressões ao NVDA, para que pudéssemos verificar os limites e possibilidades do *software*.

A partir das leituras realizadas pelo NVDA, buscamos em nossos referenciais teóricos (apresentados no Quadro 2) elementos que pudessem dar fundamentos e nos auxiliar nas propostas de ADD. Nesse sentido, Volli (2015) foi fundamental para a ideia de criação do

glossário ao nos dizer que um símbolo (na terminologia de Pierce⁵⁴ e adotada por Volli) quando é definido apenas por motivações ou explicações oriundas das bases históricas da comunicação ou do uso convencional é tido como arbitrário⁵⁵. Destacamos que dentre os códigos que definem alguns signos ou que medeiam a relação entre o significante e o significado, está, conforme o autor, o da matemática.

Considerando o exposto acima e Romero-Fresco (2022), ao falar das “Introduções de áudio – IAs” – criadas inicialmente para o contexto das óperas, com o intuito de fornecer, de maneira prévia, informações relevantes ao público com deficiência visual, desenvolvemos o “Glossário Geral dos Caracteres Alfanuméricos”, composto pelas imagens dos símbolos matemáticos⁵⁶; o nome e/ou significado/uso matemático; a AD do símbolo. Quando necessário complementamos as informações com alguns adendos, como subtópicos ou notas de rodapé. Os símbolos escolhidos para compor o glossário foram referentes àqueles que aparecem nas expressões, ou seja, nele não estão contidos todos os símbolos matemáticos existentes.

Após confecção da proposta inicial, pedimos que os consultores CAD e CCAD, fizessem a validação do material em termos de acessibilidade, inteligibilidade e compreensão. E obtivemos os seguintes comentários e observações:

A apresentação clara de simbologias usadas na disciplina de Cálculo 1, foi crucial para a compreensão e o acompanhamento do material. Apesar de algumas simbologias, especialmente letras gregas, apresentarem desafios na leitura por leitores de tela, as explicações detalhadas fornecidas no glossário junto aos símbolos, foram uma ajuda indispensável. (CC, sobre o glossário, 2023).

A metodologia de apresentar primeiro a fórmula, seguida pela instrução "leia-se" e a descrição detalhada dos componentes e sua aplicação, é uma estratégia eficaz que vai além da simples transmissão de informações. Isso não apenas facilita a compreensão dos alunos sobre as fórmulas complexas, mas também reflete uma preocupação genuína em adaptar o ensino de matemática a um formato acessível em diversos ambientes de aprendizado. (CCAD, sobre o glossário, 2023).

⁵⁴ Charles Sanders Pierce junto com Ferdinand de Saussure foram os dois, influentes linguistas, do século XIX, que mesmo que de formas diferentes, trouxeram muitas contribuições para os estudos sobre signos. Dentre estes, Volli baseava-se, sobretudo, em Pierce (Volli, 2015)

⁵⁵ “O campo da comunicação arbitrária, com efeito, é aquele por excelência dos *códigos*, que nada mais são, a princípio, que listas de acoplamentos socialmente estabelecidos entre tipos de significantes e tipos de significados. [...] A arbitrariedade, pois, é um importante recurso da comunicação, não uma simples característica da linguagem verbal [...] em cada signo arbitrário significante e significado só estão ligados de maneira histórica e contingente (chamaremos esta relação não motivada entre cada um dos significantes e significados de arbitrariedade vertical)” (Volli, 2015, p.45-46)

⁵⁶Em concordância com Vergara-Nunes (2016) e Oliveira Neto (2016) sugerimos que – caso esse glossário possa ser impresso como material complementar – os símbolos/sinais sejam escritos em alto relevo, para que junto com a AD, favoreçam à melhor apreensão das informações por parte das pessoas com deficiência visual.

Também solicitamos que o CC pudesse verificar a correspondência técnica, no sentido que aquilo que estava sendo audiodescrito correspondia à realidade matemática e se o significado e sentido transmitidos estavam adequados. Após análise das propostas as principais orientações e sugestões sobre o glossário foi:

É preciso tomar cuidado com os termos. ‘Abreviaturas’ são diferentes de ‘símbolos’ que também são diferentes de ‘sinais’. A sugestão seria, primeiro apresentar ‘abreviaturas’, depois os símbolos e caracteres alfanuméricos. (CC, sobre o glossário, 2023)

Para o caso da representação de símbolos tais como “ \mathbb{R} ” representa o conjunto dos números reais é importante falar que essa fonte estilizada com linhas duplas é justamente conhecida como “double-struck typeface”. Essa fonte é usada para as marcas desses tipos de caracteres alfanumérico, parecidos com letras. Na W3C tem sugestões sobre a padronização e escrita deles. (CC, sobre o glossário, 2023)

Assim, com base em todas as contribuições, chegamos ao seguinte modelo:

Glossário Geral dos Símbolos Matemáticos e Caracteres Alfanuméricos⁵⁷:

- ❖ A abreviatura “**lim**” representa "limite". É formada pelas letras “l”, “i”, “m”. Todas minúsculas;
- ❖ A abreviatura “**sen**” representa "seno de". É formada pelas letras “s”, “e”, “n”. Todas minúsculas;
- ❖ A abreviatura “**cos**” representa "cosseno de". É formada pelas letras “c”, “o”, “s”. Todas minúsculas;
- ❖ A abreviatura “**tg**” representa "tangente de". É formada pelas letras “t”, “g”. Todas minúsculas;
- ❖ A abreviatura “**rd**” representa “radianos”. É formada pelas letras “r”, “d”. Todas minúsculas;
- ❖ O símbolo “ \mathbb{R} ” representa o “Conjunto dos números reais” ou simplesmente “Números Reais”. Para caracterizá-lo é usada a letra “R”, escrita com fonte estilizada e linhas duplas⁵⁸.
- ❖ O símbolo D_f se lê “Domínio de uma função f ”. Representado por duas letras do alfabeto latino –da esquerda para a direita – aparecem: primeiro a letra “D” maiúscula. Já a segunda, que está subscrita ao “D”, é o “f” minúscula

⁵⁷Caracteres alfanumérico são símbolos semelhantes a letras. Por exemplo \mathbb{R} que representa o conjunto dos reais

⁵⁸O termo “fonte estilizada e linhas duplas” (tradução nossa), vem do inglês “double-struck typeface” e se refere a sinais/marcas específicas contidas nos caracteres alfanumérico, que são símbolos semelhantes a letras. As sugestões de padronização para escrita desses caracteres podem ser encontradas nas recomendações da W3C, em um documento online de definição das configurações e aparências das especificidades dos caracteres. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/xml-entity-names/double-struck.html>> Acesso em 06 de janeiro de 2024

❖ O símbolo f' , lido como “ f linha” é aqui caracterizado pela letra f minúscula e um apóstrofo⁵⁹. No contexto do Cálculo, esse símbolo é geralmente utilizado para indicar a derivada de f ou primitiva de f . Contudo, é importante destacarmos que para as notações matemáticas, os caracteres que indicam função podem ser representados por quaisquer outras letras, por exemplo: d , g , h etc

❖ Os símbolos ‘ conhecido como *plica*, *apóstrofo* ou *aspas simples* e ” também conhecidos como *aspas*, são, na língua portuguesa, sinais gráficos geralmente utilizados, respectivamente, para indicar a supressão de letras numa palavra e indicar citações, estrangeirismos, neologismos, gírias, ironias etc. No entanto, na matemática assumem outras finalidades. Na geometria, podem representar unidades de ângulos e planos (minutos e segundos). No Cálculo são usadas para exprimir a derivada de uma função.

❖ A letra grega π , caracterizada por dois traços perpendiculares e paralelos, unidos pela extremidade superior por ou traço, agora vertical que lembra o sinal gráfico de um til, assim com muitas outras letras gregas (sigma, gama, épsilon etc) e suas variações, assumem funções variadas dentro da matemática, podendo serem usadas para representar desde constantes, funções especiais, até, convencionalmente, variáveis. Importante também destacar que as letras maiúsculas e as letras minúsculas podem representar entidades distintas e não relacionadas.

❖ O símbolo \in se lê “Pertence” ou também: “em; está em; é um elemento de; é um membro de; pertence a;”. Representado por uma variação da letra grega épsilon, maiúscula. O símbolo lembra a letra “E” de forma e maiúscula, porém com a haste vertical levemente encurvada como a letra “C” de forma e maiúscula.

➤ Observação: Esse símbolo é usado, sobretudo, na Teoria dos Conjuntos, para indicar o pertencimento de um determinado “*elemento*” ou “*membro*” a um conjunto.

❖ O símbolo \subset se lê “está contido”. Representado por um símbolo parecido com a letra c , porém com uma maior concavidade para o lado direito, dando a impressão de ser mais profundo.

❖ O símbolo \forall se lê “para todo” ou “para qualquer que seja”. Representado por um A maiúsculo, de cabeça para baixo. Este símbolo é conhecido como quantificador universal.

➤ Observação: Esse símbolo é usado para representar a ideia de “para todo” ou “para qualquer que seja”. A título de exemplo, na expressão (Para todo x que pertence aos números inteiros, x é menor que zero)⁶⁰ “ $\forall x \in \mathbb{Z}, x < 0$ ”, o símbolo “ \forall ” significa uma condição na qual “ $x < 0$ ” é verdadeira para todo “ x ” que é um número inteiro.

❖ O símbolo “ \rightarrow ” significa “tende a”. Representado por uma seta horizontal, com um traço único na parte que representa a haste principal e a ponta da seta para a direita. Ou seja, a seta é orientada da esquerda para a direita;

❖ O símbolo “ \Rightarrow ” significa “implica que”, “então”. Representado por uma seta horizontal, com dois traços paralelos na parte que representa a haste principal e a ponta da seta para a direita. Ou seja, a seta é orientada da esquerda para a direita;

⁵⁹Ler a explicação sobre este símbolo no verbete seguinte.

⁶⁰ Por uma questão didática, buscando facilitar a percepção das pessoas videntes quanto aos usos dos elementos tradutórios, decidimos escrever todos os acréscimos propostos, em fonte 10 ou 9 e na cor azul.

➤ Observação: Os símbolos “tende a” e “implica que” são bem semelhantes. Ambos são representados por setas. A principal diferença é que o “tende a” é um traço único na parte da haste e o “implica que” são traços paralelos. Em ambos os casos estão na horizontal e orientados da esquerda para a direita.

❖ O símbolo “ \Leftrightarrow ” lido como “se somente se” é representado por uma seta horizontal, com dois traços paralelos na parte que representa a haste principal e as pontas da seta apontam tanto para a esquerda como para a direita. Ou seja, a seta é orientada para ambos os lados.

➤ Os símbolos $\{$ se lê “chave(s)”; $()$ se lê “parênteses” e $[\]$ se lê “colchetes”, possuem diversos usos e aplicações na notação matemática. Também podem ser mais alongados verticalmente para representar casos com duas ou três condições. Exemplo: Na primeira demonstração estão parênteses com espaço para escrever duas expressões (\quad) , já na segunda,

há o exemplo de uma chave com espaço para três expressões $\left\{ \begin{array}{l} \square \\ \square \\ \square \end{array} \right.$, todas abaixo uma da outra.

Esses símbolos também podem indicar funções ou conjuntos de números. Podem por exemplo indicarem conjuntos específicos de números dentro de um determinado intervalo. Estes símbolos também estão compreendidos na categoria dos delimitadores. Isso significa que podem agrupar diversos elementos de uma operação, definindo sua ordem de resolução. Exemplo: Primeiro, devemos resolver as operações que estão entre parênteses, depois as que estão entre colchetes e por fim, aquelas se estão entre as chaves.

➤ Sobre o formado destes símbolos: Os parênteses $()$, são representado por dois símbolos, ambos curvados e côncavos. No primeiro parêntese a concavidade está direcionada para a direita. Já no segundo, está direcionada para a esquerda. Como se você fizesse conchinhas com as mãos e as unisse. Os colchetes $[\]$ lembram um pouco a forma dos parênteses, mas com linhas retas, sem curvas. Imagine que o primeiro colchete é o desenho de um retângulo “em pé”, mas sem a haste do lado direito (Imagine que a haste da altura, do lado esquerdo do observador, está na vertical e é maior do que as outras duas hastes da largura, que estão na horizontal. Porém, está faltando a haste do lado direito, ou seja, o retângulo não está fechado para esse lado). O segundo colchete é semelhante ao primeiro, mas a haste que falta é do lado esquerdo. As chaves $\{ \}$, podemos descrever a primeira como sendo representada por uma figura que lembra a junção de duas integrais uma acima da outra, sendo a de baixo, escrita ao contrário estão assim, aberta para o lado direito. A segunda chave, como nos símbolos anteriores, é igual à primeira, porém, com a abertura para o lado esquerdo.

❖ O símbolo \int lido como “Integral” é representado por uma variação da conhecida como “esh”. Imagine a letra S alongada no sentido vertical com curvas menos acentuadas e um centro mais reto⁶¹.

