

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

**Pedagogos digitais: relações entre o desenvolvimento de sistemas digitais de
tradução e os estudos da linguística aplicada crítica (LAC)**

Glauziene da Silva Santos Gonçalves
Magister Scientiae

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2026**

GLAUZIENE DA SILVA SANTOS GONÇALVES

Pedagogos digitais: relações entre o desenvolvimento de sistemas digitais de tradução e os estudos da linguística aplicada crítica (LAC)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Letras, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientadora: Ana Luisa Borba Gediél

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2026**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

G635p
2026

Gonçalves, Glauziene da Silva Santos, 1989-
Pedagogos digitais: relações entre o desenvolvimento de
sistemas digitais de tradução e os estudos da Linguística
Aplicada Crítica (LAC) / Glauziene da Silva Santos Gonçalves.
– Viçosa, MG, 2026.

1 dissertação eletrônica (110 f.): il. (algumas color.).

Inclui anexos.

Orientador: Ana Luisa Borba Gediél.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Letras, 2026.

Referências bibliográficas: f. 98-106.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2026.452>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Língua brasileira de sinais. 2. Linguística aplicada.
3. Projeto de acessibilidade para estudantes com deficiência.
I. Gediél, Ana Luisa Borba, 1982-. II. Universidade Federal de
Viçosa. Departamento de Letras. Programa de Pós-Graduação
em Letras. III. Título.

CDD 22. ed. 419

GLAUZIENE DA SILVA SANTOS GONÇALVES

Pedagogos digitais: relações entre o desenvolvimento de sistemas digitais de tradução e os estudos da linguística aplicada crítica (LAC)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Letras, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 6 de julho de 2026.

Assentimento:

Glauziene da Silva Santos Gonçalves
Autora

Ana Luisa Borba Gediel
Orientadora

Essa dissertação foi assinada digitalmente pela autora em 03/08/2026 às 09:59:04 e pela orientadora em 03/08/2026 às 22:29:53. As assinaturas têm validade legal, conforme o disposto na Medida Provisória 2.200-2/2001 e na Resolução nº 37/2012 do CONARQ. Para conferir a autenticidade, acesse <https://siadoc.ufv.br/validar-documento>. No campo 'Código de registro', informe o código **CIC6.V2TY.K9LA** e clique no botão 'Validar documento'.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar a vida, o sustento e a direção, pela graça de cada novo dia e pelas oportunidades que me conduziram até aqui, mesmo nas adversidades, criando caminhos, pontes e encontros que fizeram toda a diferença na minha jornada.

À minha família, fonte de amor, força, incentivo e apoio incondicional.

À minha avó Efigênia, pelo carinho e pela presença constante que aqueceram meu coração em momentos singulares.

Ao meu filho Asafe, que recarregou minha energia com seus abraços e me lembrou, nos dias difíceis, do sentido maior da caminhada.

Ao meu esposo Anderson, por ser braço forte, apoio seguro e companhia inabalável.

À minha orientadora, professora Ana Luisa Borba Gediel, pela escuta sensível, pela confiança no meu trabalho e pelo olhar acolhedor que ultrapassa os muros da academia e alcança as dimensões humanas da pesquisa.

Aos colegas de classe, que foram parceria e abrigo. Nas tarefas em grupo, nos trabalhos em dupla ou mesmo nos intervalos da rotina, muitos preencheram lacunas com solidariedade e empatia. Foram parte essencial desta caminhada formativa.

Aos intercessores de fé, que, mesmo à distância, me sustentaram com orações, mensagens e cuidado. Cada gesto foi um sopro de ânimo que me impulsionou a continuar.

À Universidade Federal de Viçosa, pelo espaço de formação, crescimento e transformação, onde pude cultivar saberes com raízes profundas e flores de esperança.

A todas as pessoas que foram pontes, que me inspiraram, que me levantaram quando eu mesma duvidei, que estenderam a mão, o olhar ou o silêncio necessário. E, com especial gratidão, à comunidade surda, que surgiu como um rio de águas cristalinas: profundo, expressivo e transformador. Suas experiências, lutas e potências não apenas mudaram o curso da minha vida, mas se tornaram parte do meu chamado, da minha fé e da minha missão.

Este trabalho foi realizado com o apoio das seguintes agências de pesquisa brasileiras: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

*Transformar com sabedoria, incluir com escuta. Que minha missão seja tornar visível
o que foi ignorado e acessível o que foi negado.*

*Sou a ponte que te liga a conhecimentos intocáveis, e permito enxergar além do céu
azul; em telas, exibos os astros e o cosmo.*

*Em lentes, te aproximo das estrelas, do sol e da lua; em tempo real, te entrego
dados do universo, seja em pixels, energia, bits ou bytes, em mega, giga ou
terabytes.*

*Sou o canal que te conecta ao conhecimento intangível, ao som intransponível, a
eventos e aportes de desenvolvimento, fazendo da arte do conhecimento uma
realidade acessível.
Eu sou o pedagogo digital!*

(Glauziene da Silva Santos Gonçalves)

RESUMO

GONÇALVES, Glauziene da Silva Santos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2026. **Pedagogos digitais: relações entre o desenvolvimento de sistemas digitais de tradução e os estudos da linguística aplicada crítica (LAC)**. Orientadora: Ana Luisa Borba Gediél.

Esta dissertação, ancorada na Linguística Aplicada Crítica (LAC) (Moita Lopes, 2006), investigou o potencial de plataformas digitais bilíngues para a acessibilidade e a justiça epistêmica de estudantes surdos. O estudo, de natureza qualitativa e documental (Gil, 2002), realizou um mapeamento no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no Google e no YouTube, no recorte temporal de 2020 a 2025, período justificado pela aceleração da dependência tecnológica impulsionada pela pandemia de COVID-19 (Santos, 2020). A investigação focou na capacidade dessas ferramentas de realizar a tradução bidirecional de conteúdos acadêmicos e fomentar a autoria surda, bem como em verificar se tais recursos são impulsionados pelo uso da Inteligência Artificial (IA). Sob a lente teórica adotada, a tecnologia não é concebida como um instrumento neutro, mas como um actante (Latour, 2012) que assume o papel de "Pedagogo Digital", operando como mediador na Zona de Desenvolvimento Proximal do usuário (Leffa, 2006). O corpus foi tratado metodologicamente por meio da Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), a qual avaliou a precisão semântica, a usabilidade e a compatibilidade acadêmica dos recursos mapeados. Conclui-se com a proposição de diretrizes técnicas e pedagógicas que visam consolidar práticas bilíngues emancipatórias, garantindo que as tecnologias atuem não apenas na recepção passiva de informações, mas como pontes ativas para o protagonismo e a circulação de saberes da comunidade surda.

Palavras-chave: Libras; tecnologias digitais; inteligência artificial; Linguística Aplicada Crítica; acessibilidade epistêmica

ABSTRACT

GONÇALVES, Glauziene da Silva Santos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2026. **Digital Pedagogues: Relationships Between the Development of Digital Translation Systems and Critical Applied Linguistics (CAL)**. Adviser: Ana Luisa Borba Gediél.

This dissertation, anchored in Critical Applied Linguistics (CAL) (Moita Lopes, 2006), investigated the potential of bilingual digital platforms for accessibility and epistemic justice for Deaf students in various educational contexts. The study, qualitative and documentary in nature (Gil, 2002), conducted a mapping of digital resources on the Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Google, and YouTube, within the 2020–2025 timeframe, a period justified by the acceleration of technological dependence driven by the COVID-19 pandemic (Santos, 2020). The investigation focused on the ability of these tools to perform bidirectional translation of academic content and foster Deaf authorship, as well as verified whether such resources are driven by the use of Artificial Intelligence (AI). Under the adopted theoretical lens, technology is not conceived as a neutral instrument, but as an actant (Latour, 2012) that assumes the role of a “Digital Pedagogue”, operating as a mediator in the user's Zone of Proximal Development (Leffa, 2006). The corpus was treated methodologically through Content Analysis (Bardin, 2011), which evaluated the semantic precision, usability, and academic compatibility of the mapped resources. The study concludes with the proposition of technical and pedagogical guidelines aimed at consolidating emancipatory bilingual practices, ensuring that technologies act not only in the passive reception of information, but as active bridges for Deaf agency and the circulation of knowledge within the Deaf community.