⁶¹O “s longo” é uma espécie de variante da letra grega “sigma”, quando minúscula e que aparece no final das palavras. Contudo, com incorporações e variações que o alfabeto latino fez com algumas as letras do alfabeto grego, esse “sigma final” foi tornando-se o que conhecemos hoje como a letra S. E a partir das variações deste S, surgiu o “S longo”, também conhecido como “esh”. Atualmente ela é usada no alfabeto fonético internacional,

- ❖ O símbolo “=” lido como “igualdade” ou “é igual a”. Representado por dois pequenos traços paralelos na horizontal;
- ❖ O símbolo \cong lido como “aproximadamente” ou “aproximadamente igual a”. Representado pelo sinal gráfico til (que é como uma ondinha na horizontal) sobre o símbolo de igualdade;
- ❖ O símbolo \neq lido como “diferente de”. Representado pelo símbolo de igualdade, cortado por um traço transversal da esquerda para a direita;
- ❖ O símbolo $-$ significa “menos” ou “subtraído de”. É representado por um pequeno traço único na horizontal
 - Observação: Os símbolos de “é igual a” e “menos” são ambos representados por traços na horizontal, a diferença é que o de igualdade são dois traços paralelos e o de subtração apenas um.
- ❖ O símbolo “<” significa “menor que”. Representado por um símbolo que lembra a letra “V” na horizontal e com a parte aberta virada para o lado direito.
- ❖ O símbolo “>” significa “maior que”. Representado por um símbolo que lembra a letra “V” na horizontal e com a parte aberta virada para o lado esquerdo.
 - Observação: Os símbolos de “menor que” e “maior que” são muito semelhantes entre si, o que muda é justamente o lado para o qual a abertura do símbolo está orientado.
- ❖ O símbolo “+” significa “mais” ou “somado a”. Representado por símbolo que lembra uma cruz.
- ❖ O símbolo $| \cdot |$ é usado para indicar o valor absoluto de um determinado número ou expressão – que de maneira geral podem ser chamados de argumentos. Na Matemática do Ensino Médio esse símbolo é conhecido como módulo. Ele é representado por dois traços verticais, paralelos e que entre eles é apresentado o argumento.

Depois de realizarmos as modificações sugeridas, fizemos uma nova submissão do material a todos os consultores. Após a reavaliação do material e conversarem entre si, organizamos um documento, utilizando a metodologia do “discurso do sujeito coletivo” (Lefvre; Lefvre; Marques, 2009), (Figueiredo; Chiari; Goulart, 2013) sobre os comentários apresentados. Seguem alguns trechos, contudo ressaltamos que ele se encontra na íntegra no Apêndice 1:

Análise descrição Cálculo I – Respostas Consultores⁶²

O glossário apresentado no material é extremamente útil, conforme minha experiência e conversas com colegas em situações semelhantes. É comum que pessoas com

chamada de “fricativa palato alveolar surda” e é usada para representar o som de *sh*, como na palavra “caixa”. Na matemática ela é usada para representar uma Integral. (Usamos como base para estas informações os sites da MathWorld; Gran enciclopèdia catalana (GEC); Dicionario de pronuncia da lingua galega. Instituto da Lingua Galega, Universidade de Santiago de Compostela. Todos devidamente referenciados no capítulo dedicado às Referências Bibliográficas)

⁶² Documento na íntegra no Apêndice 1.

deficiência visual tenham defasagens em conteúdos matemáticos do ensino fundamental e médio. Por isso, torna-se necessário introduzir a simbologia usada em Cálculo 1 para uma melhor compreensão dos discentes, mesmo que teoricamente já devessem ter aprendido tais conceitos nos níveis anteriores. A descrição das simbologias ficou clara, e o fato de cada símbolo ser acompanhado por explicações sobre sua utilização e leitura torna um conceito abstrato mais imaginável para os alunos. Vale ressaltar que alguns símbolos, principalmente letras gregas, não são idealmente interpretados por leitores de tela, mas este problema é mitigado pela explicação subsequente. (Resposta dos consultores sobre o Glossário, 2024)

Com o retorno positivo dos consultores após os devidos ajustes, ficou mais claro para nós a importância da apresentação prévia dos elementos, visando os devidos usos e possíveis contextos nos quais podem ser utilizados. Então, nos guiando ainda por essa mesma lógica de contato prévio, pensamos a partir das orientações de Romero-Fresco (2022) sobre as “Introduções de Áudio”, desenvolvermos outra estratégia que foi denominada de “Leia-se” (que diz como as expressões devem ser lidas). Com base nas observações das leituras realizadas pelo NVDA das expressões (conforme apresentado no Quadro de Cotejo) conseguimos perceber algumas de suas limitações e percebemos que se fazia necessária o uso da estratégia desenvolvida: por exemplo, quando temos: $\sqrt{a^2 + b^2}$, o NVDA lê apenas: dois mais dois. O que podemos verificar a diferença que falarmos “raiz quadrada da soma dos quadrados de a e b ”. Assim, decidimos que colocar a opção do “Leia-se” antes da expressão em si, ajuda bastante na compreensão do escrito.

Em paralelo à criação do “Leia-se”, desenvolvemos também as propostas de ADD e seguimos o mesmo protocolo (de submissão aos consultores e posterior ajustes e revisão). Quanto à localização das ADs no texto traduzido, pensamos em colocá-las após a notação matemática. A estrutura “Leia-se - Notação Matemática - ADD”, que batizamos com a sigla LeNAD e chamamos todo o processo de “Protocolo LeNAD”. Essa estrutura foi idealizada a partir das sugestões de nossos consultores, quando falaram sobre a importância de iniciar a tradução com o “Leia-se”, pois ajuda na compreensão geral daquilo que está escrito. E na sequência, só após este contato inicial (através do leia-se) é que viria a AD explicitando a ordem dos argumentos e quando necessário, complementado também por notas de rodapé. Segue o retorno dos CAD e CCAD sobre as estratégias citadas:

A instrução do "leia-se" antes da fórmula principal, seguida da AD detalhada dos componentes e sua aplicação, é uma estratégia eficaz. Isso não apenas facilita a compreensão dos alunos sobre as fórmulas complexas, como ajuda a entender que muitas vezes a escrita é diferente da forma de ler (as fórmulas). (CAD sobre Leia-se e Propostas de AD, 2023)

A estrutura utilizada para descrever as fórmulas é interessante [...] A descrição é

detalhada e oferece uma abordagem didática para alunos com deficiência, facilitando a compreensão das fórmulas usadas em Cálculo 1. Além disso, a utilização da expressão "leia-se" reflete a forma como será falada pelo professor, monitor ou colega, proporcionando ao aluno acesso à expressão em diferentes contextos. A importância desse mecanismo na elaboração de provas e listas de exercícios é relevante, como demonstrado em demandas à secretaria de acessibilidade, pois resolve problemas de interpretação por leitores de tela e se torna uma ótima ferramenta de adaptação. (CCAD sobre Leia-se e Propostas de AD, 2024).

Sobre a parte do material referente às propostas de ADD, com base nos capítulos sugeridos no livro didático, fizemos oito traduções compostas pela estrutura LeNAD. Reforçamos que estas foram as mesmas expressões postas no “Quadro de Cotejo”. Dentre elas escolhemos as duas primeiras – apenas a título de exemplificação – para mostrar como as traduções podem ser aplicadas ao texto do livro didático. Quanto a estas duas demonstrações de aplicação, organizamo-las da seguinte maneira:

- 1º. Identificação e páginas do tópico no qual a é possível encontrar a expressão matemática;
- 2º. Reprodução do texto de origem sem as ADs;
- 3º. Reescrita do texto já com a inclusão das propostas tradutórias.

Um ponto que vale destacarmos é que para as notações que aparecem ao longo do texto, ou seja, aquelas que são escritas no contexto das explicações e definições feitas na língua vigente, escrevemos somente o “como” elas devem ser lidas. Exemplo: “Deste modo, para todo t , o ponto ([a abreviatura de cosseno junto com a letra t , a abreviatura de seno junto com a letra t] $\cos t$, $\sin t$) pertence à circunferência (x ao quadrado somado a y ao quadrado igual a um) $x^2 + y^2 = 1$ ” (Guidorizzi, 2013, p. 78). Já quando as notações matemáticas são escritas para demonstrar o percurso do cálculo até alcançar a definição do conceito ao qual a expressão representa usamos a LeNAD. Apresentamos abaixo as propostas de AD para as expressões definidoras de cada conceito e em seguida as demonstrações de aplicações.

Propostas de Audiodescrição

01.

Nome: Definição de função par

Leia-se: f de menos x é igual a f de x

$$f(-x) = f(x)$$

Proposta de AD: A notação inicia-se com a letra f , entre parênteses está o sinal de menos e a letra x . Na sequência aparece o sinal da igualdade e logo após, finalizando, a letra f e entre parênteses a letra x

.....

02.

Nome: Definição de função contínua

Leia-se: f contínua em p , se e somente se, para todo ϵ maior que zero dado, existe um δ maior que zero, tal que para todo x em domínio da função de f . Se a diferença absoluta entre x e p for menor que δ , então a diferença absoluta da função em x e em p é menor que ϵ .

$$f \text{ contínua em } p \left\{ \begin{array}{l} \text{Para todo } \epsilon > 0 \text{ dado,} \\ \text{existe } \delta > 0 \text{ tal que,} \\ \text{para todo } x \text{ em } D_f \\ |x - p| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(p)| < \epsilon \end{array} \right.$$

Proposta de AD: A notação organiza-se inicialmente de forma linear. Após a abertura de uma chave dupla, terá uma notação na parte superior e outra na inferior. Ambas de forma linear. A notação inicia-se com a escrita por extenso de f contínua em p . Na sequência, abre-se o símbolo de chave dupla. Na parte superior da chave – alternando entre a escrita por extenso e a notação matemática – está: “para todo”, a letra grega ϵ , o símbolo de “maior que” seguido do número zero e a palavra dado. Na sequência está escrito “existe”, a letra grega δ , o símbolo de “maior que”, o número zero, seguido pelas palavras em extenso: “tal que, para todo x em” acompanhado da letra D tendo subscripta a letra f . Na parte inferior da chave, está a subtração x menos p entre o símbolo para indicar o valor absoluto de um argumento. Logo em seguida, estão o sinal de “menor que”, a letra δ , o símbolo de “implica que”, a subtração de f de x menos f de p , entre o símbolo para valor absoluto, o símbolo de “menor que” e, finalizando, a letra grega ϵ .

03.

Nome: Definição de limite

Leia-se: Limite de f de x quando x tende a p é igual a L , se e somente se, para todo ϵ maior do que zero, existe um δ maior que zero tal que, para todo x pertencente ao domínio de f , se a diferença absoluta entre x e p for maior que zero e menor que δ , então a diferença absoluta entre f de x e L é menor que ϵ

$$\lim_{x \rightarrow p} f(x) = L \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \forall \epsilon > 0, \exists \delta > 0 \text{ tal que,} \\ 0 < |x - p| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \epsilon \end{array} \right.$$

Proposta de AD: A notação organiza-se inicialmente de forma linear, embora conte com algumas informações subscriptas. Após a abertura de uma chave dupla, terá uma notação na parte superior e outra na inferior. Iniciando a notação está a abreviatura de limite, tendo subscripto a letra x , símbolo de “tende a”, a letra p . Na continuação a letra f , entre parênteses a letra x . Na sequência tem o símbolo de igualdade, a letra L e o símbolo de “se somente se”. Logo a seguir, abre-se o símbolo de chave dupla. Na parte superior da chave a notação inicia-se com o símbolo de “para todo” junto com a letra grega ϵ . Na sequência vem o símbolo de “maior que” seguido do número zero. Na sequência estão o símbolo de “existe”, a letra grega δ , o símbolo de “maior que” e o número zero. Depois do zero, escrito por extenso está “tal que, para todo x ”, o símbolo de “pertence”, a letra D , tendo subscripto a letra f . Na parte inferior da chave a notação inicia-se com o número zero, seguido do símbolo de “menor que”, a subtração x menos p está entre o símbolo usado para indicar o valor absoluto, o símbolo de “menor que” e a letra grega δ . Logo após, estão o símbolo de “então ou implica que”, a subtração de f de x menos L , entre o símbolo para indicar valor absoluto, o símbolo de “menor que” e, finalizando, a letra grega ϵ .

04.

Nome: Limite Fundamental (limite de seno de x sobre x , quando x tende a zero) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen } x}{x}$

Leia-se: Limite de seno de z sobre z , quando z tende a zero, é igual a 1.

$$\lim_{z \rightarrow 0} \frac{\text{senz}}{z} = 1$$

Proposta de AD: A notação inicia-se com a abreviatura delimitado subscripto pela letra z seguida do símbolo “tende a” e o número zero. Junto à abreviatura de limite, seguindo no sentido da esquerda para a direita, em forma de fração está o numerador que é a abreviatura de seno junto à letra z e o denominador é a letra z . Na sequência, o símbolo de igualdade e, finalizando, o número 1.

05.

Nome: Limite de Função e Sequência**Leia-se:** Limite da função de a índice n , quando n tende a mais infinito, é igual a L .

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} f(a_n) = L$$

Proposta de AD: A notação inicia-se com abreviatura de limite subscripto pela letra n seguida do símbolo “tende a”, o sinal de positivo e o símbolo infinito. Junto ao \lim , pela parte direita, retomando a forma linear, está f e entre parênteses a letra a tendo subscripto a letra n . Na sequência o símbolo de igualdade e, finalizando, a letra L .

06.

Nome: Logaritmo

Leia-se: Gama é igual ao logaritmo de beta na base alfa, se e somente se, alfa elevado a gama for igual a beta

$$\gamma = \log_{\alpha} \beta \Leftrightarrow \alpha^{\gamma} = \beta$$

Proposta de AD: A notação inicia-se com letra grega “gama” seguida do sinal de igualdade e após está abreviatura de logaritmo subscripto a letra grega “alfa” e retornado à escrita linear, a letra grega “beta”. Na sequência está o símbolo de “se somente se”, a letra α tendo sobrescrita a letra grega γ , o símbolo de igualdade e, finalizando, a letra grega β .

07.

Nome: Derivada de uma função**Leia-se:** Limite da fração f de x menos f de a , sobre x menos a , quando x tende a a .

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$$

Proposta de AD: Os argumentos da notação estão organizados de forma linear na sequência a seguir: abreviatura de limite, tendo subscripto a letra x , o símbolo “tende a” e a letra a . Junto à abreviatura de limite, seguindo no sentido da esquerda para a direita, em forma de fração está o numerador é a subtração de f de x menos f de a e o denominador é a subtração de x menos a .

08.

Nome: Integral de Riemann: Definição

Leia-se: A integral definida de a até b da função f de x dx é igual ao limite da somatória de i igual a 1 até n da função f de c índice i vezes Δx índice i , quando o máximo de Δx índice i tende a zero.

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{\max \Delta x_i \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(c_i) \Delta x_i$$

Proposta de AD: A expressão está organizada assim: Primeiro aparece o símbolo de integral que tem subscripto a letra a e sobrescrito a letra b . Na sequência, de forma linear estão: f , a letra x entre parênteses e as letras d e x juntas. Em seguida há um sinal de igualdade e logo após está a abreviatura de limite e subscripto a notação: abreviatura de máximo, o símbolo de Δx a letra x tendo subscripta a letra i . Na altura do x está o símbolo de “tende a” e o número zero. Dando continuidade está o símbolo de somatória, subscripto, i e o símbolo de igual, seguido do número 1 e sobrescrito a letra n . Bem em frente à somatória, de forma linear, continua: f , entre parênteses a letra c , tendo subscripto i . Logo após os parênteses, finalizando a notação, estão o símbolo de Δx e a letra x tendo subscripta a letra i .

Antes de darmos continuidade e apresentarmos as aplicações das traduções nas demonstrações de Cálculo no livro didático, gostaríamos de esclarecer que quando a notação matemática aparecer ao longo do texto escrito, nossos adendos ainda seguirão a ideia de letras com fontes menores, na cor azul e entre parênteses. Destacamos que, para as pessoas cegas, esses acréscimos serão perceptíveis por áudio, através do leitor de tela usado.

Demonstrações de aplicação das ADs

01.

Tópico: 2.2 Funções trigonométricas: seno e cosseno

Páginas: 78 e 79

Texto Fonte (sem AD):

Teorema: Existe um único par de funções definidas em \mathbb{R} , indicadas por sen e cos , satisfazendo as propriedades:

- (1) $\text{sen } 0 = 0$
- (2) $\text{cos } 0 = 1$
- (3) Quaisquer que sejam os reais a e b
 $\text{sen}(a - b) = \text{sen } a \text{ cos } b - \text{sen } b \text{ cos } a$
- (4) Quaisquer que sejam os reais a e b
 $\text{cos}(a - b) = \text{cos } a \text{ cos } b + \text{sen } a \text{ sen } b$
- (5) Existe $r > 0$ tal que
 $0 < \text{sen } x < x < \text{tg } x \left(\text{tg } x = \frac{\text{sen } x}{\text{cos } x} \right)$

Para $0 < x < r$

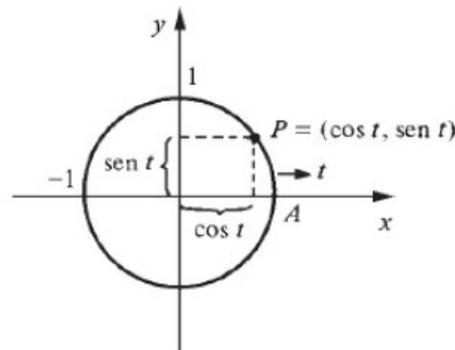
Vejamos, agora, outras propriedades que decorrem das cinco mencionadas no teorema acima. Fazendo em (4) $a = b = t$, obtemos

$$\text{cos } 0 = \text{cos } t \text{ cos } t + \text{sen } t \text{ sen } t$$

ou seja, para todo t real,

$$(6) \quad \text{cos}^2 t + \text{sen}^2 t = 1$$

Deste modo, para todo t , o ponto $(\text{cos } t, \text{sen } t)$ pertence à circunferência $x^2 + y^2 = 1$



Para efeito de interpretação geométrica, você poderá olhar para o t da mesma forma como aprendeu no colégio: t é a medida em radianos do arco AP. Lembramos que a medida de um arco é 1 rd (rd = radiano) se o comprimento do arco for igual ao raio da circunferência (1 rd \cong 57°16').

A próxima propriedade será demonstrada no Apêndice 2.

(7) Existe um menor número positivo a tal que $\cos a = 0$. Para este a , $\sin a = 1$.

O número a acima pode ser usado para definirmos o número π .

Definição. Definimos o número π por $\pi = 2a$, em que a é o número a que se refere a propriedade (7).

Assim $\frac{\pi}{2}$ é o menor número positivo tal que $\cos \frac{\pi}{2} = 0$. Temos, também, $\sin \frac{\pi}{2} = 1$.
Seja f uma função definida em \mathbb{R} . Dizemos que f é uma função par se, para todo x ,

$$f(-x) = f(x)$$

Dizemos, por outro lado, que f é uma função ímpar se, para todo x ,

$$f(-x) = -f(x).$$

Texto com Proposta de AD:

Teorema: Existe um único par de funções definidas em números (reais) \mathbb{R} , indicadas por (seno) \sin e (cosseno) \cos , satisfazendo as propriedades:

(1) (seno) $\sin 0 = 0$

(2) (cosseno) $\cos 0 = 1$

(3) Quaisquer que sejam os reais a e b

Leia-se: Seno de a menos b é igual seno de a vezes cosseno de b , menos seno de b vezes cosseno de a

$$\sin(a - b) = \sin a \cos b - \sin b \cos a$$

AD: A notação inicia-se com a abreviatura de seno, seguida da subtração de a menos b entre parênteses. Na sequência está o símbolo de igualdade e logo após uma subtração na qual o minuendo é representado pela abreviatura de seno, a letra a e a abreviatura de cosseno e a letra b . Finalizado, está o subtraendo representado pela abreviação de seno, a letra b e a abreviatura de cosseno e a letra a .

(4) Quaisquer que sejam os reais a e b

Leia-se: Cosseno de a menos b é igual cosseno de a vezes cosseno de b , mais seno de a vezes seno de b

$$\cos(a - b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$$

AD: A notação inicia-se com a abreviatura de cosseno, seguida da subtração de a menos b entre parênteses. Na sequência está o símbolo de igualdade e logo após uma soma na qual o primeiro termo é representado pela abreviatura de cosseno, a letra a e a abreviatura de cosseno e a letra b . Finalizado, está o segundo termo representado pela abreviação de seno, a letra b e a abreviação de cosseno e a letra a .

(5) Existe $r > 0$ tal que

Leia-se zero menor que seno de x , que é menor que x , que é menor que a tangente de x . Sendo a tangente de x igual a razão do seno de x sobre cosseno de x .

$$0 < \sin x < x < \operatorname{tg} x \left(\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x} \right)$$

AD: A notação inicia-se com o número zero seguido do símbolo de “menor que”, a abreviatura de seno junto com a letra x , o símbolo de “menor que”, a letra x , o símbolo “menor que”, a abreviatura de tangente junto à letra x . Em seguida, entre parênteses está a abreviatura de tangente junto com a letra x , o símbolo de igualdade e logo após, finalizando a notação, a fração na qual o numerador é a abreviatura de seno junto com

a letra x sobre a abreviatura de cosseno junto com a letra x

Para (zero menor que x que é menor do que r) $0 < x < r$

Vejam, agora, outras propriedades que decorrem das cinco mencionadas no teorema acima.

Fazendo em (4)⁶³ $a = b = t$, obtemos:

Leia-se: Cosseno de zero é igual ao cosseno de t vezes o cosseno de t somado ao seno de t vezes o seno de t .

$$\cos 0 = \cos t \cos t + \sin t \sin t$$

AD: A notação inicia-se com a abreviatura de cosseno junto ao número zero, em seguida o símbolo de igualdade e logo após a abreviatura de cosseno junto com a letra t e em seguida, denotando a um multiplicação, a abreviatura de cosseno junto com a letra t . Finalizado, está o símbolo de soma e a seguir a abreviatura de seno junto com a letra t e em seguida, denotando a um multiplicação, a abreviatura de seno junto com a letra t .

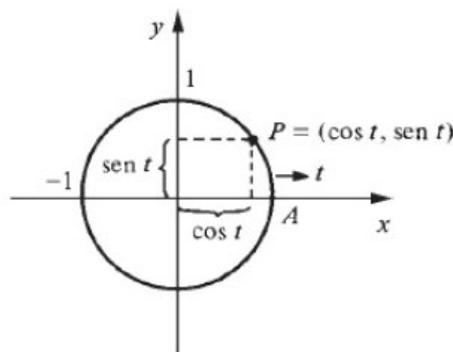
ou seja, para todo t real,

Leia-se: O quadrado do cosseno de t somado o quadrado do seno de t é igual a um.

$$(6) \quad \cos^2 t + \sin^2 t = 1$$

AD: A notação representa uma operação de adição e inicia-se com a abreviatura de cosseno elevada à segunda potência, junto à letra t . Em seguida o símbolo de soma e na continuidade a segunda parcela da adição com a abreviatura de seno elevada à segunda potência, junto à letra t . A seguir o símbolo de igualdade e, finalizando, o número 1.

Deste modo, para todo t , o ponto ([a abreviatura de cosseno junto com a letra t , a abreviatura de seno junto com a letra t] $\cos t, \sin t$) pertence à circunferência (x ao quadrado somado a y ao quadrado igual a um) $x^2 + y^2 = 1$



AD:⁶⁴ Considere um plano cartesiano formado por duas retas perpendiculares, (ou seja, o encontro entre elas, gera um ângulo de 90°) que se cruzam na parte central uma da outra, sendo x o eixo das abscissas (na horizontal) e y o eixo das ordenadas (na perpendicular). Imagine que neste plano existe um círculo cujo centro é o ponto zero (ou seja, no encontro entre as retas) e o raio equivale a 1. O local no qual o círculo toca o eixo x no lado positivo, chamaremos de ponto “A”. Agora imagine que no

⁶³O quatro refere-se a propriedade número 4 – citada no início do tópico – que nos diz que quaisquer que sejam os reais a e b teremos $\cos(a - b) = \cos a \cos b + \sin a \sin b$

⁶⁴Relembramos o que fora sugerido na nota 2, que para complementar a AD de gráficos e/ou outros caracteres, pode ser confeccionado material em alto relevo ou 3D, tal como multiplanos e/ou impressões em alto relevo.

quadrante em que os eixos y e x são positivos, existe um outro ponto que chamaremos de “P”. “P” é igual ao par ordenado formado pelo encontro do cosseno de t e pelo seno de t . O valor de “ t ” representa a medida em radianos do arco AP.

Para efeito de interpretação geométrica, você poderá olhar para o t da mesma forma como aprendeu no colégio: t é a medida em radianos do arco AP. Lembramos que a medida de um arco é 1 rd (rd = radiano) se o comprimento do arco for igual ao raio da circunferência ([1 radiano é aproximadamente igual a 57 graus e 16 minutos] 1rd \cong 57°16').

A próxima propriedade será demonstrada no Apêndice 2.

(7) Existe um menor número positivo a tal que (cosseno de a é igual a zero) $\cos a = 0$. Para este a , (seno de a é igual a um) $\sin a = 1$.

O número a acima pode ser usado para definirmos o número (pi) π .