Keywords: Brazilian Sign Language; digital technologies; artificial intelligence; critical applied linguistics; epistemic; justice

RESUMO EM LIBRAS



Vídeo disponível em:

https://www.youtube.com/watch?v=k03z4nd6_vs

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estatística dos Surdos no Brasil: Gênero, idade e escolaridade.....	14
Figura 2 - Poesia: Despertar do silêncio, da escritora indígena surda Shirley Vilhalva (versão em Libras por Glauziene Gonçalves).....	36
Figura 3 - Abas da planilha com os dados categorizados.....	48
Figura 4 - Apresentação do Aplicativo Bilinguismo no estande do SESI-SP.....	60
Figura 5 - Reconhecimento de gestos e pontos de articulação pelo App Bilinguismo.....	60
Figura 6 - Avatares virtuais Hugo e Maya.....	61
Figura 7 - Hand Talk + ProDeaf.....	61
Figura 8 - Hand Talk Motion - Libras->Português.....	63
Figura 9 - Hand Talk Motion - ASL->Inglês.....	63
Figura 10 - VLibras.....	64
Figura 11 - Plataforma Rybená.....	65
Figura 12 - Tradutor de Sinais da Lenovo (1).....	65
Figura 13 - Tradutor de Sinais da Lenovo (2).....	66
Figura 14 - Demonstração do reconhecimento de gestos pelo software Libras2py.....	66
Figura 15 - Rodrigo Mann Schaidt, desenvolvedor do SinaPort.....	67
Figura 16 - Interface ligada ao navegador Web.....	68
Figura 17 - Tela principal do Falibras Messenger.....	68
Figura 18 - Modelo conceitual do uso do TLibras.....	69
Figura 19 - Aplicativo StorySign.....	70
Figura 20 - Anúncio oficial do modelo SignGemma.....	72
Figura 21 - Arquitetura de processamento do modelo SignGemma.....	72
Figura 22 - Óculos mostram legendas em tempo real para surdos.....	73
Figura 23 - Contribuição e alcance da Bíblia TPS.....	74
Figura 24 - App Bíblia TPS.....	74
Figura 25 - Livros da Bíblia TPS (Site).....	75
Figura 26 - Livros da Bíblia TPS (YouTube).....	75
Figura 27 - Comparativo da sinalização: uso de classificadores por tradutor humano versus tradução linear por avatar.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estudos, Contribuições e Relação com a LAC.....	30
Quadro 2 – Tradução Bidirecional Português ↔ Libras e a LAC.....	34
Quadro 3 - Procedimentos Técnicos da Tradução no poema Despertar do Silêncio.....	36
Quadro 4 - Catalogação dos Dados.....	47
Quadro 5 - Cabeçalho da tabela com informação dos dados catalogados.....	48
Quadro 6 - Registros não inseridos nas análises dos dados.....	49
Quadro 7 - Cabeçalho da tabela com critérios para análise.....	50
Quadro 8 - Legenda: Avaliação dos Critérios - Escalas 0 a 1.....	52
Quadro 9 - Tecnologias Bilíngues e Tradutores Libras/Português.....	57
Quadro 10 - Análise Comparativa 1: Análise Epistêmica de Ferramentas Bilíngues (2020-2025).....	79
Quadro 11 - Análise Comparativa 2: Análise Epistêmica de Limitações nas Ferramentas (2020-2025).....	81
Quadro 12 - Pontuação por critérios dos Sistemas Bilíngues.....	84
Quadro 13 - Somatório consolidado dos pontos.....	85
Quadro 14 - Comparativo entre Softwares Comerciais e Projetos Críticos.....	89

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Avaliação e Pontuação das Ferramentas Digitais.....	86
Gráfico 2 - Média entre Tecnologias Disponíveis e Projetos Críticos - Limitações críticas....	91
Gráfico 3 - Limitações críticas por tecnologias.....	91

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

API	<i>Application Programming Interface</i>
ASL	<i>American Sign Language</i>
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CALL	<i>Computer-Assisted Language Learning</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEPE	Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
COVID-19	Corona Virus Disease 2019
DOI	<i>Digital Object Identifier</i>
EN	<i>English</i>
IA	Inteligência Artificial
L1	Primeira Língua
L2	Segunda Língua
LA	Linguística Aplicada
LAC	Linguística Aplicada Crítica
LBI	Lei Brasileira de Inclusão
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
Libras	Língua Brasileira de Sinais
LLM	<i>Large Language Models</i>
LMS	<i>Learning Management Systems</i>
LSA	Língua de Sinais Americana
M.Sc.	Magister Scientiae
MDLib	Sistema de Auxílio à Produção de Material Didático em Libras
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
MVP	<i>Minimum Viable Product</i>
NVI	Nova Versão Internacional
ODA	Objetos Digitais de Aprendizagem
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PT	Português
QR Code	<i>Quick Response Code</i>
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
REA	Recursos Educacionais Abertos
SESI-SP	Serviço Social da Indústria - São Paulo
TA	Tecnologias Assistivas
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TPS	Tradução com protagonismo Surdo
TTS	<i>Text-to-Speech</i>
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UniEvangélica	Universidade Evangélica de Goiás
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Jornada pessoal: entre silêncios e sinais.....	19
1.2 Contextualização do tema, questão de pesquisa e objetivos.....	24
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	27
2.1 Educação bilíngue de surdos e a contribuição da LAC.....	27
2.2 O ethos surdo e a construção do sujeito epistêmico: uma perspectiva crítica.....	31
2.3 Tradução entre português e Libras: aspectos e análise segundo a LAC.....	33
2.3.1 Tradução poética em Libras.....	34
2.4 Tecnologias digitais, tecnologia assistiva e multimodalidade linguística.....	38
2.4.1 Inteligência artificial e mediações críticas no ensino para surdos.....	40
2.5 A interação entre a LAC e o CALL.....	42
3 METODOLOGIA	45
3.1 Justificativa para a escolha das plataformas de busca.....	46
3.2 Etapas da pesquisa.....	47
3.3 Organização e estruturação dos dados.....	53
4 RESULTADOS.....	56
4.1 Descrição das tecnologias e ferramentas mapeadas.....	59
4.1.2 Projetos acadêmicos e casos de referência.....	70
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	77
5.1 Limitações e potenciais em contexto acadêmico.....	87
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	95
REFERÊNCIAS.....	98
ANEXO.....	107
ANEXO A – Limitação da filtragem por ano no Portal de Periódicos da CAPES.....	107
ANEXO B – Limitação da filtragem no YouTube.....	108
ANEXO C – Alteração da pesquisa para exibição de dados do YouTube.....	109
ANEXO D – Limitação no campo data, na plataforma CAPES.....	110

1 INTRODUÇÃO¹

A presente pesquisa justifica-se pela necessidade de compreender e potencializar o uso de tecnologias digitais como dispositivos de acessibilidade linguística e epistêmica nos espaços educacionais. Este capítulo organiza-se em duas seções principais: a primeira situa a trajetória autoetnográfica da pesquisadora, cuja vivência na interface entre surdez e tecnologia impulsionou este estudo, e a segunda apresenta os fundamentos teóricos, legais e sociais que alicerçam a proposta investigativa.

No contexto brasileiro contemporâneo, a Língua Brasileira de Sinais (Libras) é reconhecida como meio legal de comunicação (Brasil, 2002). Além disso, normativas específicas estabelecem diretrizes claras para a acessibilidade (Brasil, 2000). Apesar desses avanços legais, a inclusão plena de estudantes surdos ainda enfrenta severas barreiras estruturais e epistêmicas em todos os níveis de ensino. O volume crescente de conteúdos digitais, potencializado pela expansão das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), tornou inviável o atendimento exclusivo por intérpretes humanos (Silva; Viana, 2023). Esse cenário de exclusão foi agravado pelo impacto do ensino remoto emergencial imposto pela necessidade de distanciamento social em decorrência da pandemia de COVID-19 (Rodrigues, 2025). Consequentemente, as limitações do modelo tradicional evidenciam a urgência de soluções tecnológicas inovadoras que atuem como mediadoras para garantir o acesso bilíngue e a equidade comunicacional (Mota, 2025).

Dados do Ministério do Trabalho e Emprego, por meio da Relação Anual de Informações Sociais, revelam que apenas cerca de 50% das vagas reservadas para pessoas com deficiência são ocupadas no país (Brasil, 2024). Esse indicador pode ser lido como um reflexo de falhas estruturais na garantia de uma formação educacional efetivamente acessível. A caracterização demográfica da população surda brasileira, apresentada na Figura 1 a seguir, reforça a urgência da implementação de políticas de acessibilidade digital. Estima-se que o país possua cerca de 10 milhões de pessoas com algum grau de perda auditiva, das quais 3 milhões são surdos profundos. A distribuição de gênero é relativamente equilibrada (52%

¹**USO DE IA NA DISSERTAÇÃO:** Esta dissertação fez uso de IA, de acordo com as *Diretrizes essenciais para declaração do uso de Inteligência Artificial (IA) em pesquisas acadêmicas* (Geremias, 2026), com o apoio de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (Google Gemini) para auxílio técnico nas etapas de revisão ortográfica, gramatical, formatação segundo as normas da ABNT, organização de dados e síntese de informações bibliográficas. O uso destas ferramentas teve caráter estritamente de apoio editorial e organizativo, não interferindo nas decisões metodológicas, na análise dos dados, na interpretação dos resultados ou na originalidade da autoria intelectual, a qual permanece de inteira responsabilidade da pesquisadora.

homens e 48% mulheres), mas os dados etários revelam uma predominância de pessoas surdas acima de 45 anos (26% entre 45 e 64 anos; 43% com 65 anos ou mais). Em termos de escolaridade, verifica-se uma profunda desigualdade: apenas 7% atingiram o nível superior, enquanto 46% concluíram apenas o ensino fundamental e 32% não possuem grau de instrução formal (Kophós, *s.d.*). Esses números (Figura 1) evidenciam um quadro de exclusão educacional e social que torna ainda mais relevante a existência de materiais acessíveis em Libras.

Figura 1 - Estatística dos Surdos no Brasil: Gênero, idade e escolaridade



Fonte: Kophós ([s.d.]).