Definição. Definimos o número (pi) π por (pi igual a 2 “ a ” ou 2 vezes “ a ”) $\pi = 2a$, em que a é o número a que se refere a propriedade (7) ⁶⁵

Assim (pi sobre 2) $\frac{\pi}{2}$ é o menor número positivo tal que (cosseno de pi sobre 2 é igual a 0) $\cos \frac{\pi}{2} = 0$.

Temos, também, (seno de pi sobre 2 é igual a 1) $\sin \frac{\pi}{2} = 1$.

Seja f uma função definida em (reais) \mathbb{R} . Dizemos que f é uma função par se, para todo x ,

Leia-se: f de menos x é igual a f de x

$$f(-x) = f(x)$$

AD: Iniciando a notação: f e entre parênteses o sinal de menos (que também é conhecido como negativo) junto à letra x . Dando continuidade está o símbolo de igualdade e, finalizando, está a letra f e entre parênteses x

Dizemos, por outro lado, que f é uma função ímpar se, para todo x ,

Leia-se: f de menos x é igual a menos f de x

$$f(-x) = -f(x)$$

AD: Iniciando a notação: f e entre parênteses o sinal de menos (que também é conhecido como negativo) junto à letra x . Dando continuidade está o símbolo de igualdade e, finalizando, sinal de menos a letra f e entre parênteses x

02.

Tópico: 3.2 Definição de Função Contínua

Páginas: 100 e 101

Texto Fonte (sem AD):

Definição: Sejam f uma função e p um ponto de seu domínio. Definimos:

f contínua em p

$$\Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Para todo } \epsilon > 0 \text{ dado,} \\ \text{existe } \delta > 0 \text{ (} \delta \text{ dependendo de } \epsilon \text{), tal que,} \end{array} \right. \quad \text{para todo } x \in D_f$$

$$p - \delta < x < p + \delta \Rightarrow f(p) - \epsilon < f(x) < f(p) + \epsilon$$

Observação: Sabemos que

$$|x - p| < \delta \Leftrightarrow p - \delta < x < p + \delta$$

⁶⁵A propriedade número 7 que diz: Existe um menor número positivo a tal que (cosseno de a é igual a zero) $\cos a = 0$. Para este a , (seno de a é igual a um) $\sin a = 1$.

e

$$|f(x) - f(p)| < \epsilon \Leftrightarrow f(p) - \epsilon < f(x) < f(p) + \epsilon$$

A definição anterior pode, então, ser reescrita, em notação de módulo, na seguinte forma:

$$f \text{ contínua em } p \left\{ \begin{array}{l} \text{Para todo } \epsilon > 0 \text{ dado, existe } \delta > 0 \text{ tal que, para todo } x \in D_f \\ |x - p| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(p)| < \epsilon \end{array} \right.$$

Dizemos que f é contínua em $A \subset D_f$ se f for contínua em todo $p \in A$. Dizemos, simplesmente, que f é uma *função contínua* se f for contínua em todo p de seu domínio.

Texto com Proposta de AD:

Definição: Sejam f uma função e p um ponto de seu domínio. Definimos:

Leia-se: f contínua em p , se e somente se, para todo *épsilon* maior que zero dado, existe *delta* maior que zero (*delta* dependendo de *épsilon*), tal que, para todo x pertencente ao domínio da função de f , se p menos *delta* for menor que x , que é menor que p mais *delta*, então a função de p menos *épsilon*, é menor que função de x , que é menor que a função de p mais *épsilon*.

$$f \text{ contínua em } p \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Para todo } \epsilon > 0 \text{ dado, existe } \delta > 0 \text{ (} \delta \text{ dependendo de } \epsilon \text{), tal que,} \\ \text{para todo } x \in D_f \\ p - \delta < x < p + \delta \Rightarrow f(p) - \epsilon < f(x) < f(p) + \epsilon \end{array} \right.$$

AD: Anotação inicia-se com o texto por extenso: f contínua em p , seguido do símbolo de "se somente se". Na continuação, abra-se uma chave dupla. Na parte superior, alternando entre a escrita por extenso e a notação matemática, está: para todo; letra grega *épsilon*; símbolo de "maior que"; número zero; a palavra "dado"; símbolo de "existe"; letra grega *delta*; símbolo de "maior que"; o número zero. Após o zero, entre parênteses está: a letra grega *delta*; a palavra "dependendo"; a letra grega de *épsilon*. Após o fechamento dos parênteses, a frase continua: "tal que, para todo" e segue com a letra x ; o símbolo de "pertencente"; a letra D tendo subscrita a letra f . Na parte inferior da chave, em notação matemática, segue: a letra p ; o símbolo de subtração; a letra grega *delta*; o símbolo de "menor que"; a letra x ; o símbolo de "menor que"; a letra p ; o símbolo de soma; a letra grega *delta*; o símbolo de "então ou implica que". Após o símbolo, finalizando a expressão segue: a letra f , junto com a letra p que está entre parênteses; o símbolo de subtração; a letra grega *épsilon*; símbolo de "menor que"; a letra f , junto com a letra x , que está entre parênteses; o símbolo de "menor que"; a letra f , junto com a letra p , que está entre parênteses; o símbolo de soma; a letra grega *épsilon*

Observação: Sabemos que

Leia-se: A diferença absoluta de x menos p é menor que *delta*, se e somente se, p menos *delta* for menor que x que é menor do que p mais *delta*

$$|x - p| < \delta \Leftrightarrow p - \delta < x < p + \delta$$

AD: A notação inicia-se com a letra x , o símbolo de subtração e a letra p , todos entre o símbolo usado para indicar o valor absoluto. Dando continuidade está, o símbolo de "menor que"; a letra grega *delta*; o símbolo de "se somente se"; a letra p ; o símbolo de subtração e letra grega *delta*. Logo após segue: o símbolo de "menor que"; a letra x ; o símbolo de "menor que" e, finalizando, a letra p , o símbolo de soma e letra grega *delta*

e

Leia-se: A diferença absoluta entre f de x menos f de p é menor que *épsilon*, se e somente se, f de p menos *épsilon*, for menor que f de x , que é menor que f de p mais *épsilon*

$$|f(x) - f(p)| < \epsilon \Leftrightarrow f(p) - \epsilon < f(x) < f(p) + \epsilon$$

AD: A notação inicia-se com a letra f , junto com a letra x , que está entre parênteses, o símbolo de subtração e a letra f , junto com a letra p , que está entre parênteses, todos entre o símbolo usado para indicar o valor absoluto. Dando continuidade está, o símbolo de “menor que”; a letra grega *épsilon*; o símbolo de “se somente se”; a letra f , junto com a letra p , que está entre parênteses; o símbolo de subtração e letra grega *épsilon*. Logo após segue: o símbolo de “menor que”; a letra f , junto com a letra x , que está entre parênteses; o símbolo de “menor que” e, finalizando, a letra f , junto com a letra p , que está entre parênteses, o símbolo de soma e letra grega *épsilon*.

A definição anterior pode, então, ser reescrita, em notação de módulo, na seguinte forma:

Leia-se: f contínua em p para todo *épsilon* maior que zero dado, existe *delta* maior que zero tal que, para todo x em domínio da função de f se a diferença absoluta de x menos p for menor que *delta*, então a diferença absoluta da função de x menos a função de p é menor que *épsilon*.

$$f \text{ contínua em } p \left\{ \begin{array}{l} \text{Para todo } \epsilon > 0 \text{ dado,} \\ \text{existe } \delta > 0 \text{ tal que,} \\ \text{para todo } x \text{ em } D_f \\ |x - p| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(p)| < \epsilon \end{array} \right.$$

AD: A notação inicia-se com o texto por extenso: f contínua em p , na continuação, abra-se uma chave dupla. Na parte superior, alternando entre a escrita por extenso e a notação matemática, está: para todo; letra grega *épsilon*; símbolo de “maior que”; número zero; a palavra “dado”; a palavra “existe”; letra grega *delta*; símbolo de “maior que”; o número zero. Após o zero estão as palavras: “tal que, para todo” e segue com a letra x ; o advérbio de lugar “em”; a letra D tendo subscripta a letra f . Na parte inferior da chave, em notação matemática, segue: a letra x , o símbolo de subtração e a letra p , todos entre o símbolo usado para indicar o valor absoluto; símbolo de “menor que”; a letra *delta*; o símbolo de “então ou implica que”; a letra f , junto com a letra x , que está entre parênteses, o símbolo de subtração e a letra f , junto com a letra p , que está entre parênteses, todos entre o símbolo usado para indicar o valor absoluto. Finalizando, está o símbolo de “menor que”; a letra grega *épsilon*.

Dizemos que f é contínua em (A está contido no domínio da função def) $A \subset D_f$ se f for contínua em todo (p pertencente a A) $p \in A$. Dizemos, simplesmente, que f é uma *função contínua* se f for contínua em todo p de seu domínio.

.....

No que concerne aos exemplos acima, iniciamos explicando as diferenças dos sentidos de leitura em português e em notação matemática. Nas propostas de AD os argumentos matemáticos foram apresentados no sentido da leitura feita aqui no Brasil, da esquerda para a direita. Contudo, em alguns momentos, terão aquelas situações nas quais estes argumentos apareceram sobrescrito (localizados na parte superior do símbolo ou argumento central) ou subscriptos (localizados na parte inferior do símbolo ou argumento central). Então, quando falávamos que o símbolo ou argumento aparecia na forma linear, era justamente indicando que não havia nada sobre ou subscripto a ele. Outra razão para termos indicado as ordens de escrita, dos argumentos da notação matemática, deu-se pelo fato de que, nem sempre a leitura corresponderá ao sentido de escrita matemática. Por exemplo, $\log_\alpha \beta$ é escrito na ordem: “log” subscripto a letra grega *alfa*; e retornando à escrita linear, a letra grega “beta”. De outra forma,

podemos elencar que primeiro aparece log, em segundo a letra alfa e terceiro e último, a letra beta. Já a leitura é: “logaritmo de beta na base alfa”, ou seja: a ordem dos argumentos está trocada. E o mesmo poderá acontecer em exemplos mais complexos.

Então, quanto aos aspectos e as demonstrações de aplicações nossos consultores escreveram:

Fiquei positivamente surpreso com a ideia de demonstrar como o conteúdo pode ser usado para adaptar um livro e, conseqüentemente, para futuras adaptações de diversos materiais. Isso mostra aos professores que existem ferramentas para melhorar a acessibilidade em disciplinas de cálculo e que é possível aplicá-las na prática. As descrições estão claras e são de ótima qualidade. (Resposta dos consultores sobre demonstrações das aplicações das AD nos livros didáticos, 2024)

Finalizamos o capítulo 4 em consonância com Farias Junior (2022), quando afirma que as áreas de maior concentração de atenção e as mais investigadas em nossa pesquisa, foram analisadas e avaliadas tomando por base o *corpus* teórico existente. Por isso, buscamos desenvolver nossas propostas, bem como justificar nossas escolhas e analisar os resultados, sempre tendo como norte nossos objetivos, e o *corpus* teórico no qual nos baseávamos. Ainda em concordância com o autor ora referenciado, os resultados obtidos nos mostram a relevância e a própria necessidade de lançarmos mão de variadas estratégias tradutórias, como no caso na ADD e sempre tendo como foco, otimizar a vivência acadêmica dos estudantes com alguma condição de deficiência, reduzindo as barreiras de acessibilidade e buscando propiciar cada vez mais um contexto e uma cultura de acolhimento e inclusão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Norteados por nossos objetivos, as leituras realizadas e as estratégias desenvolvidas visavam de modo geral sistematizar as propostas de ADD para expressões, símbolos matemáticos e caracteres alfanuméricos utilizados no ensino de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) para *softwares* leitores de tela. Para alcançar este intento, nossas metas específicas foram, primeiro instituímos um protocolo para que pudéssemos descrever e analisar os limites e as potencialidades do NVDA. Este protocolo consistiu em escolher as expressões, submetê-las ao NVDA, transcrever as leituras, para que em seguida fosse possível comparar os dados obtidos e pensar em estratégias para tornar aquele conteúdo mais acessível e inteligível. A terceira meta era desenvolver as propostas de ADD e outras estratégias tradutórias, sempre em consonância com retornos avaliativos de nossos consultores. Ao longo deste percurso percebemos o quão amplo e o quão importante é a continuação de pesquisas que se disponham a trabalhar com

ADD no Ensino Superior e de modo mais específico, seguindo o escopo deste trabalho, na área da Matemática Superior em suas variações, visto que são transversais, perpassando os mais diversos cursos e de áreas distintas.

Considerando o contexto profissional, enquanto servidor lotado há praticamente 11 anos na Secretaria de Acessibilidade UFC-Inclui – especificamente na Divisão de Apoio Pedagógico – é inegável a influência de nossas experiências e dos aprendizados, não só de qualificações, mas também a partir do contato cotidiano com discentes com alguma condição de deficiência e às vezes também com seus familiares; docentes que buscavam acessibilizar os conteúdos de suas disciplinas, bem como desenvolverem uma didática e metodologia acessível e inclusiva; e discussões com o restante de nossa equipe visando planejarmos e estimularmos um contexto inclusivo na Universidade.