Como consequência direta, as barreiras do monolinguismo impactam drasticamente a qualificação e a empregabilidade da comunidade surda. Essa carência de mediação linguística e tecnológica perpetua um ciclo de exclusão social e profissional. Portanto, urge a adoção de práticas pedagógicas inovadoras, centradas na diversidade e orientadas para a justiça epistêmica. Nesse sentido, compreender e aprimorar as TDIC como dispositivos de mediação linguística é fundamental para desestabilizar o monolinguismo e promover o reconhecimento dos saberes surdos e, assim, combater a colonialidade do saber ouvintista na academia. Ao investigar os sistemas bilíngues sob a ótica dos "pedagogos digitais", o presente estudo pretende contribuir criticamente para a consolidação de políticas linguístico-educacionais. Dessa forma, a pesquisa visa fortalecer a equidade, a agência e a plena participação autoral dos estudantes surdos.

A inclusão de estudantes surdos é assegurada por marcos legais fundamentais, como a Lei nº 10.436 (Brasil, 2002), o Decreto nº 5.626 (Brasil, 2005) e a Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015). Embora representem avanços expressivos nos direitos linguísticos, a efetivação dessas normas enfrenta desafios significativos, notadamente a escassez de materiais didáticos e acadêmicos em Libras. A predominância da língua portuguesa como única via legítima de

instrução perpetua a lógica do monolinguismo. Consequentemente, a implementação legal nem sempre contempla as necessidades pedagógicas da comunidade surda, mantendo barreiras de exclusão em contextos formais.

Nessa perspectiva de exclusão, a teoria da interdependência linguística de Cummins (1981) constitui um alicerce epistêmico essencial. O autor postula que o desenvolvimento de uma segunda língua (L2) está condicionado ao domínio estruturado da primeira (L1). Aplicado à realidade dos estudantes surdos, esse princípio comprova a urgência de fortalecer a Libras (L1) como pressuposto inegociável para o pleno desenvolvimento cognitivo e acadêmico. Por conseguinte, garantir o acesso ao conhecimento mediado pela Libras atua como um andaime cognitivo. Essa mediação não apenas valida a identidade visual do sujeito, mas amplia estruturalmente sua capacidade de apropriação do português e a superação das barreiras do monolinguismo.

A centralidade da Libras como língua de instrução é reafirmada por Vilhalva (2004). A autora conceitua a língua de sinais como um dispositivo de conforto visual, cultural e linguístico. Ao eliminar barreiras históricas impostas pelo ouvintismo, como a dependência da leitura labial e a submissão a metodologias estritamente orais, a Libras viabiliza uma apropriação autêntica e contextualizada. Portanto, o reconhecimento da visualidade como matriz de aprendizagem é um pressuposto essencial para a consolidação de uma educação equitativa, emancipatória e sensível às múltiplas formas de significação.

Nessa perspectiva, investigações como a de Oliveira (2021) demonstram que a incorporação de matrizes visuais, como legendagem, dublagem em Libras e recursos multimodais, é imprescindível para garantir o acesso efetivo do discente surdo à informação acadêmica. Quando articuladas a metodologias inovadoras e a recursos tecnológicos, essas práticas transcendem a mera adaptação de conteúdo. Elas fortalecem a proposta da educação bilíngue e consolidam a cultura visual no espaço educacional.

A viabilização de materiais e currículos acessíveis responde a uma exigência normativa e ética de inclusão que perpassa todos os níveis de ensino, conforme preconiza a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Embora a BNCC delineie as diretrizes para a educação básica, a sua citação neste estudo justifica-se pelo fato de que o desenvolvimento de sistemas de tradução bilíngue deve prever uma continuidade epistêmica, garantindo que o estudante surdo encontre suporte tecnológico coerente desde a sua formação inicial até a sua consolidação acadêmica. Simultaneamente, a integração crítica de tecnologias digitais favorece a criação de ecossistemas educacionais mais interativos, autônomos e personalizados (Bacich; Moran, 2018). Inseridas nessa vanguarda, soluções emergentes baseadas em visão

computacional e Inteligência Artificial (IA) ilustram como o processamento algorítmico pode atuar na mitigação do monolinguismo e na democratização da informação (Lenovo, 2023).

O ecossistema das TDIC abrange plataformas interativas, *softwares* educacionais, ambientes virtuais e recursos multimídia. A integração crítica dessas tecnologias no espaço acadêmico favorece a autonomia discente e estimula a agência no processo de aprendizagem (Bacich; Moran, 2018). Essa perspectiva é amparada por marcos normativos estruturantes. A Resolução CNE/CP nº 2 (Brasil, 2019), em sua Competência Geral Docente 5, estabelece a exigência de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de maneira ética e significativa.

Assim como as TDIC, a IA pode atuar como um motor de transformação para a equidade epistemológica. Gualberto (2024) postula que a IA aplicada à educação viabiliza o desenvolvimento de soluções linguísticas sensíveis às especificidades cognitivas e culturais dos estudantes. A exemplo disso, soluções algorítmicas demonstram alto potencial para apoiar a educação inclusiva por meio da visão computacional, do reconhecimento de padrões e da tradução automática. Dessa forma, os sistemas de tradução bidirecional (Libras-português) deixam de ser meros repositórios de sinais para operar como recursos adaptativos, consolidando-se, na prática, como autênticos pedagogos digitais.

A utilização das TDIC por meio de práticas pedagógicas visuais materializa os pressupostos da multimodalidade e dos multiletramentos (Freitas; Rodrigues, 2022). As autoras explicam que ao viabilizar a integração de múltiplas semioses, como textos, imagens, vídeos e sons, essas tecnologias alinham o processo de aprendizagem às demandas da cultura digital contemporânea. Para os estudantes surdos, essa abordagem assume um caráter epistemológico estratégico, pois não apenas respeita, mas potencializa matrizes de percepção e de expressão intrinsecamente centradas na visualidade e no movimento, validando a experiência surda no ambiente educacional.

Contudo, sob a ótica da Linguística Aplicada Crítica (LAC), as tecnologias digitais não são soluções politicamente neutras ou universais (Pennycook, 2001). Para que não reproduzam a colonialidade do saber e as exclusões historicamente impostas pelo ouvintismo à comunidade surda (Skliar, 1998; Strobel, 2008), sua implementação exige uma articulação crítica ao contexto educacional. Desse modo, a análise documental de ferramentas tecnológicas insere-se na LAC precisamente porque a tecnologia atua como um artefato discursivo e político. Ao avaliar criticamente se os sistemas operam como meros conversores mecânicos ou se possibilitam a autoria surda, a pesquisa transcende a descrição técnica e realiza uma intervenção epistemológica em busca da desconstrução de *designs* excludentes.

É nesse ponto que a pedagogia problematizadora proposta por Paulo Freire (1987) atua como o alicerce teórico essencial desta investigação. Conforme o autor, a educação classificada como bancária funciona como um instrumento opressor, na qual o professor atua de maneira narrativa, depositando conhecimentos de forma engessada em alunos tratados como recipientes vazios. Essa dinâmica unidirecional e autoritária fomenta a memorização mecânica e perpetua a cultura do silêncio, mantendo as estruturas de dominação social. Em oposição a esse viés, a educação problematizadora busca romper com a contradição entre educador e educando. Nessa abordagem, o saber deixa de ser um conteúdo a ser transferido e passa a ser um objeto de pesquisa, construído dialógica e horizontalmente. O processo de aprendizagem converte-se em um ato de conscientização e libertação, fundamentado na premissa de que ninguém se desenvolve sozinho, uma vez que professor e aluno aprendem juntos e colaboram reciprocamente para o crescimento intelectual e social um do outro.

Sob essa ótica freiriana, as ferramentas digitais precisam deixar de atuar como transmissoras unilaterais de informações, como meros conversores mecânicos, para assumirem o papel de mediadoras de relações dialógicas. Nesse contexto, o sujeito surdo exerce sua função de coautor e protagonista no percurso formativo.

Nesse sentido, a presente pesquisa propõe estruturar uma base teórica e descritiva sobre as tecnologias bilíngues emergentes. O objetivo é fornecer subsídios sólidos para educadores, intérpretes, desenvolvedores e instituições de ensino na seleção e no aprimoramento de dispositivos mediadores. Tal mediação materializa o direito de acesso à informação, preconizado pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015). Conforme a referida lei (art. 28, § 1º), constitui dever do Estado garantir a educação e a comunicação em igualdade de condições, inclusive mediante a oferta de Tecnologias Assistivas (TA) que assegurem a participação plena na sociedade.

As ferramentas digitais analisadas neste estudo são conceituadas como “pedagogos digitais”². A expressão remete à etimologia grega do termo *paidagōgós* (*paidós*, criança; *ágō*, conduzir), referindo-se àquele que conduzia a formação dos aprendizes (Michaelis, 2025). Tradicionalmente, o pedagogo atuava como mediador entre o estudante e o conhecimento. Nesta dissertação, parte-se do entendimento de que as tecnologias digitais assumem

² O termo “**Pedagogo**” é empregado neste trabalho não como uma antropomorfização metafórica da máquina, mas como uma categoria conceitual fundamentada em duas vertentes teóricas. Primeiramente, na Teoria Ator-Rede (TAR), onde Latour (2012) define objetos e tecnologias como *actantes* (atores não humanos) dotados de agência. Segundo, nos estudos de *Computer-Assisted Language Learning* (CALL), onde Leffa (2006, 2012) tipifica o papel do computador como “Pedagogo”, distinto do “*Magister*” ou da “Ferramenta”, quando o sistema atua oferecendo instrução e suporte sob demanda, servindo de andaime (*scaffolding*) cognitivo. Portanto, “Pedagogo Digital” refere-se à função de agência mediadora exercida pelo algoritmo na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

contemporaneamente esse papel de mediação. Ao operarem como pedagogos digitais, tais ferramentas ampliam a agência dos surdos e favorecem a autoria acadêmica, promovendo o acesso, a autonomia e a construção coletiva de saberes no ensino bilíngue.

Essa concepção dialoga diretamente com Leffa (2006). O autor destaca que o computador pode assumir diferentes funções no ensino de línguas, como mestre, pedagogo ou auxiliar, dependendo de sua integração ao contexto educacional. Para Leffa (2006), a eficácia não reside no aparato tecnológico em si, mas na sua articulação com as práticas sociais e pedagógicas. Conforme enfatiza o autor: “[...] nada pode ser pesquisado isoladamente. O que acontece com o aluno diante do computador deve ser analisado dentro de um contexto mais amplo, considerando suas experiências passadas e futuras” (Leffa, 2006, p. 11).

Assim, para além da catalogação de *softwares* ou da descrição de dispositivos, este estudo busca compreender de que maneira as tecnologias bilíngues atuam criticamente como mediadoras da aprendizagem. O foco reside em sua efetividade para promover a acessibilidade linguística e fortalecer a presença da Libras nos espaços acadêmicos. Dessa forma, a pesquisa reconhece os sujeitos surdos como produtores de saberes e protagonistas de sua própria formação, combatendo a lógica de invisibilidade histórica em ambientes educacionais.

É justamente essa função mediadora que justifica o título desta pesquisa: PEDAGOGOS DIGITAIS: RELAÇÕES ENTRE O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DIGITAIS DE TRADUÇÃO E OS ESTUDOS DA LINGUÍSTICA APLICADA CRÍTICA (LAC). As práticas pedagógicas bilíngues e digitais configuram-se como um modelo de referência para os demais níveis educacionais. Embora não exista uma ferramenta universal que integre todas as funcionalidades demandadas, a articulação de recursos diversos possibilita a produção de conteúdos acadêmicos de alta qualidade. Todavia, essa construção exige que os profissionais responsáveis possuam domínio especializado em informática e, imprescindivelmente, detenham uma compreensão aprofundada da língua de sinais, da tradução, da cultura e da identidade surda.

A partir das análises e reflexões apresentadas, depreende-se que os sistemas bilíngues, na condição de pedagogos digitais, podem assumir um papel central e transformador no ensino de surdos. Ao recuperar a etimologia do termo, aquele que conduz e medeia o aprendizado, tais tecnologias podem transcender a condição de meros instrumentos técnicos. Elas atuam como agentes ativos que organizam e têm o potencial de auxiliar no processo educativo. Nessa perspectiva, ancorada na LAC, essas ferramentas possibilitam a acessibilidade linguística e fortalecem a Libras como língua legítima nos espaços acadêmicos.

Consequentemente, podem ampliar a agência dos sujeitos surdos, reconhecendo-os como autores na construção coletiva do conhecimento (Pennycook, 2001).

1.1 Jornada pessoal: entre silêncios e sinais

Antes de apresentar os fundamentos teóricos e metodológicos desta dissertação, considero necessário abrir um espaço de interlocução para partilhar a travessia que me trouxe até aqui. A LAC ensina que a pesquisa não é distanciamento, mas aproximação e, nesse caso, trata-se da aproximação com uma realidade experienciada. Sendo este um estudo de natureza documental, o qual analisa ferramentas digitais mediadoras sem a aplicação empírica de testes com usuários em sala de aula, a autoetnografia não se configura como o método de validação prática dos sistemas, mas como a lente epistêmica e crítica desta pesquisadora. É a partir da vivência na intersecção entre a surdez, a docência e o desenvolvimento tecnológico que o lugar de fala se justifica, estabelecendo o referencial analítico com o qual os recursos foram avaliados. Por isso, a escolha por iniciar este trabalho com um relato pessoal garante que a análise técnica das ferramentas não se desvincule da realidade humana e política que elas visam transformar. Ao longo desta jornada, o encontro com a comunidade surda, com a fé e com a tecnologia entrelaçou-se a uma história de superação e pertencimento. Esta é uma escrita que nasce de dentro, de um lugar de escuta, dor e reconstrução. Assim, dá-se início à seção que me situa como sujeito no centro da investigação, precedendo a introdução formal do referencial metodológico.

Há silêncios que doem mais do que o ruído. Durante muito tempo, vivi sob a perspectiva de quem acredita não saber sonhar. Cresci em um ambiente que questionava minha capacidade de interpretar textos, de obter êxito em avaliações de condutores ou de ingressar na universidade. Não era apenas ausência de oportunidade, mas a imposição de um sistema que ditava os limites da minha presença. Fui marginalizada por forças internas e externas e, como tantas trajetórias apagadas das estatísticas, não vislumbrava que o conhecimento pudesse constituir um caminho de resgate, de emancipação. Eu vivia à margem, não apenas das estatísticas, mas do imaginário social que define quem é legitimado a produzir saber, a falar e a ensinar.

Há caminhos que não escolhemos conscientemente, mas que, ao olharmos para trás, percebemos que sempre estiveram nos escolhendo.

A transformação teve início no encontro com a fé. Ao me aproximar da espiritualidade, encontrei um propósito que transcendia o consolo. Descobri que a minha história, embora marcada pela dor, constituía um terreno fértil para o renascimento. A Palavra revelou-me que Jesus sempre se posicionou entre os marginalizados, acolhendo os esquecidos e estabelecendo contato com aqueles que a sociedade evitava. Os relatos bíblicos de cura, como os registros sobre pessoas surdas e cegas, não devem ser interpretados como a imposição de uma normalidade biológica, mas como sinais de inclusão, compaixão e reconhecimento de alteridade. Mais do que restaurar corpos, Jesus restaurava dignidades, reinseria indivíduos na convivência social e lhes assegurava um lugar de direito. Essas passagens ensinaram-me que existe um poder emancipador em ser visto e ouvido.

O Evangelho de João (9:1-3) registra o encontro de Jesus com um homem cego de nascença. Diante da indagação dos discípulos sobre a origem daquela condição, Jesus respondeu que nem o homem, nem seus pais haviam pecado, mas que aquilo ocorria para que se manifestassem as obras de Deus. Essa passagem corrige a compreensão da época, ainda presente em certos discursos contemporâneos, de que a deficiência seria uma punição ou maldição. O texto bíblico, inversamente, demonstra que a vida de cada sujeito, independentemente de suas limitações, é capaz de revelar a plenitude divina.

A Bíblia afirma que todos são criados por Deus com propósito. Em Gênesis (1:26, 27), lemos que cada ser humano foi criado à imagem e semelhança de Deus, o que inclui, evidentemente, as pessoas com deficiência. Essa verdade confere dignidade e valor intrínseco a toda vida humana, independentemente de suas funcionalidades biológicas.

Em Êxodo (4:11), Deus declara a Moisés: “Quem fez a boca do homem? Ou quem faz o mudo, ou o surdo, ou o que vê, ou o cego? Porventura, não sou eu, o Senhor?”. Esse texto, muitas vezes interpretado sob uma lógica capacitista, pode ser resignificado à luz da inclusão. Ele não deve ser lido como uma justificativa para a exclusão ou para a patologização, mas como o reconhecimento da soberania divina sobre todas as formas de existência e sobre a diversidade inerente à criação. Sob essa ótica, a surdez deixa de ser vista como uma falta para ser compreendida como uma das múltiplas manifestações da experiência humana.

Além disso, a Bíblia ordena cuidado e respeito para com os sujeitos em situação de vulnerabilidade. O livro de Levítico (19:14) é explícito ao ordenar que não se amaldiçoe o surdo, nem se coloque tropeço diante do cego, estabelecendo o temor a Deus como fundamento dessa conduta. Esse versículo institui um princípio ético fundamental, que é a valorização da dignidade humana em sua alteridade.

Ao longo do meu processo formativo, estabeleci contato com diversos surdos, um povo que, de forma análoga à minha trajetória, carregava marcas de exclusão, mas também uma estética única na forma de perceber e comunicar o mundo. Compreendi a Libras não apenas como um sistema linguístico, mas como uma ponte entre saberes, silêncios e possibilidades. Aprendi que a docência mediada pela Libras transcende a mera transmissão de informações, pois consiste em criar condições para a agência e o reconhecimento do outro. Testemunhei discentes surdos alcançarem o êxito acadêmico quando instruídos em sua própria língua, com o suporte de recursos visuais e o respeito à sua cultura. Observei o momento em que a língua deixa de ser uma barreira para se tornar um instrumento de libertação.

Dessa experiência, deparei que a narrativa bíblica, quando lida sob a ótica da LAC, não impõe a cura como pré-requisito para a dignidade da pessoa surda. Ao contrário, o texto sagrado reafirma que todos, independentemente de suas características funcionais, são constituídos à imagem de Deus, possuem valor intrínseco e ocupam um lugar legítimo na história da salvação.

Antes da consolidação e do reconhecimento social das línguas de sinais, a comunicação entre surdos e ouvintes ocorria majoritariamente por meio de gestos familiares, também conhecidos como “sinais caseiros” (Woll, 1999). Ao voltar o olhar para a Antiguidade, infere-se neste trabalho a provável ocorrência de interações cotidianas baseadas em códigos domésticos rudimentares na época de Jesus. Esse cenário assemelha-se ao fenômeno que a comunidade acadêmica contemporânea denomina “sinais caseiros”, visto que não há registros históricos de sistemas linguísticos sinalizados e estruturados nesse período específico. Em decorrência dessa falta de formalização, as pessoas surdas eram frequentemente marginalizadas e consideradas incapazes de participar plenamente da vida social ou religiosa; a tradição judaica, como evidenciam os registros do Talmude, inclusive isentava os surdos de cumprir certos preceitos e obrigações legais (Thal, 2023).