A partir destas vivências profissionais, outro ponto que buscamos ter bastante cuidado na pesquisa foi a preocupação de pensar a ADD do material trabalhado, sempre conectada com o contexto e a realidade de um estudante de uma universidade pública, algumas vezes de baixa-renda e com dificuldades outras para além da condição de deficiência em si, ou que de alguma forma agravavam as já impostas socialmente, barreiras de acessibilidade. Pensávamos também, nas condições da própria universidade que muitas vezes também sofre a interferência da falta de verbas para desenvolver ou adquirir recursos de TA e até mesmo disponibilizar alguns serviços. Então, tendo quase que, de modo arraigado, estas preocupações, buscamos propor o uso de um *software* gratuito e de qualidade, sendo, como mostrado no referencial teórico, um dos mais utilizados no Brasil e com boa aceitação. Outra proposta que seguiu essa perspectiva, foi a de pensar já na possibilidade da aplicação dos elementos tradutórios no próprio livro didático, também optamos por realizar a AD não com texto alternativo, mas logo abaixo da imagem. A razão dessa escolha deu-se por consideramos que a ADD no corpo do texto torna-se acessível também para outros públicos, não apenas com deficiência visual, favorecendo assim, desde a fonte, a possibilidade de um material acessível (Starr, 2022).

Destacamos também, que conforme Vigotski (2022), a distinção entre estudantes com deficiência visual e aqueles sem deficiência baseia-se, principalmente, no que se refere ao acesso às informações e as estimulações do entorno social, e não estavam em nada atreladas às funções cognitivas superiores. Então, propiciar o contato a materiais acessíveis é fundamental em todas as etapas da vida de uma pessoa com deficiência, não sendo, conseqüentemente diferente no Ensino Superior. Logo, em concordância com Vergara-Nunes (2016) a ADD vem

com o propósito não só de permitir o acesso ao conteúdo visual propriamente dito, mas também ser uma ferramenta/estratégia de tradução que possa expandir as conexões e as ligações com outros saberes e mesmo ao conhecimento prévio do discente, favorecendo a apreensão e aprendizado dos conteúdos.

Ratificando as ideias dos autores supracitados, Jankowska⁶⁶ nos diz que devemos sempre considerar o que ela chama de 3 dimensões da acessibilidade, que se referem ao acesso à informação ou ambiente, o uso de recursos de tecnologia assistiva adequados e a superação das barreiras de acessibilidade.

Nesse viés, buscamos abranger essas três dimensões: 1. o acesso ao conteúdo por meio da ADD; 2. utilizar um *software* leitor de tela amplamente usado e bem aceito entre as pessoas com deficiência visual; 3. usar a versão mais recente do NVDA (2022.3.3) e que conta com *download* gratuito.

Levando em conta os aspectos até então apresentados – necessidade de novas pesquisas na área e o potencial didático das proposta feitas, principalmente no campo da Matemática (Martins; Carvalho; Sales, 2023) – esperamos que este trabalho – com base nos resultados encontrados (limitações de leitura do NVDA e o retorno positivo dos consultores para as propostas sugeridas); das análises realizadas; da sistematização das propostas de AD e estratégias sugeridas – possa servir como uma base teórica para futuras pesquisas. Frisamos a importância de se realizarem pesquisas de recepção para que, com um público maior, as validações e sugestões possam contribuir no aprofundamento das informações e maior amplitude e variáveis para a checagem dos dados e dos efeitos comunicacionais e impactos das traduções audiodescritas das notações matemáticas, nos estudantes com deficiência visual e mesmo outras condições. Salientamos, por fim, a importância de outras ferramentas, aliadas à AD, para acessibilizar o conteúdo das disciplinas, visto que a AD em uma reflexão teleológica não pretende obliterar outros métodos, técnicas, tecnologias e estratégias.

⁶⁶ “three dimensions of accessibility need to be catered for (Jankowska, 2019b). The first, and the most obvious one, is access to content [...] The other two dimensions are access to medium and access to environment. The former consists in providing an appropriate and barrier-free technology for delivery and reception, and the latter in ensuring a barrier-less setting. (Jankowska, 2020, p.135). [...] é necessário ter em conta três dimensões de acessibilidade (Jankowska, 2019b). A primeira, e a mais óbvia, é o acesso ao conteúdo [...] As outras duas dimensões são o acesso ao meio e o acesso ao ambiente. O primeiro consiste em fornecer uma tecnologia adequada e sem barreiras para entrega e recepção, e o último em garantir um ambiente sem barreiras. (Tradução nossa)

REFERÊNCIAS

- ADERALDO, M. F. **Proposta de parâmetros descritivos para Audiodescrição à luz da interface revisitada entre tradução audiovisual acessível e semiótica social – multimodalidade**. 2014. Tese (Doutorado em Estudos Linguísticos) – Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- ADERALDO, M. F.; NUNES, M. da S. A audiodescrição e a acessibilidade visual: breve percurso histórico. *In*: ADERALDO, M. F. *et al.* (org.). **Pesquisas teóricas e aplicadas em audiodescrição**. Natal: Edufrn, 2016. p.14 – 45
- ADERALDO, M. F.; FRANCO, R. P.; OLIVEIRA, G. T. L. de. Introdução à Formação de Audiodescritores: Descrição de Imagens em Provas do ENEM. **Revista Linguagem em Foco**, Fortaleza, v. 11, n. 1, p. 97–109, 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/linguagememfoco/article/view/2940>. Acesso em: 2 fev. 2024.
- ANDRADE, L. N. de. **Breve Introdução ao LATEX 2ε**. Universidade Federal da Paraíba, 2007. Disponível em: <http://mat.ufpb.br/~lenimar/introlatex.pdf> . Acesso em 28 de out. 2022.
- ARAÚJO, V. L. S.; FRANCO, E. P. C. Questões terminológico-conceituais no campo da tradução audiovisual. **Tradução em Revista**, Rio de Janeiro, n. 11, p. 1-23, 2011. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=18884@1>. Acesso em: 26 out. 2022.
- ARAÚJO, V. L. S.; ALVES, S. F. Tradução Audiovisual Acessível (TAVA): audiodescrição, janela de libras e legendagem para surdos e ensurdecidos. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, [s. l.], v. 56, n. 2, p. 305-315, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/010318138650164304021>. Acesso em: 28 dez. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT. NBR 16452: Acessibilidade na comunicação — Audiodescrição**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
- AYOUB, D. Politics of Paratextuality: the glossary between translation and the translational. **Journal of Arabic Literature**, [s. l.], v. 51, n.1-2, p.27-52, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1163/1570064x-12341399>. Acesso em: 8 maio 2023.
- BARONE, T. Science, art, and the representations of educational researchers. **Educational Researcher**, Colorado, v. 23, n. 4, p. 345-348, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250182709_Science_Art_and_the_Predispositions_of_Educational_Researchers/link/5668945b08ae8d6928fbb902/download. Acesso em 15 jun. 2023.
- BARROS, M. A. de O. **Aritmética Modular: aplicações no ensino**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

BECKER, H. S. **Outsiders**: estudos de sociologia do desvio. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2017.

BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. **Introdução ao conceito de Tecnologia Assistiva e modelos de abordagem da deficiência**. Porto Alegre: CEDI, 2006.

BONAT, D. **Metodologia da Pesquisa**. 3. ed. Curitiba: IESDE., 2009

BORGES, J. A.; BORGES, P. P., Matemática para alunos cegos. **Ciência Hoje**, [Rio de Janeiro], v. 348, 2018, 10 p. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/329626110>. Acesso em: 25 jun. 2023

BOYER, C. B. **História da matemática**. São Paulo: Blucher, 2012.

BRANDÃO, J. C. **Matemática e deficiência visual**. 2010. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

BRASIL. Lei nº 10.098 de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 244-E, p. 2, 20 dez. 2000. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/110098.htm. Acesso em: 23 out. 2022

BRASIL. **Decreto nº 5296 de 02 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2004]. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso: 23 de outubro de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 3.128, de 24 de dezembro de 2008**. Define que as redes estaduais de atenção à pessoa com deficiência visual sejam compostas por ações na atenção básica e serviços de reabilitação visual. Brasília, DF: Ministério da Educação, 24 dez. 2008. Disponível em:
https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html. Acesso em: 25 out. 2022

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, [2015] Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm Acesso em: 22 out. 2022.

BRAUN, S.; STARR, K. Introduction: Mapping new horizons in audio description research. *In*: BRAUN, S.; STARR, K. **Innovation in Audio Description Research**. [Abingdon]: Routledge, 2020. p. 1-12.

CARVALHO, M.; FAUSTINO, A.; SALES, E. R. D. Matemática acessível: a audiodescrição no encontro entre diferentes. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 10, 2023, São Carlos. **Anais** [...]. Campinas: Galoá, 2023. Disponível em: <https://proceedings.science/cbee/cbee-2023/trabalhos/matematica-acessivel-a-audiodescricao-no-encontro-entre-diferentes?lang=pt-br>. Acesso em: 08 jan. 2024.

CERQUEIRA, J.B.; FERREIRA, E.M.B. Recursos Didáticos na Educação Especial. **Revista IBC**, [Rio de Janeiro], v. 15. Abril 2000.

CINTAS, J. D. **Competencias profesionales del subtitulador y el audiodescriptor**. [Madrid]: Centro Español de Subtitulado y Audiodescripción, 2006.

CHMIEL, A. University training. *In*: TAYLOR, C.; PEREGO, E. **The Routledge Handbook of Audio Description**. Abingdon: Routledge, 2022. p. 497-509.

CONDE, A. J. M. Definindo a cegueira e a visão subnormal. **Revista IBC**, [Rio de Janeiro] set. 2013. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmninnkcbpcqglclprfndmkaj/http://antigo.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/ARTIGOS/Def-de-cegueira-e-baixa-viso.pdf> Acesso em: 23 out. 2022.

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 na Educação) – Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/149114/001004734.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jun. 2023.

DEFICIÊNCIA. *In*: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2022. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/deficiente>. Acesso em: 23 out. 2022.

DEFICIÊNCIA. *In*: INFOPEDIA.Dicionários. Porto: Porto Editora, 2022. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/deficiente>. Acesso em: 23 out. 2022

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. Princípios, políticas e prática em educação especial. 1994. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394>. Acesso em: 20 jul. 2023.

DEWDNEY, A.K. **20.000 léguas matemáticas**: um passeio pelo misterioso mundo dos números. Rio de Janeiro: Zahar, 2000.

DINIZ, D. Modelo social da deficiência: a crítica feminista. **Série Anis** 28, Brasília, p. 1-8, 2003. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/15250>. Acesso em: 26 out. 2022.

DINIZ, D. **O que é deficiência**. São Paulo: Brasiliense, 2012.

FABER, M. **A importância dos rios para as primeiras civilizações**. [S. l.]: História ilustrada, 2011.

FARIAS JUNIOR, L. R. **Metodologia para a produção de imagens estáticas acessíveis no**

ensino superior: a formação docente em audiodescrição. 2022. Tese (Doutorado Acadêmico em Educação) – Centro de Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2022.

FERREIRA, A. B. de H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1975.

FIGUEIREDO, M. Z. A., CHIARI, B. M., GOULART, B. N. G. de. **Discurso do Sujeito Coletivo: uma breve introdução à ferramenta de pesquisa quali quantitativa.** Ed. Científica - Rev. Distúrbios Da Comunicação, vol.25 n.1, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/14931>. Acesso em: 18 de dezembro de 2024

FRIZZERA, A. *et al.* O leitor de tela e a criação de materiais digitais acessíveis a pessoas com deficiência visual. *In:* SONDERMANN, D. V. C.; LINS, A. C.; BALDO, Y. P. (org.). **Incluir é possível: desmistificando barreiras no processo de ensino-aprendizagem.** Vitória, ES : Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2017. Cap. 5. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/3508>. Acesso em: 17 de abril de 2023

FLORES, J. B. **Monitoria de cálculo e processo de aprendizagem: perspectivas à luz da socio-interatividade e da teoria dos três mundos da Matemática.** 2018. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Escola de Ciências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

FRANCO, E.; ARAÚJO, V. L. S. Audio description in Brazil. *In:* TAYLOR, C.; PEREGO, E. **The Routledge Handbook of Audio Description.** Abingdon: Routledge, 2022. p. 596-612.

FRANCO, R. P. **Audiodescrição em objetos de aprendizagem na plataforma ead dell accessible learning.** 2018. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) – Centro de Humanidades, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2018.

GARCIA, C. C. **Sociologia da Acessibilidade.** Curitiba: IESDE, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

GISBERT, M. J. V. Audio description for the screen. *In:* TAYLOR, C.; PEREGO, E. **The Routledge Handbook of Audio Description.** Abingdon: Routledge, 2022. p. 183-199.

GOFFMAN, E. **Estigma: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada.** [S. l.]: Coletivo sabotagem, 2004.