Sócrates, conforme registrado por Platão em *Crátilo*, já refletia que, se não tivéssemos voz, nos comunicaríamos por sinais e gestos (Platão, 2001). Povos antigos, como gregos, romanos e egípcios, utilizavam o gestualismo como forma de comunicação (Davis, 1995; Lane, 1984). Em mosteiros espanhóis dos séculos XV e XVI, monges que faziam voto de silêncio criaram sistemas de sinais internos (Branson; Miller, 2002).

Somente a partir do século XVIII surgem registros de línguas de sinais estruturadas, como a Língua de Sinais Francesa (LSF), a *American Sign Language* (ASL) e, posteriormente, a Libras no Brasil. A pesquisa linguística e sociológica moderna consolidou o entendimento de que esses sistemas são estruturas linguísticas complexas, com gramática e

léxico próprios, atuando como o pilar formador da identidade e da comunidade surda (Kyle; Woll, 1985; Stokoe, 2005; Quadros; Karnopp, 2004). Até esse período, o que existia eram repertórios gestuais sem o *status* pleno de língua.

No período bíblico, quando o termo "surdos e mudos" é mencionado, como em Mateus (9:32, 33) e Marcos (7:32, 37), o texto revela o reconhecimento da condição e sua associação à exclusão social. Contudo, à luz dos aportes contemporâneos da LAC, pode-se afirmar que a pessoa surda pode comunicar-se e contribuir plenamente na vida acadêmica e profissional sem depender de intervenções médicas. Cabe à coletividade garantir a acessibilidade e a participação desses sujeitos na sociedade, reconhecendo-os como indivíduos bilíngues que transitam entre diferentes repertórios linguísticos, conforme as demandas sociais (Grosjean, 2010; Quadros; Karnopp, 2004).

A busca pela concretização dessa acessibilidade coletiva e o alinhamento com essa perspectiva bilíngue deixaram de ser apenas conceitos teóricos em minha formação para se tornarem prática de pesquisa. Um momento significativo nessa trajetória ocorreu em 2019, quando tive a oportunidade de atuar como membro externo em um projeto coordenado pela professora Ana Luisa Borba Gediél, na Universidade Federal de Viçosa (UFV). Trabalhei como intérprete de Libras e acompanhei o desenvolvimento de um projeto mais amplo, intitulado Inovar+, que englobava três sistemas: o Inclua³, um Dicionário Bilíngue Libras-Português⁴, e o Sistema de Auxílio à Produção de Material Didático em Libras (MDLib)⁵.

Com minha experiência na área de tecnologia, percebi o enorme potencial da interface entre a Libras e a inovação para a construção de materiais didáticos acessíveis e para a promoção da inclusão educacional. Essa vivência foi profundamente marcante e de grande inspiração para a minha pesquisa de mestrado, iniciada em 2024, na qual busquei unir os conhecimentos da tecnologia e da Libras, fortalecendo a integração entre esses campos.

No meu percurso como professora de Libras e desenvolvedora de sistemas, descobri que a tecnologia é um campo fértil para a inclusão, podendo atuar como ponte, desde que usada intencionalmente para este fim.

³ O sistema Inclua pode ser acessado na íntegra por meio do endereço eletrônico: <https://sistemas.cead.ufv.br/capes/inclua/>. Acesso em: 14 jul. 2026.

⁴ O Dicionário de Libras pode ser acessado na íntegra por meio do endereço eletrônico: <https://sistemas.cead.ufv.br/capes/dicionario/>. Acesso em: 14 jul. 2026.

⁵ O MDLib: Sistema de auxílio à produção de material didático em Libras encontra-se disponível para acesso por meio do repositório eduCAPES no endereço eletrônico: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/560897>. Acesso em: 14 jul. 2026.

Aprendi que a tecnologia sem propósito constitui apenas um emaranhado de códigos que gera ruído, se torna uma barreira, não solução. Contudo, quando utilizada com intencionalidade para transformar vidas, torna-se um canal de justiça social, permitindo que sujeitos historicamente excluídos revelem seus talentos, sua criatividade e sua agência. A tecnologia, para mim, representa a capacidade de expandir as possibilidades humanas, devendo ser compreendida não como um instrumento de privilégio, mas como um dispositivo de acesso capaz de mudar destinos

A vivência com a comunidade surda, tanto no contexto acadêmico quanto institucional, permitiu-me perceber que as dificuldades enfrentadas por alunos surdos não estão relacionadas a limitações cognitivas, mas à ausência de acessibilidade linguística nos diversos espaços de aprendizagem. Observações em sala de aula e, especialmente, em atividades externas, revelaram uma lacuna pedagógica e política: enquanto alunos ouvintes progrediam com autonomia, os surdos dependiam da mediação de intérpretes. Uma vez que os conteúdos estavam majoritariamente em português, segunda língua (L2) desses estudantes, sua independência acadêmica estava comprometida. Minhas formações favorecem a articulação entre inclusão educacional e inovação tecnológica, ampliando as possibilidades de construção de recursos pedagógicos digitais acessíveis, como *softwares* e plataformas que atendam às demandas da comunidade surda. Esse olhar interdisciplinar colabora para o desenvolvimento de soluções que envolvam práticas educativas transformadoras.

Além disso, como mestrande, convivendo com colegas surdos, pude vivenciar cotidianamente os desafios de acessibilidade no próprio ambiente acadêmico. Em diálogo com professores da área da pedagogia crítica, durante reuniões de grupo de pesquisa, emergiram reflexões significativas sobre a translanguagem e o papel da linguagem como ponte entre sujeitos e saberes, bem como sobre o uso de tecnologias como suporte à inclusão. Um dos professores destacou que a revolução na educação começa na mente, ideia que ressoa com a proposta deste estudo, centrado na transformação de práticas excludentes por meio da crítica, da tecnologia e da linguagem como ferramenta de emancipação.

A Bíblia ensina: erga a voz em favor dos que não podem defender a si mesmos, seja o defensor de todos os desamparados (Provérbios 31:8, 9, Nova Versão Internacional, NVI). Esse versículo é, para mim, não apenas uma instrução espiritual, mas uma convocação ética e política. Com essa motivação, desejo contribuir com a educação de surdos, erguendo a voz com eles, e não apenas por eles. Esse caminho também foi iluminado pelas ideias de Paulo Freire, que me ensinaram que educar é um ato de amor e de coragem, e que a mudança é possível, sobretudo de forma coletiva (Freire, 1987). Meu compromisso é criar, junto com os

surdos, condições para que sejam autores e protagonistas de sua própria história e linguagem, não apenas receptores ou objetos de políticas alheias.

A LAC, por sua vez, foi o campo que me ofereceu as ferramentas teóricas para compreender que a linguagem não é apenas um código, mas uma prática social carregada de afetos, ideologias e disputas. Segundo Moita Lopes (2006), é preciso deslocar o olhar da língua como sistema para a linguagem como ação. Vejo, na Libras, na minha trajetória e na minha fé, uma linguagem que age, que cura, que ensina e que transforma. Ao propor a integração de tecnologias acessíveis no ensino bilíngue de surdos, defendo que essa linguagem possa agir com mais potência no mundo.

Essas experiências reforçam meu compromisso ético com a promoção da equidade, a partir da valorização da Libras como língua legítima e da defesa do acesso ao conhecimento. A motivação para desenvolver esta pesquisa está enraizada em minha trajetória pessoal, profissional, acadêmica e religiosa, em constante diálogo com a comunidade surda. Esta dissertação é fruto dessa travessia, entre os silêncios que me oprimiram e os sinais que me libertaram. O texto representa o encontro entre a fé que me resgatou e a ciência que me instrumentalizou, entre a escuta dos surdos e a responsabilidade de falar junto com eles. Que este trabalho seja mais uma forma de erguer a voz em favor dos que não podem se defender (Bíblia, Provérbios 31:8), não como quem fala por, mas como quem caminha ao lado.

1.2 Contextualização do tema, questão de pesquisa e objetivos

A inclusão educacional de alunos surdos representa um compromisso fundamental com a construção de uma sociedade equitativa (Strobel, 2008), na qual o direito à comunicação e ao conhecimento seja garantido de forma plena. No Brasil, a educação bilíngue de surdos, amparada pela Lei nº 10.436 (Brasil, 2002), pelo Decreto nº 5.626 (Brasil, 2005), pela Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015) e, mais recentemente, pela Lei nº 14.191 (Brasil, 2021), reconhece a Libras como L1 e o português, preferencialmente na sua modalidade escrita, como L2. Esse arcabouço legal estabelece diretrizes para práticas pedagógicas que respeitem as especificidades linguísticas e culturais da comunidade surda (Quadros, 2016).

Entretanto, a efetivação dessa proposta ainda enfrenta barreiras significativas, especialmente no que se refere ao acesso de estudantes surdos a materiais acadêmicos. A predominância de conteúdos exclusivamente em língua portuguesa e a ausência de recursos

bilíngues adequados limitam as possibilidades de permanência e de aprendizagem (Lacerda; Grácia; Jarque, 2020). Além disso, persistem práticas educacionais centradas na oralidade e na normatividade linguística, que reforçam a marginalização das línguas de sinais em contextos formais (Skliar, 1998; Strobel, 2008; Leite; Cabral, 2021).

A crítica à centralidade da L2 como única via legítima de conhecimento é parte de um movimento teórico que denuncia a colonialidade do poder linguístico (Leite, Cabral, 2021). De acordo com essa perspectiva, a produção surda de saberes, visual, espacial e coletiva, tem sido historicamente silenciada pelas estruturas ouvintistas da educação. Superar essa lógica exige reconhecer os surdos como autores, produtores de conhecimento e agentes de transformação (Skliar, 1998; Strobel, 2008).

Nessa conjuntura, as TDICs e os recursos baseados em IA emergem como ferramentas promissoras para mediar o acesso ao conhecimento e apoiar a construção de práticas pedagógicas mais acessíveis (Bacich; Moran, 2018; Gualberto, 2024). Sistemas bilíngues que realizam a tradução entre português e Libras, em ambos os sentidos, têm o potencial de funcionar como pontes linguísticas e culturais no ambiente acadêmico. No entanto, compreender essa mediação apenas como tradução textual seria uma limitação. A Libras é uma língua visuoespacial e, por isso, a produção de conhecimento por sujeitos surdos frequentemente se expressa em suportes não alfanuméricos, como vídeos, performances, imagens e gestos (Skliar, 1998). Por outro lado, no contexto acadêmico, também cresce a presença de materiais em áudio, como *podcasts* e aulas gravadas, os quais exigem recursos de acessibilidade voltados à comunidade surda, como legendas e tradução para Libras. Diante disso, esta pesquisa amplia a noção de material didático, considerando diferentes modalidades semióticas. Estão incluídos textos escritos, vídeos em Libras, áudios, imagens e recursos interativos, respeitando a diversidade de formatos com os quais o conhecimento é produzido e compartilhado.

Diante desse cenário, emerge o seguinte problema de pesquisa: como sistemas bilíngues voltados à tradução entre Libras e português podem atuar como mediadores eficazes no acesso e na produção de conteúdos acadêmicos multimodais por e para estudantes surdos, respeitando sua identidade linguística e cultural? Dessa forma, o presente estudo investigou sistemas bilíngues que atuem como mediadores na tradução de conteúdos acadêmicos em múltiplas modalidades, textual, visual, sonora e sinalizada, e se promovem acessibilidade linguística bidirecional. A proposta se ancora na LAC como campo interdisciplinar voltado à análise de práticas sociais mediadas pela linguagem (Moita Lopes, 2006), reconhecendo o papel da linguagem como prática situada, histórica e política. Conforme Pennycook (2001), a

linguagem não é neutra nem universal, mas atravessada por relações de poder que configuram quem pode falar, ensinar e ser ouvido. É nesse marco que esta pesquisa se insere, buscando contribuir com práticas pedagógicas inclusivas, sensíveis à diferença e atentas à diversidade de modos de significação.

Para responder a essa problemática, o objetivo geral deste estudo consiste em analisar as relações entre o desenvolvimento desses sistemas bilíngues de tradução e a LAC. De modo a alcançar essa meta, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos: mapear e documentar os *softwares* disponíveis para a tradução de conteúdos acadêmicos, descrevendo suas formas de utilização, os requisitos de instalação e as dinâmicas de inserção de dados; analisar o conjunto de tecnologias identificadas, observando suas funcionalidades, benefícios e limitações; refletir, sob a perspectiva da LAC, sobre o potencial de contribuição dos *softwares* encontrados para o ecossistema educacional; e sugerir melhorias ou adaptações nas tecnologias consideradas pertinentes.

Para alcançar tais objetivos, esta dissertação encontra-se organizada da seguinte maneira: o Capítulo 2 apresenta o Referencial Teórico e Epistemológico, aprofundando as discussões sobre a educação bilíngue, o *Ethos* surdo, os desafios da tradução bidirecional e as abordagens da LAC no desenvolvimento de sistemas de tradução. O Capítulo 3 detalha a Metodologia, justificando a escolha pelo procedimento documental, a delimitação das buscas e as etapas de avaliação das plataformas tecnológicas. O Capítulo 4, intitulado Resultados, concentra-se na exposição da primeira etapa de mapeamento, descrevendo tecnicamente as ferramentas catalogadas em circulação social. O Capítulo 5, Análise e Discussão dos Dados, examina as potencialidades e limitações dos recursos encontrados à luz da LAC, contrapondo o desempenho das soluções comerciais às demandas de autoria e visualidade da comunidade surda. Por fim, o Capítulo 6 traz as Considerações Finais do estudo, sintetizando os achados e apontando direcionamentos para futuras intervenções tecnológicas e educacionais focadas na justiça linguística.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos que norteiam a pesquisa, organizados em blocos temáticos. Cada seção sintetiza os principais conceitos, autores e debates ao longo da dissertação. A estrutura adotada respeita o caráter indisciplinar e crítico da LAC, dialogando com campos como Educação, Estudos Surdos, Tecnologia e Multiletramentos.

2.1 Educação bilíngue de surdos e a contribuição da LAC

O bilinguismo, no âmbito educacional, refere-se à competência de um indivíduo usar duas línguas em sua vida cotidiana, em diferentes níveis de proficiência e contextos, incluindo sociais, culturais e acadêmicos. Superando a visão clássica de domínio nativo duplo (Bloomfield, 1935), o conceito atual considera bilíngue todo aquele que transita entre dois repertórios linguísticos, adaptando-se funcionalmente de acordo com as demandas específicas (Grosjean, 2010). Ser bilíngue, assim, não se limita à perfeição formal em ambas as línguas, mas envolve apropriação dinâmica, flexível e significativa dos sistemas linguísticos segundo o contexto vivido (Cummins, 1981).

No universo da educação de surdos, ser bilíngue implica especialmente em transitar entre a Libras como primeira língua (L1) e o português na modalidade escrita como segunda língua (L2). Cabe ressaltar que a necessidade do reconhecimento e da garantia desse direito já haviam sido introduzidas pela Lei nº 10.436 (Brasil, 2002) e regulamentadas pelo Decreto nº 5.626 (Brasil, 2005). A promulgação da Lei nº 14.191 (Brasil, 2021) avança nesse cenário ao destacar a educação de surdos como uma modalidade de ensino específica e independente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), estruturando-a de forma muito semelhante à educação bilíngue oferecida aos povos indígenas. Essa trajetória legal reafirma a especificidade do processo de ensino e aprendizagem dessa população. A educação bilíngue de surdos, portanto, é definida como a modalidade escolar ofertada em Libras e português escrito, seja em escolas, classes ou polos dedicados, contemplando surdos, surdocegos e estudantes com outras deficiências associadas. A Lei nº 14.191/2021 define ainda, em seu Capítulo V-A, Art. 60-A, o formato dessa modalidade:

Entende-se por educação bilíngue de surdos, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida em Libras como primeira língua e em português escrito como segunda língua, em escolas bilíngues de surdos, classes bilíngues de

surdos, escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos para os educandos surdos e surdocegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com outras deficiências associadas, optantes pela modalidade de educação bilíngue de surdos (Brasil, 2021).

A efetivação desse modelo educativo, conforme argumenta Vilhalva (2004), demanda espaços que valorizem, de forma plena, as experiências visuais, culturais e identitárias, com a Libras exercendo papel de língua de instrução e de construção do conhecimento, e não mero suporte ou recurso acessório.

Nesse contexto, emergem os conceitos de translinguagem (García; Wei, 2014), multiletramentos (Rojo, 2012; Cope; Kalantzis, 2000) e acessibilidade epistêmica (Strobel, 2008; Skliar, 1998). Tais conceitos oferecem caminhos fundamentais para pensar a inclusão não apenas como adaptação, mas como reconhecimento e valorização da diferença linguística e cultural. A translinguagem apresenta uma perspectiva fluida e integrada entre Libras e português, potencializando as práticas comunicativas dos surdos; os multiletramentos ampliam o escopo dos modos de expressão e recepção, favorecendo ambientes multimodais e inclusivos; e a acessibilidade epistêmica enfatiza a importância da garantia do acesso crítico e legítimo ao conhecimento produzido pela comunidade surda, rompendo com barreiras históricas e epistemológicas.

Ainda, ao levar em conta a modalidade de educação bilíngue, Fernandes (2006) salienta que o ensino deve considerar o potencial visual, espacial e icônico da língua e as características da cultura surda, reconhecendo a Libras com *status* linguístico e pedagógico próprio. Ao considerar a educação bilíngue de surdos como um espaço legítimo e fundamental de pesquisa, a LAC tem exercido papel decisivo na compreensão de como os processos de ensino e aprendizagem são atravessados por complexas dimensões linguísticas, culturais, sociais e identitárias. Essa abordagem favorece o estudo e a proposição de práticas pedagógicas que respeitem os modos próprios de significação da comunidade surda, valorizando a Libras como uma língua legítima, com *status* linguístico e papel central na construção do conhecimento.

A LAC se consolida como um campo interdisciplinar, dinâmico e indisciplinar, que ultrapassa a mera aplicação técnica do conhecimento linguístico para se voltar ao questionamento e à intervenção nas relações entre linguagem, poder, identidade e práticas sociais situadas. Segundo Pennycook (2001), esse campo não se restringe a resolver problemas práticos por métodos estabelecidos, mas configura um pensamento dialético

focado na justiça social e no compromisso ético-político, objetivando a transformação das realidades marcadas por desigualdades e exclusão.