GRECO, G. M. The nature of accessibility studies. **Journal of Audiovisual Translation**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 205-232, 2018.

GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo.** 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2001

JAKOBSON, R. **Linguística e Comunicação.** 25 ed. São Paulo: Cultrix, 2008.

JANKOWSKA, A. Mainstreaming audio description through technology. In: BRAUN, S.; STARR, K. **Innovation in Audio Description Research**. [Abingdon]: Routledge, 2020. p. 135-158.

KEITH, B. *et al.* **Strategic sourcing in the new economy**: harnessing the potential of sourcing business models for modern procurement. [S. l.]: Springer, 2016.

LE BRETON, D. **Antropologia do corpo e modernidade**. Petrópolis: Vozes, 2011.

LEFEVRE, F.; LEFEVRE, A. M. C.; MARQUES, M. C. DA C.. **Discurso do sujeito coletivo, complexidade e auto-organização**. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 14, n. 4, p. 1193–1204, jul. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/bLYcq4qWYBJnrfZzbVrZmJh/#>. Acesso: 17 de dezembro de 2023

LIU, K. **Corpus-Assisted Translation teaching**. Singapore: Springer, 2020.

LOPEZ, M.; KEARNEY, G.; HOFSTÄDTER, K. Audio Description in the UK: what works, what doesn't, and understanding the need for personalising access. **British journal of visual impairment**, [s. l.], v. 36, n. 3, p. 274-291, 2018.

LOUREIRO, M. C. B.; LEITÃO, V. M.; VIANA, T. V. **Representações Sociais da Deficiência**: a importância do constructo para as ações de avaliação e atendimento. Fortaleza: IMPRECE, 2018.

LUCKESI, C. C. Verificação ou avaliação: o que pratica a escola. **Série Idéias**, [s. l.], v. 8, p. 71-80, 1998.

MACHADO, I. A. Texto como enunciação. A abordagem de Mikhail Bakhtin. **Língua e Literatura**, São Paulo, n. 22, p. 89-105, 1996.

MARTINS, J. C. do S. G. de A; CARVALHO, M. de N.; SALES, E. R. A Audiodescrição Didática no ensino de formas geométricas para crianças com deficiência visual. *In*: ALMEIDA, F. A. de (org.). **Educação Especial e Inclusiva**: família, escola, políticas públicas e sociedade em pesquisa. São Paulo: Científica Digital, 2023. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/books/978-65-5360-336-3.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2023.

MAUSS, M. **Sociologia e Antropologia**. São Paulo: Cosac Naify, 2003.

MAYER, F. Audiodescrição e as potencialidades criativas da espécie humana. In: MAYER, F.; PINTO, J. **Perspectivas contemporâneas em audiodescrição**. Belo Horizonte: PUC Minas / Programa de Pós-graduação em Comunicação, 2017.

MOL, R. S. **Introdução à história da matemática**. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013.

MOTTA, L. M. V de M. A audiodescrição vai à ópera. *In*: MOTTA, L. M. V.; ROMEU FILHO, P. (org.). **Audiodescrição**: transformando imagens em palavras. São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Estado de São Paulo, 2010, p. 63-82.

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

NATIONAL COUNCIL ON DISABILITY (NCD). 1993. Disponível em: <https://ncd.gov/publications/1993/Mar41993#7>. Acesso em: 24 nov. 2022.

MOTTA, L. M. V. de M. **Audiodescrição**: recurso de acessibilidade para a inclusão cultural das pessoas com deficiência visual. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://vercompalavras.com.br/pdf/artigo-audiodescricao-recurso-de-acessibilidade.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2023.

NAVES, S. B. *et al.* **Guia para produções audiovisuais acessíveis**. Brasília: Ministério da Cultura/Secretaria do Audiovisual, 2016.

NEVES, J. **Imagens que se ouvem: guia de audiodescrição**. Lisboa: Instituto Nacional de Reabilitação, 2011.

NORD, C. **Análise textual em tradução**: bases teóricas, métodos e aplicação didática. São Paulo: Rafael Copetti Editor, 2016.

NUNES, M. da S. **Uma proposta de audiodescrição de pinturas de Bruegel sob a perspectiva dos estudos da tradução e da semiótica social multimodal**. 2016. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Centro de Humanidades, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2016.

OLIVEIRA, G. T. L. de. **Proposta de cartilha de audiodescrição didática para professores da educação básica**. 2018. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) – Centro de Humanidades, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2018.

OLIVEIRA, H. B. L. de. **Introdução ao conceito de função para deficientes visuais com o auxílio do computador**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio De Janeiro. Disponível em: <https://pemat.im.ufrj.br/index.php/pt/producao-cientifica/dissertacoes/2010/89-introducao-ao-conceito-de-funcao-para-deficientes-visuais-com-o-auxilio-do-computador>. Acesso em: 20 jul. 2023.

OLIVEIRA NETO, R. B. de. **Desenho de deficiência visual: uma experiência no ensino de artes visuais na perspectiva da educação inclusiva**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

OLIVEIRA NETO, R. B.; ALVES, J. F. O ensino do desenho em uma perspectiva inclusiva: o figurativo para além da visão. **European Review of Artistic Studies**, [s. l.], v. 1, p. 38-66, 2016.

OMOTE, S. Deficiência e não-deficiência: recortes do mesmo tecido. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Piracicaba, v.1, n.2, p.65-73, 1994.

PÁDUA, E. M. M. de. **Metodologia da pesquisa**: abordagem teórico- 101 ed. rev. e atual. Campinas, SP: Papyrus, 2004.

PÂRLOG, Aba-Carina. **Intersemiotic translation: literary and linguistic multimodality**. [S. l.]: Springer, 2019.

PEREGO, E. The audio description professional: a sociological overview and new training perspectives. *In*: TAYLOR, C.; PEREGO, E. **The Routledge Handbook of Audio Description**. Abingdon: Routledge, 2022. p. 265-279.

PLAZA, J. **Tradução intersemiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2010.

RACISMO: uma história. Direção: Tim Robinson. Londres: BBC, 2012. 1 filme (156 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jtg9xH2kum8>. Acesso em: 23 out. 2022

RADABAUGH, M. P. NIDRR's Long Range Plan: technology for access and function research section two: NIDRR Research Agenda Chapter 5: Technology for access and function. 2016.

REZENDE, W. M. **O ensino de Cálculo: dificuldades de natureza epistemológica**. Linguagem, Conhecimento, Ação-ensaios epistemologia e didática. 2003. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ROMERO-FRESCO, P. Audio introductions. *In*: TAYLOR, C.; PEREGO, E. **The Routledge Handbook of Audio Description**. Abingdon: Routledge, 2022. p. 423-433.

ROSA, C. M.; ALVARENGA, K. B.; SANTOS, F. F. T. dos. Desempenho acadêmico em cálculo diferencial e integral: um estudo de caso. **Revista Internacional de Educação Superior**, [s. l.], v. 5, p. e019023-e019023, 2019.

SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. São Paulo: Ministério da Educação, 2007.

SALWAY, A. A corpus-based analysis of audio description. *In*: CINTAS, J. D.; ORERO, P.; REMAEL, A. **Media for all**. Netherlands: Brill, 2007. p. 151-174.

SANTOS, A. R. dos. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2006.

SASSAKI, R. K. Terminologia sobre deficiência na era da inclusão. **Revista Nacional de Reabilitação**, São Paulo: ano 5, n. 24, jan./fev. 2002, p. 6-9.

SASSAKI, R. K. Nada sobre nós, sem nós: da integração à inclusão – parte 2. **Revista Nacional de Reabilitação**, São Paulo, ano X, n. 58, set./out. 2007, p.20-30.

SASSAKI, R. K. Qual a grafia correta: Braille, braille ou braile. **Curso de terminologia sobre deficiência**, [s. l.], v. 15, 2008.

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paulo, ano XII, p. 10-16, mar./abr. 2009.

SHANGZHEN, Long. Paratextual translation strategies of the english version of the three-body problem. **Lecture Notes on Language and Literature**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 18-22, 2022.

SILVA, C. F. da; PRAXEDES FILHO, P. H. L. A (in)existência de neutralidade: um estudo de caso baseado em corpus com roteiros de audiodescrições francesas de filmes via teoria da avaliatividade. **Revista Letras & Letras**, Uberlândia, v. 30, n. 2, 2014. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/letraseletras/article/view/27990>. Acesso em: 18 nov. 2023.

SIMÕES, A. P. *et al.* O leitor de tela e a criação de materiais digitais acessíveis a pessoas com deficiência visual. *In*: SONDERMANN, D. V. C.; LINS, A. C.; BALDO, Y. P. (org.). **Incluir é possível**: desmistificando barreiras no processo de ensino-aprendizagem. Vitória, ES : Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2017

STARR, K. Audio description for the non-blind. *In* TAYLOR, C.; PEREGO, E. **The Routledge Handbook of Audio Description**. Abingdon: Routledge, 2022. p. 476-493.

STEWART, I. **Dezessete equações que mudaram o mundo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

STILLWELL, J.; STILLWELL, J. **Mathematics and its History**. New York: Springer, 1989.

VERGARA-NUNES, E. **Audiodescrição didática**. 2016. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://www.guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/2884>. Acesso em: 20 out. 2022.

VOLLI, U. **Manual de Semiótica**. 3 ed. São Paulo. Edições Loyola, 2015.

VIGOTSKI, L. S. **Fundamentos de Defectologia**. Cascavel, PR: Edunioeste, 2022.

Disponível em: chrome

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgleclefindmkaj/https://www.novoipc.org.br/sysfiles/vigotski_obras_completas.pdf . Acesso em: 18 jul.2023

VOLLI, U. **Manual de Semiótica**. 3 ed. São Paulo. Edições Loyola, 2015.

WROBEL, J. S.; ZEFERINO, M. V. C.; CARNEIRO, T. C. J. Um mapa do ensino de Cálculo nos últimos 10 anos do COBENGE. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 41. Gramado: 2013. Disponível em: https://turing.pro.br/anais/COBENGE-2013/pdf/117437_1.pdf. Acesso em: 29 set. 2022.

W3C BRASIL. Cartilha de acessibilidade na web. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018. Disponível em: <https://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>. Acesso em 15 jun. 2023

W3C Math Home - Mathematical Markup Language (MathML). Math Working Group. Disponível em: https://www.w3.org/TR/xml-entity-names/index.html#chars_intro. Acesso em: 8 ago.2023.

APÊNDICE A - ANÁLISE DO MATERIAL DE PROPOSTAS DE AUDIODESCRIÇÃO PARA A DISCIPLINA DE CÁLCULO

Texto produzido em conjunto pelos consultores, como resposta final às análises realizadas. Os três auxiliaram na pesquisa e em concordância redigiram o que se segue.

Análise do Material de Propostas de Audiodescrição para a Disciplina de Cálculo 1

Introdução:

Em uma perspectiva geral, e principalmente como alunos com deficiência que já passamos por diversas disciplinas matemáticas ao longo de minha carreira acadêmica, posso afirmar a importância de iniciativas como a que será analisada abaixo para uma maior democratização do ensino de matemática para pessoas com deficiência visual. Normalmente, estas enfrentam diversas dificuldades neste tipo de disciplina. Assim, ressalto a importância deste trabalho, analisando-o com um olhar técnico (considerando as boas práticas de audiodescrição e os desafios encontrados em disciplinas desta área), mas sempre lembrando a relevância de tais iniciativas.

Glossário:

O glossário apresentado no material é extremamente útil, conforme minha experiência e conversas com colegas em situações semelhantes. É comum que pessoas com deficiência visual tenham defasagens em conteúdos matemáticos do ensino fundamental e médio. Por isso, torna-se necessário introduzir a simbologia usada em Cálculo 1 para uma melhor compreensão dos discentes, mesmo que teoricamente já devessem ter aprendido tais conceitos nos níveis anteriores. A descrição das simbologias ficou clara, e o fato de cada símbolo ser acompanhado

por explicações sobre sua utilização e leitura torna um conceito abstrato mais imaginável para os alunos. Vale ressaltar que alguns símbolos, principalmente letras gregas, não são idealmente interpretados por leitores de tela, mas este problema é mitigado pela explicação subsequente.

Propostas de Audiodescrição para as Fórmulas Apresentadas:

A estrutura utilizada para descrever as fórmulas é interessante, começando com a própria fórmula, seguida pela expressão "leia-se" e depois pela descrição dos símbolos e formatos. A descrição é detalhada e oferece uma abordagem didática para alunos com deficiência, facilitando a compreensão das fórmulas usadas em Cálculo 1. Além disso, a utilização da expressão "leia-se" reflete a forma como será falada pelo professor, monitor ou colega, proporcionando ao aluno acesso à expressão em diferentes contextos. A importância desse mecanismo na elaboração de provas e listas de exercícios é relevante, como demonstrado em demandas à secretaria de acessibilidade, pois resolve problemas de interpretação por leitores de tela e se torna uma ótima ferramenta de adaptação.