No Brasil, pesquisadores como Moita Lopes (2006) propõem uma Linguística Aplicada (LA) de natureza indisciplinar e transgressiva, características que, na leitura desta pesquisa, constituem as bases teóricas do que se compreende na contemporaneidade como LAC⁶. Em conjunto com autores como Leffa (2006), reforça-se que a LA atua como uma área aberta, dialogal e reflexiva. Entre os princípios fundamentais dessa perspectiva transgressora e emancipatória, destaca-se o questionamento de estruturas de poder e de discursos hegemônicos, combatendo práticas excludentes. Outro ponto central é o compromisso ético e social, pois, na educação de surdos, isso se traduz em uma pesquisa voltada para a intervenção transformadora e o empoderamento de um grupo historicamente marginalizado, como a comunidade surda.

Para esse olhar ético e dialógico, Moita Lopes (2006) pontua o caráter interdisciplinar da LA. A partir da integração de diversos saberes, tais como os do campo da Antropologia, Psicologia, Estudos Culturais, Educação, é possível o desenvolvimento de uma análise complexa e contextualizada dos fenômenos linguísticos. Esses campos ecoam na LAC a centralidade na experiência e no contexto, priorizando a exploração e valorização de problemas reais, locais e experienciados pelos sujeitos dentro de seus ambientes cotidianos e educativos.

Nesse sentido, Magalhães e Fidalgo (2019) conceitualizam a LAC como um campo de atuação transformador e de construção de novas possibilidades, já que seu impacto vai além da mudança individual de pensamento e pode impulsionar transformações concretas nas instituições escolares e na própria sociedade. Essa abordagem destaca o compromisso ético, o engajamento crítico e o potencial emancipatório do campo, mostrando sua capacidade de promover práticas que visem à inclusão, à justiça social e ao fortalecimento dos sujeitos envolvidos.

A partir dos aportes apresentados nos eixos anteriores, observa-se que o campo da LAC oferece um horizonte teórico-metodológico potente para a análise crítica das práticas de linguagem em contextos educacionais mediados por tecnologias. Ao reconhecer que o ensino de surdos envolve não apenas questões linguísticas, mas também dimensões epistemológicas,

⁶ Cabe ressaltar que Luiz Paulo da Moita Lopes, em sua obra de 2006, não emprega diretamente o conceito de "crítico" para rotular o campo, optando por termos como LA "indisciplinar" e "transgressiva". O uso explícito do termo "crítico" nesse mesmo volume é feito por Alastair Pennycook. A vinculação direta das discussões de Moita Lopes à LAC, no presente texto, decorre de uma aproximação epistêmica feita pela pesquisadora, entendendo que as reflexões daquele momento dialogam frontalmente com os fundamentos da atual LAC.

afetivas e ideológicas, o presente estudo propõe uma abordagem integrada entre linguagem, tecnologia e inclusão.

Essa perspectiva integrada é fundamental para compreender que as tecnologias digitais, embora possam ser poderosas aliadas na promoção da acessibilidade, não são neutras ou meramente técnicas. Elas carregam em si dimensões culturais e políticas que influenciam diretamente as formas de ensino e aprendizagem, especialmente em contextos bilíngues. Por isso, ao articular a LAC com as TDICs e práticas pedagógicas em Libras e português, esta pesquisa se posiciona no campo da justiça linguística e social, buscando fortalecer a autonomia e a autoria da comunidade surda no processo educativo.

Para sustentar essa articulação teórica abordada ao longo da seção, a presente investigação mobiliza diversos estudos que demonstram a potência das discussões sobre a educação bilíngue e crítica. É importante situar que a aproximação de parte dessas obras com a LAC, conforme sintetizado no Quadro 1, resulta de uma leitura analítica e inferencial. Embora autores internacionais, como Pennycook (2001), fundamentem formal e diretamente o campo crítico, teóricas nacionais, como Fernandes (2006) e Vilhalva (2004), bem como os demais pesquisadores referenciados, constroem reflexões que, nesta investigação, são lidas sob a lente da perspectiva emancipatória, devido à sua inerente convergência com a justiça social.

Quadro 1 - Estudos, Contribuições e Relação com a LAC

Autor(es)	Ano	Contribuições Principais	Relação com a LAC
Pennycook	2001	Estabelece os fundamentos teóricos internacionais da linguagem como ação política e do questionamento das hegemonias.	Fundamenta oficialmente a base da LAC, questionando a neutralidade das ferramentas e línguas.
Fernandes	2006	Propõe modelo de escola bilíngue que prioriza a Libras como língua de instrução e valoriza a cultura surda.	Na leitura desta pesquisa, fundamenta práticas pedagógicas emancipatórias que dialogam com a justiça social exigida pela LAC.
Vilhalva	2004	Destaca o papel emancipatório da valorização da Libras e da cultura surda no processo escolar.	Na inferência desta pesquisa, defende práticas pedagógicas contextualizadas alinhadas à valorização identitária defendida pela LAC.
Barboza, Teno e Costa	2016	Evidenciam a importância dos multiletramentos e da multimodalidade para práticas flexíveis e inovadoras.	Na leitura deste estudo, destacam-se multiletramentos e multimodalidade como pilares essenciais para a inclusão na perspectiva crítica.
Magalhães e Fidalgo	2019	Apresentam metodologias colaborativas e dialógicas na formação docente; favorecem o empoderamento da comunidade surda e transformação institucional.	Ressaltam a colaboração crítica e a transformação social, elementos centrais da atuação intervencionista da LAC.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Como se observa no Quadro 1, a fundamentação teórica desta pesquisa constrói-se a partir de um diálogo entre referenciais que compreendem a linguagem como ação política e autores dedicados às especificidades da educação de surdos. Pennycook (2001) fornece a base para o questionamento da neutralidade linguística e das hegemonias, enquanto Fernandes (2006) e Vilhalva (2004) contextualizam essa criticidade na urgência de práticas pedagógicas que valorizem a Libras e a cultura surda como instrumentos emancipatórios. Somam-se a esse arcabouço as perspectivas de Barboza, Teno e Costa (2016), que inserem a multimodalidade e os multiletramentos como pilares da inclusão, e de Magalhães e Fidalgo (2019), que ressaltam a transformação institucional por meio de metodologias colaborativas. Essa síntese evidencia que o desenvolvimento de pesquisas em contextos bilíngues exige um rigoroso engajamento com a autonomia dos sujeitos.

Assim, a partir da leitura articulada nesta dissertação, a LAC oferece um marco teórico e metodológico fundamental para a educação bilíngue de surdos, integrando questões linguísticas, sociais, culturais e tecnológicas com vistas à promoção de uma educação justa, inclusiva e emancipatória, que reconhece e valoriza a diversidade linguística e cultural da comunidade surda.

2.2 O *ethos* surdo e a construção do sujeito epistêmico: uma perspectiva crítica

A compreensão da constituição do sujeito surdo como sujeito epistêmico exige, inicialmente, considerar a linguagem como uma prática social atravessada por relações de poder, disputas de sentido e processos de construção identitária. Essa perspectiva encontra respaldo na LAC, campo que problematiza a aparente neutralidade da linguagem e direciona a análise para as relações entre práticas linguísticas, ideologias, identidades e desigualdades sociais (Pennycook, 2001).

Em diálogo com essa abordagem, a compreensão do sujeito surdo exige um olhar aprofundado para o *ethos* surdo, que se constitui ativamente a partir de noções linguísticas, culturais e identitárias. Em vez de demarcar a surdez pela via da deficiência ou por lógicas clínicas de reabilitação, a perspectiva da LAC reconhece a existência de um sujeito surdo amparado por uma cultura visual própria, por uma língua de modalidade visuoespacial e por identidades diversas. A identidade surda consolida-se por meio do ser e do estar sendo surdo, um processo fundamentado na diferença, na alteridade e em uma experiência ancorada fortemente na visualidade (Perlin, 2013).

Esse *ethos* não é uma condição abstrata ou uma mera adaptação à sociedade ouvinte, mas sim um modo de ser no mundo que empodera a comunidade surda em diferentes sentidos e instâncias sociais. Essa construção fundamenta-se em uma tríade indissociável composta por língua, identidade e cultura. Conforme os estudos de Strobel (2008), a cultura surda materializa-se em artefatos culturais que refletem de forma única a experiência visual. A Libras forja a corporalidade visual e espacial exigida pelo *ethos*, rompendo o silenciamento histórico (Vilhalva, 2004). O contato com outros sujeitos surdos é vital para a formação dessa identidade, pois é por meio dessa convivência que o indivíduo acessa uma língua que lhe proporciona conforto linguístico para se expressar (Xavier; Silva, 2025). Assim, a identidade surda ergue-se como resistência ao ouvintismo, recusando a subalternidade e assumindo o sujeito como um produtor legítimo de conhecimento.