Demonstrações da Utilização das Descrições:

Fiquei positivamente surpreso com a ideia de demonstrar como o conteúdo pode ser usado para adaptar um livro e, conseqüentemente, para futuras adaptações de diversos materiais. Isso mostra aos professores que existem ferramentas para melhorar a acessibilidade em disciplinas de cálculo e que é possível aplicá-las na prática. As descrições estão claras e são de ótima qualidade.

Considerações Finais:

O trabalho está muito bem feito, bem estruturado e contém ótimas ideias práticas para melhorar a acessibilidade em disciplinas que exigem conhecimentos matemáticos mais aprofundados. Serve também como um guia para alunos, professores, monitores e interessados em adaptações de materiais matemáticos. No entanto, o acompanhamento de professores e monitores é crucial, pois, apesar das descrições e adaptações, o aluno ainda precisa compreender bem o conteúdo, o que depende dos responsáveis pela disciplina. Portanto, a participação do professor é extremamente importante neste processo.

APÊNDICE B – QUADRO DE COTEJO PREENCHIDO

Expressões, Equações ou Símbolos	Leitura do NVDA sem AD	Leitura do NVDA com AD Após consultoria e com ajustes sugeridos	Observações e análises
$f(-x) = f(x)$	<p>f x igual f x</p>	<p>Nome: Definição de função par Leia-se: f de menos x é igual a f de x Proposta de AD: A notação inicia-se com a letra <i>f</i>, entre parênteses está o sinal de menos e a letra <i>x</i>. Na sequência aparece o sinal da igualdade e logo após, finalizando, a letra <i>f</i> e entre parênteses a letra <i>x</i></p>	<p>Mesmo sendo uma expressão simples, percebemos que o NVDA não leu o sinal de negativo no primeiro <i>x</i>, o que muda bastante o sentido da expressão</p>
<p><i>f</i> contínua em <i>p</i> { Para todo $\epsilon > 0$ dado, existe δ tal que para todo x em domínio de <i>f</i>, $x - p < \delta$ implica $f(x) - f(p) < \epsilon$</p>	<p>F continua em "p", abre chave duas equações matriz de equação para todo. "epsilon" é maior que zero, dado, existe. Δ é maior que zero, tal que para todo <i>x</i> em maiúscula de inferior a linha <i>f</i>, fin de equações, valor absoluto <i>x</i> menos <i>p</i>, fin de valor absoluto em menor que Δ implica barra vertical <i>f</i>(<i>ab</i>) aparentes e <i>x</i> fecha aparentes e, <i>f</i>(<i>ab</i>) aparentes e <i>p</i> fecha aparentes e barra vertical em menor que, "epsilon", fin de matriz de equação.</p>	<p>1.1.1 Nome: Definição de função contínua Leia-se: <i>f</i> contínua em <i>p</i>, para todo <i>épsilon</i> maior que zero dado, existe um <i>delta</i> maior que zero, tal que para todo <i>x</i> em domínio da função de <i>f</i>. Se a diferença absoluta de <i>x</i> menos <i>p</i> for menor que <i>delta</i>, então a diferença absoluta da função de <i>x</i> menos a função de <i>p</i> é menor que <i>épsilon</i>. Proposta de AD: A notação organiza-se inicialmente de forma linear. Após a abertura de uma chave dupla, terá uma notação na parte superior e outra na inferior. Ambas de forma linear. A notação inicia-se com a escrita por extenso de <i>f</i> contínua em <i>p</i>. Na sequência, abre-se o símbolo de chave dupla. Na parte superior da chave – alternando entre a escrita por extenso e a notação matemática – está: “para todo”, a letra grega <i>épsilon</i>, o símbolo de “maior que” seguido do número zero e a palavra dado. Na sequência está escrito “existe”, a letra grega <i>delta</i>, o “maior que”, o número zero, seguido pelas palavras em extenso: “tal que, para todo <i>x</i> em” acompanhado da letra <i>D</i> tendo subscrita a letra <i>f</i>. Na parte inferior da chave, está a subtração <i>x</i> menos <i>p</i> entre o símbolo para indicar o valor absoluto de um argumento. Logo em seguida, estão o sinal de “menor que”, a letra <i>delta</i>, o símbolo de “implica que”, a subtração de <i>f</i> de <i>x</i> menos <i>f</i> de <i>p</i>, entre o símbolo para valor absoluto, o sinal de “menor que” e, finalizando, a letra grega <i>épsilon</i>.</p>	<p>No início da leitura da expressão, o NVDA começa bem, contudo a partir do Domínio de <i>f</i>, é possível notarmos uma leitura mais truncada e não padronizada. Em determinado momento, ele fala de valor absoluto, em outro refere-se como barra vertical</p>

$\lim_{x \rightarrow p} f(x) = L \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \forall \epsilon > 0, \exists \delta > 0 \text{ tal que, para todo } x \in D_f \\ 0 < x - p < \delta \Rightarrow f(x) - L < \epsilon \end{array} \right.$	<p>Limitar como x até a p f de x igual el abre chave duas equações matriz de equação para todo "epsilon" é maior que zero, existe, Δ é maior que zero, tal que para todo x pertence a maiúscula de inferior a linha f, fin de equações, zero é menor que valor absoluto x menos p, fin de valor absoluto em menor que Δ implica barra vertical f(x), menos maiúscula é ele barra vertical em menor que "epsilon" fin de matriz de equação.</p>	<p>1.1.2 Nome: Definição de limite Leia-se: Limite de f de x quando x tende a p é igual a L, se e somente se, para todo <i>épsilon</i> maior do que zero, existe um delta (δ) maior que zero tal que, para todo x pertencente ao domínio de f, a distância for a diferença absoluta entre x e p que é maior que zero e menor que delta, então a diferença absoluta entre f de x e L é menor que <i>épsilon</i> Proposta de AD: A notação organiza-se inicialmente de forma linear, embora conte com algumas informações subscritas. Após a abertura de uma chave dupla, terá uma notação na parte superior e outra na inferior. Iniciando a notação está a abreviatura de limite, tendo subscrito a letra x, símbolo de "tende a", a letra p. Na continuação a letra f, entre parênteses a letra x. Na sequência tem o símbolo de igualdade, a letra L e o símbolo de "se somente se". Logo a seguir, abre-se o símbolo de chave dupla. Na parte superior da chave a notação inicia-se com o símbolo de "para todo" junto</p>	<p>Praticamente as mesmas observações da expressão anterior. Ele não reconhece o símbolo de "se somente se", mas reconhece o de "para todo"</p>

		com a letra grega <i>épsilon</i> . Na sequência vem o símbolo de “maior que” seguido do número zero. Na sequência estão o símbolo de “existe”, a letra grega <i>delta</i> , o símbolo de “maior que” e o número zero. Depois do zero, escrito por extenso está “tal que, para todo x ”, o símbolo de “pertence”, a letra D , tendo subscripto a letra f . Na parte inferior da chave a notação inicia-se com o número zero, seguido do símbolo de “menor que”, a subtração x menos p está entre o símbolo usado para indicar o valor absoluto, o símbolo de “menor que” e a letra grega <i>delta</i> . Logo após, estão o símbolo de “então ou implica que”, a subtração de f de x menos L , entre o símbolo para indicar valor absoluto, o símbolo de “menor que” e, finalizando, a letra grega <i>épsilon</i> .	
$\lim_{z \rightarrow 0} \frac{\text{sen } z}{z} = 1$	Limitar como as até a zero de numerador, sem z e fin de numerador, superior a z igual a 1.	<p>1.1.3 Nome: Limite Fundamental (limite de seno de x sobre x, quando x tende a zero) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{sen } x}{x}$</p> <p>1.1.4 Leia-se: Limite de seno de z sobre z, quando z tende a zero, é igual a 1.</p> <p>Proposta de AD: A notação inicia-se com a abreviatura de limite subscripto pela letra z seguida do símbolo “tende a” e o número zero. Junto à abreviatura de limite, seguindo no sentido da direita, em forma de fração está o numerador que é a abreviatura de seno junto à letra z e o denominador é a letra z. Na sequência, o símbolo de igualdade e, finalizando, o número 1.</p>	Sempre quando aparece limite ele ler limitar, o que talvez por dedução a pessoa consiga entender a mensagem, porém não podemos nos confiar nisso. E ele não reconhece a letra z e trocar por “as”
$\lim_{n \rightarrow +\infty} f(a_n) = L$	Limitar como n até a mais infinito de f ab e segundo parentes e a inferior a linha n , fecha segundo parentes e é igual a maiúscula L	<p>Nome: Limite de Função e Sequência</p> <p>Leia-se: Limite da função de a sub n, quando n tende a mais infinito, é igual a L.</p> <p>Proposta de AD: A notação inicia-se com abreviatura de limite subscripto pela letra n seguida do símbolo “tende a”, o sinal de positivo e o símbolo infinito. Junto ao <i>lim</i>, pela parte direita, retomando a forma linear, está f e entre parênteses a letra a tendo subscripto a letra n. Na sequência o símbolo de igualdade e, finalizando, a letra L.</p>	Aqui foi interessante notar que o NVDA reconhece o símbolo de mais infinito, porém o restante da leitura parece confusa
$\gamma = \log_{\alpha} \beta \Leftrightarrow \alpha^{\gamma} = \beta$	Gamma é igual a, log inferior a linha alpha de, beta, alpha elevado a, gamma, fin de superior a linha e igual a,	<p>1.1.5 Nome: Logaritmo</p> <p>Leia-se: Gama é igual ao logaritmo de beta na base alfa, se e somente se, alfa elevado a gama for igual a beta</p> <p>Proposta de AD: A notação inicia-se com letra grega</p>	Das expressões postas, talvez essa tenha sido a leitura que tenha se saído um pouco melhor,

	beta.	“gama” seguida do sinal de igualdade e após está abreviatura de logaritmo subscrito a letra grega “alfa” e retornado à escrita linear, a letra grega “beta”. Na sequência está o símbolo de “se somente se”, a letra <i>alfa</i> tendo sobrescrita a letra grega <i>gama</i> , o símbolo de igualdade e, finalizando, a letra grega <i>beta</i> .	apesar de ainda não reconhecer o símbolo de “se somente se”, o quem também altera por completo o sentido da expressão
$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$	Limitar como x até a de numerador, f x menos f a fin de numerador, superior a denominador, x menos a fin de denominador.	<p>1.1.6 Nome: Derivada de uma função</p> <p>1.1.7 Leia-se: Limite da fração f de x menos f de a, sobre x menos a, quando x tende a a</p> <p>Proposta de AD: Os argumentos da notação estão organizados de forma linear na sequência a seguir: abreviatura de limite, tendo subscrito a letra x, o símbolo “tende a” e a letra a. Junto à abreviatura de limite, seguindo no sentido da direita, em forma de fração está o numerador é a subtração de f de x menos f de a e o denominador é a subtração de x menos a.</p>	A pesar da leitura truncada seguiu relativamente bem
$\int_a^b f(x) dx = \lim_{\max \Delta x_i \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(c_i) \Delta x_i$	Integral de a(ab) de, f(x) deixe a igual a, limitar como max incremento x inferior a linha e até a zero de, soma de e é igual a ln de, f(ab) e segundo parentes e sem inferior a linha e fecha segundo parentes e, incremento x inferior a linha e, fin de soma, fin de integral.	<p>Nome: Integral de Riemann: Definição</p> <p>Leia-se: A integral definida de a até b da função f de x dx é igual ao limite da somatória de i igual a 1 até n da função f de c sub i vezes delta x sub i, quando o máximo de delta x sub i tende a zero.</p> <p>Proposta de AD: A expressão está organizada assim: Primeiro aparece o símbolo de integral que tem sobrescrito a letra b e subscrito a letra a. Na sequência, de forma linear estão: f, a letra x entre parênteses e as letras d e x juntas. Em seguida há um sinal de igualdade e logo após está a abreviatura de limite e subscrito a notação: a abreviatura de máximo, o símbolo de delta a letra x tendo subscrita a letra i. Na altura do x está o símbolo de “tende a” e o número zero. Dando continuidade está o símbolo de somatória, sobrescrito a letra n e subscrito, i e o símbolo de igual, seguido do número 1. Bem em frente à somatória, de forma linear, continua: f, entre parênteses a letra c, tendo subscrito i. Logo após os parênteses, finalizando a notação, estão o símbolo de delta e a letra x tendo subscrita a letra i.</p>	Aqui o <i>software</i> confunde alguns elementos e oculta outros durante a leitura, repassando uma mensagem incompleta e imprecisa.

Fonte:

Elaborado pelos autores.

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidado pelo estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Estudos da Tradução – POET da Universidade Federal do Ceará – UFC, Davi Cândido da Silva, como participante da pesquisa intitulada “PROPOSTA DE AUDIODESCRIÇÃO DE EXPRESSÕES E SÍMBOLOS DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL – CDI PARA SOFTWARE LEITOR DE TELA”. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

Prezado(a),

Gostaria de convidá-lo(a) a participar, como consultor técnico, de uma pesquisa que busca desenvolver propostas de audiodescrição para expressões e símbolos de Cálculo Diferencial e Integral – CDI, para software leitor de tela. Esse estudo visa não só contribuir com o processo de tornar acessível para pessoas com deficiência visual o conteúdo da disciplina de CDI, mas também auxiliar docentes e estudantes de graduação a terem parâmetros básicos para que eles próprios, quando necessário, possam fazer audiodescrições dos conteúdos da disciplina citada. Peço que, por gentileza, leia atentamente este termo de consentimento e sinta-se a vontade para tirar quaisquer dúvidas que possam surgir, pelo e-mail: davicandido.150783@gmail.com, antes de concordar em participar desta pesquisa.

Objetivo do estudo:

O objetivo geral da pesquisa é apresentar uma proposta de Audiodescrição – AD para expressões e símbolos de Cálculo Diferencial e Integral – CDI para leitor de tela.

Procedimentos

Caso você concorde em participar desta pesquisa, será solicitado a você que realize 2 (duas) tarefas, que consistem em prestar consultoria de audiodescrição ou de CDI para a produção das propostas de audiodescrição e em um segundo momento, validação ou não das propostas realizadas e disponíveis no Quadro de Cotejo, produzido pelo pesquisador e disponíveis à princípio, em um documento Word e após a conclusão da pesquisa e produção da versão final do texto, em um documento PDF. Destacamos que você poderá realizar as atividades

de consultoria e validação das propostas de audiodescrição apresentadas, em qualquer lugar, desde que tenha acesso a um computador ou tablet e internet. Não é possível realizar esta pesquisa através de um celular smartphone. A pesquisa será dividida em 3 (três) etapas, especificadas abaixo:

1ª etapa: Leitura do TCLE:

Caso você concorde em participar desta pesquisa, deverá preencher as informações solicitadas ao final deste documento, como: Nome Completo, Idade, Número do Registro Geral – RG, Assinatura e data na qual leu e/ou preencheu o documento. (Se ao final da leitura desse TCLE ainda tiver dúvidas sobre a pesquisa, esclareça-as primeiramente com o pesquisador principal pelo e-mail – davicandido.150783@gmail.com).

2ª etapa: Análise prévia e consultoria técnica (Tempo total estimado: 2h – que poderão ser divididas conforme sua disponibilidade)

Nesta etapa o pesquisador lhe apresentará expressões e símbolos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, selecionadas dos capítulos 3 e 7 do livro “Um curso de Cálculo” de Guidorizzi (2001). Esta apresentação será disponibilizada no Quadro de Cotejo, desenvolvido pelo pesquisador, que é organizado da seguinte forma: quatro colunas e treze linhas (a primeira para os títulos das colunas e as demais, para os itens designados de cada tópico). As colunas, lidas respectivamente da esquerda para a direita farão referências aos seguintes pontos: primeira coluna – “Expressões, Equações ou Símbolos”; segunda coluna: “Leitura do NVDA sem Audiodescrição – AD”; terceira coluna: “Leitura do NVDA com Audiodescrição – AD” (O texto inserido nessa coluna será o da proposta de tradução após a validação dos consultores de audiodescrição e de Cálculo Diferencial e Integral); quarta coluna: “Observações e descrição”. Este quadro estará em um documento Word, enviado por e-mail para o consultor que aceitar participar da pesquisa.

Esta etapa então de análise e consultoria se concentrará nos dados disponíveis nas colunas 1 e 2.

3ª etapa: Validação (Tempo total estimado: 2h – que poderão ser divididas conforme sua disponibilidade)

Após a consultoria técnica serão elaboradas propostas de audiodescrição, que antes de serem testadas serão submetidas à sua validação (ou não) enquanto consultor

técnico. Caso as propostas não sejam validas, serão corrigidas, até que você, na categoria de consultor, aprove/valide a audiodescrição. Essa proposta então será submetida ao software leitor de tela e em seguida a transcrição da leitura será registrada no Quadro de Cotejo. Após o preenchimento do quadro, disponibilizaremos um QRCode⁶⁷, que permitirá aos leitores desse trabalho acessar os áudios originais do NVDA. Para criarmos este recurso, faremos a gravação da tela e do áudio de nosso notebook, usando um software gratuito e de código aberto, chamado OBS (Open Broadcaster Software). Depois da gravação, subiremos o arquivo para um site gerador de QRCode e faremos um *link* com uma página privada do youtube, criada por nós, especificamente para este fim. Caso você deseje receber os resultados da pesquisa, poderá entrar em contato conosco pelo e-mail davicandido.150783@gmail.com.

Estima-se que o tempo total da pesquisa será em torno de 4h. Você poderá fazer intervalos para descansar entre uma etapa e outra. Você também poderá interromper a sua participação no estudo a qualquer momento. A sua participação nas tarefas desse estudo será voluntária e contribuirá para um melhor desenvolvimento de propostas de audiodescrição de expressões e símbolos matemáticos e conseqüentemente, na melhoria da acessibilidade e inclusão de pessoas com deficiência visual ou outras condições que se beneficiem com a audiodescrição. Durante a pesquisa, você terá a oportunidade de praticar seus conhecimentos em cálculo e em tradução audiovisual acessível, na modalidade da audiodescrição.

Riscos

Toda pesquisa com a participação de seres humanos, ainda que seja realizada em documentos, é passível de riscos. No caso específico desse estudo, o risco é mínimo, uma vez que poderá ser o cansaço cognitivo proveniente da realização das tarefas de consultoria e revisão para validação das audiodescrições. Contudo, ressaltamos que você é livre para interromper o experimento, a qualquer momento, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo. Além disso, é possível que você faça intervalos para descansar ao finalizar cada etapa da pesquisa. Destacamos que, por em alguns momentos, por praticidade e melhor ajuste à sua disponibilidade de horário, a pesquisa poderá acontecer por trocas de e-mail ou outros recursos online e desta forma o pesquisador não têm como assegurar total

⁶⁷ Do inglês: *Quick Response Code* ou Código de Resposta Rápida, em português

confidencialidade dos dados, em virtude da natureza do recurso tecnológico, mas garantimos que o que estiver ao nosso alcance, faremos para manter a confidencialidade.

Benefícios

Um benefício direto da pesquisa será a possibilidade de rever conteúdos das disciplinas de Cálculo, bem como exercitar as competências e habilidades para realizar uma audiodescrição, tais como poder de síntese e fluência do conteúdo que está sendo traduzido. Você poderá obter os resultados das tarefas realizadas, entrando em contato pelo e-mail: davicandido.150783@gmail.com.

Direitos dos participantes

Você é livre para decidir se deseja participar ou não dessa pesquisa. Como a participação é voluntária, você pode desistir a qualquer momento sem que isso lhe acarrete quaisquer prejuízos. A qualquer momento você poderá recusar a continuar participando da pesquisa e poderá retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga algum prejuízo.

Compensação financeira

Não existirão despesas pessoais ou compensações financeiras (pagamentos) relacionadas à participação no estudo.

Utilização dos dados:

Os dados coletados nesse estudo serão acessados apenas pelos responsáveis pela pesquisa e a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto. Mesmo após dos resultados tornarem-se públicos, a sua identidade será totalmente preservada. Não haverá nenhuma informação que leve a sua identificação. A qualquer momento você poderá ter acesso a informações referentes à pesquisa, pelo telefone da instituição e endereço de e-mail do pesquisador: davicandido.150783@gmail.com. Uma cópia deste documento será enviada para o seu e-mail. Recomenda-se que você guarde esta cópia.

Endereço d(os, as) responsável(is) pela pesquisa:

Nome: Davi Cândido da Silva

Instituição: Secretaria de Acessibilidade UFC-Inclui

Endereço: Av. da Universidade, 2683, Centro de Humanidades - Área I - Ao lado da Biblioteca de Ciências Humanas - Benfica - CEP: 60020-181 - Fortaleza – CE

Telefones para contato: (85) 98742-8195 / 3366-7908

ATENÇÃO: Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado _____, ___ anos, RG: _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Fortaleza, ___ / ___ / ___

Nome do participante da pesquisa:

Data

Assinatura

Nome do participante da pesquisa:

Data

Nome do pesquisador:

Nome do profissional que aplicou o TCLE:



ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA – CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROPOSTA DE AUDIODESCRIÇÃO DE EXPRESSÕES E SÍMBOLOS DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL ; CDI PARA SOFTWARE LEITOR DE TELA

Pesquisador: DAVI CANDIDO DA SILVA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 75282723.9.0000.5054

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.528.139

Apresentação do Projeto:

O ensino de matemática para pessoas com deficiência visual (cegueira ou baixa visão) e o desenvolvimento de estratégias para tornar esse conteúdo acessível, não é algo novo. Diversas técnicas e softwares já foram desenvolvidos ou adaptados para esse fim. São recursos de Tecnologia Assistiva (TA) dos quais podemos lançar mão para o ensino-aprendizagem da matemática. No entanto, alguns desses apresentam limitações quanto ao grau de complexidade do que são capazes de representar, ou necessitam que os estudantes e/ou professores tenham determinados conhecimentos prévios. Será realizado um estudo descritivo de caráter qualitativo.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

-Apresentar uma proposta de AD (Audiodescrição) para expressões e símbolos de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) para leitor de tela.

Objetivo Secundário:

-Descrever como ou se o software leitor de tela é capaz de ler expressões e símbolos de CDI; verificar a precisão da leitura; apresentar propostas de estratégias tradutórias em audiodescrição para acessibilizar o conteúdo

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Toda pesquisa com a participação de seres humanos, ainda que seja realizada em documentos, é passível de riscos. No caso específico desse estudo, o risco é mínimo, uma vez que poderá ser o cansaço cognitivo proveniente da realização das tarefas de consultoria e revisão para validação das audiodescrições. Contudo, ressaltamos que você é livre para interromper o experimento, a qualquer momento, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo. Além disso, é possível que você faça intervalos para descansar ao finalizar cada etapa da pesquisa. Destacamos que, por em alguns momentos, por praticidade e melhor ajuste à sua disponibilidade de horário, a pesquisa poderá acontecer por trocas de e-mail ou outros recursos online e desta forma o pesquisador não têm como assegurar total confidencialidade dos dados, em virtude da natureza do recurso tecnológico, mas garantimos que o que estiver ao nosso alcance, faremos para manter a confidencialidade.

Benefícios:

Um benefício direto da pesquisa será a possibilidade de rever conteúdos das disciplina de Cálculo, bem como exercitar as competências e habilidades para realizar uma audiodescrição, tais como poder de síntese e fluência do conteúdo que está sendo traduzido.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto em questão está com a escrita razoável. Porém, de boa leitura e entendimento. Está incluído desenho do estudo, introdução, objetivos, metodologia, cronograma de atividades, orçamento e outros. A documentação exigida pela RESOLUÇÃO 466/2012/CNS/MS que regulamenta os estudos aplicados aos seres humanos está incluída.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação do trabalho estão coerentes com o tema abordado e o rigor da ética em pesquisa.

Recomendações:

O projeto de pesquisa está devidamente instruído para que o mesmo seja executado. Há uma sugestão de melhoria da fundamentação teórica, mas está eticamente correto. Portanto o parecer é favorável à sua APROVAÇÃO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2194372.pdf	29/09/2023 15:53:09		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2194372.pdf	29/09/2023 15:43:11		Aceito
Declaração de concordância	declaracao_concordancia.pdf	29/09/2023 15:42:37	DAVI CANDIDO DA SILVA	Aceito
Outros	Termo_de_compromisso.pdf	29/09/2023 15:41:22	DAVI CANDIDO DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	OK_TCLE.pdf	28/09/2023 21:46:56	DAVI CANDIDO DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	VERSAO_CEP_CONEP.pdf	11/08/2023 14:26:03	DAVI CANDIDO DA SILVA	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	OK_CARTA_SOLICITANDO_APRECIACAO_CEP_UFC_DOCUMENTO_ASSINADO.pdf	11/08/2023 14:20:12	DAVI CANDIDO DA SILVA	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes.pdf	11/08/2023 14:17:56	DAVI CANDIDO DA SILVA	Aceito
Orçamento	OK_DECLARACAO_DE_ORCAMENTO assinado.pdf	11/08/2023 14:15:35	DAVI CANDIDO DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	OK_Autorizacao_Institucional_DOCUMENTO_ASSINADO.pdf	11/08/2023 14:09:50	DAVI CANDIDO DA SILVA	Aceito
Cronograma	OK_CRONOGRAMA_ assinado.pdf	11/08/2023 14:07:08	DAVI CANDIDO DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	OK_folhaDeRosto_ assinado.pdf	11/08/2023 12:54:30	DAVI CANDIDO DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 23 de Novembro de 2023

Assinado por:

**FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))**