A cultura surda engloba o modo específico como esses sujeitos compreendem e modificam o mundo por meio da visualidade, continuamente negociando suas práticas discursivas de maneira viva e dinâmica. A materialidade desse *ethos* pode ser visualizada na prática por meio de diversos exemplos de protagonismo e autoria surda. Na literatura e na poesia, autoras como Shirley Vilhalva utilizam a riqueza semiótica da Libras para expressar a subjetividade, as vivências e as percepções do ser surdo. Nas artes visuais, pintores e escultores surdos transpõem para suas obras a percepção espacial que lhes é peculiar, criando uma estética que comunica a experiência do silêncio, da forma e do movimento. No campo acadêmico e literário, pesquisadores e artistas como Nelson Pimenta e Gladis Perlin produzem reflexões que alicerçam a epistemologia surda, enquanto a presença de construtores de tecnologia surdos demonstra a agência dessa comunidade na criação de inovações digitais. Esses profissionais não apenas representam a comunidade, mas constroem e fortalecem ativamente o *ethos* surdo, nomeando e eternizando suas vivências em suas produções.

No interior da comunidade surda, o *ethos* é constituído a partir de experiências compartilhadas, do uso da Libras e dos vínculos comunitários, configurando múltiplas identidades que rejeitam representações homogêneas (Skliar, 1998; Dourado, 2023). A adoção da Libras e a compreensão da surdez como diferença cultural reorganizam a cena comunicativa, permitindo que o sujeito surdo seja reconhecido como participante legítimo. A discussão sobre o *ethos* surdo conduz, necessariamente, à reflexão sobre a constituição desse indivíduo como sujeito epistêmico, isto é, como sujeito capaz de produzir, interpretar, organizar e legitimar conhecimentos a partir de suas experiências linguísticas, culturais e sociais (Fernandes, 2006).

O sujeito surdo não é apenas representado por discursos externos, mas produz discursos próprios e participa ativamente das disputas que definem quais saberes serão reconhecidos socialmente. Práticas excludentes, que negam o direito à Libras ou centralizam o ensino estritamente no português escrito, dificultam o desenvolvimento epistêmico pleno. Em contraponto, ambientes bilíngues amparados por Tecnologias Assistivas (TA) atuam como espaços férteis para que a pessoa surda experimente, produza hipóteses e construa conhecimento de forma autoral e emancipatória (Barboza; Teno; Costa, 2016). Como enfatizam Coll *et al.* (1999), não há aprendizagem significativa sem que cada estudante possa atribuir sentido partindo de sua bagagem própria e de suas práticas sociais compartilhadas.

A mediação tecnológica em ambientes plurilíngues favorece o estabelecimento de uma postura ativa, transformando o discente de receptor passivo em actante na construção de seus sentidos (Sousa, 2015), o que se alinha perfeitamente ao conceito de pedagogo digital proposto nesta dissertação. É fundamental evidenciar o *ethos* surdo por meio desses artefatos e protagonistas para que essa visão cultural e identitária perpassasse estruturalmente o desenvolvimento de tecnologias educacionais. Quando se projetam tradutores bilíngues e pedagogos digitais, o reconhecimento prévio desse sujeito empoderado e munido de uma bagagem cultural rica deve ser o ponto de partida.

A Missão Kophós, por meio do projeto de Tradução com Protagonismo Surdo, ilustra de maneira concreta essa agência, em que a centralidade da tradução realizada por surdos garante não apenas acessibilidade linguística, mas também legitimidade cultural, deslocando o referencial ouvintista e convergindo diretamente com os fundamentos da LAC. A tecnologia, nesse contexto, deixa de ser uma mera ferramenta de conversão linear para atuar como um artefato mediador que respeita as especificidades linguísticas da Libras e corrobora a consolidação do estudante surdo como um verdadeiro sujeito epistêmico, assegurando sua autonomia na sociedade contemporânea.

2.3 Tradução entre português e Libras: aspectos e análise segundo a LAC

Em vez de tópicos isolados, observa-se que a tradução entre português e Libras requer a mediação de múltiplos aspectos, sendo eles: a modalidade (oral-auditiva *versus* visuoespacial), as diferenças gramaticais, a influência de elementos culturais e a busca por equivalências de sentido. A complexidade inerente ao diálogo entre essas modalidades distintas exige não apenas a conversão lexical, mas também a mediação de sentidos a partir de

diferentes referenciais socioculturais. Nesse sentido, a LAC propõe uma abordagem crítica, rompendo com práticas tradicionalistas para valorizar o intérprete como autor e mediador ético, atento ao atravessamento de identidades e evitando reducionismos (Pennycook, 2001; Moita Lopes, 2006). Assim, o quadro a seguir sintetiza os principais aspectos e desafios do processo de tradução bidirecional entre português e Libras, apontando como a LAC pode contribuir para práticas tradutórias mais sensíveis, inclusivas e transformadoras em ambientes educacionais bilíngues.

Quadro 2 – Tradução Bidirecional Português ↔ Libras e a LAC

Aspecto	Tradução Português ↔ Libras	Contribuição da LAC
Modalidade (produção e recepção)	Oral-Auditiva ↔ Visoespacial	Valoriza múltiplos modos de significação, superando a hegemonia exclusiva do texto escrito.
Materialidade (registro)	O português se materializa na escrita; a Libras se materializa na sinalização (corpo/espço).	
Equivalência	Busca por sentido e plenitude (Catford, 1965; Barbosa, 2004)	Crítica traduções literalistas/descontextualizadas
Gramática	Estruturas distintas e organização sintática (Quadros; Karnopp, 2004)	Adaptação estrutural e de ordem na tradução
Culturalidade	Diferentes universos de referência (Strobel, 2008)	Contextualização sociocultural e crítica
Papel do tradutor/intérprete	Mediador de sentidos (Pennycook, 2001)	Ênfase na autoria ética e crítica

Fonte: Elaborado pela autora (2026), com base em Barbosa (2004), Quadros e Schmiedt (2006), Strobel (2008) e Pennycook (2001).

2.3.1 Tradução poética em Libras

Levando em conta as especificidades encontradas em cada uma das modalidades linguísticas, conforme sintetizado no quadro anterior, apresenta-se um exemplo prático em relação às variações a partir do poema *Despertar do silêncio*, de Shirley Vilhalva, e sua tradução e interpretação para a Libras por Glauziene Gonçalves. A transcrição a seguir apresenta a obra em sua língua de origem:

Despertar do silêncio (Shirley Vilhalva)

Sabe...

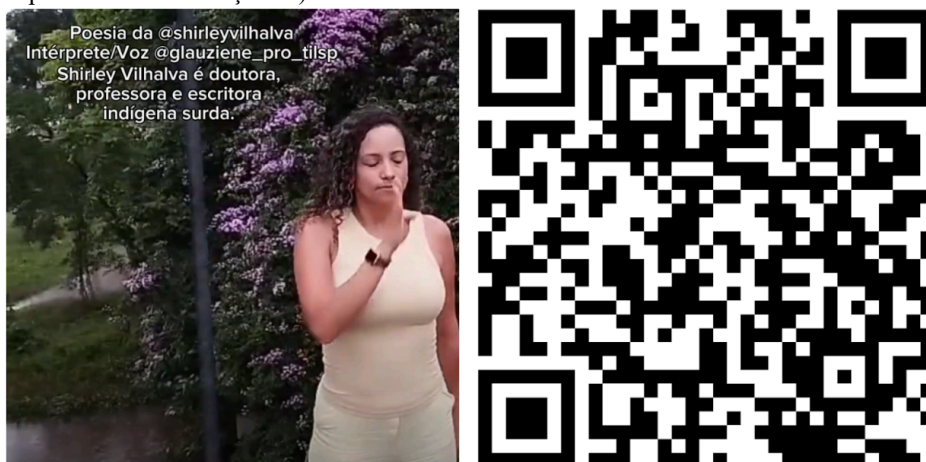
Quantas vezes cheguei perto para falar e não
consegui

Quantas vezes meus olhos falaram e você nem

ligou
 Quantas vezes minhas mãos chamaram e você
 nem se importou
 Minha vontade de contar coisas bonitas ia
 morrendo...
 Meus olhos iam se apagando...
 Minhas mãos iam silenciando...
 E eu me sentia só, num mundo que não era meu...
 Aos poucos fui nascendo novamente...
 Aceitando seu mundo...
 E descobrindo nele coisas maravilhosas:
 A existência do som, da palavra, das cores...
 Só não consegui identificar a sua voz...
 Aprendi que as folhas falam quando o vento sopra...
 Aprendi que a água canta quando cai...
 Sozinha, nunca liguei o ruído à fonte sonora,
 Só descobri tudo isso quando alguém me contou...
 Que maravilha!
 Mas...
 Sinto muito por quem:
 – nunca teve tempo...
 – nunca olhou para uma criança para ver algo diferente...
 – não percebe que ela precisa:
 – da sua atenção,
 – da sua palavra,
 – da sua compreensão
 e do seu AMOR.
(Vilhalva, 2004, p. 5-6)

Considerando a impossibilidade de transcrever em palavras toda a expressividade e o uso do espaço intrínsecos à língua de sinais, a Figura 2 apresenta o registro visual da interpretação poética dessa obra para a Libras. Essa performance multimodal materializa os aspectos teóricos da tradução e pode ser acessada na íntegra por meio do *link* ou *QR Code* disponibilizado.

Figura 2 - Poesia: *Despertar do silêncio*, da escritora indígena surda Shirley Vilhalva (versão em Libras por Glauziene Gonçalves)



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=aQoj_1nnWSw . Acesso em: 22 ago. 2025.

A tradução do poema evidencia o emprego de diversos procedimentos técnicos baseados na obra de Barbosa (2004), como omissões estratégicas, adaptações culturais, compensações semânticas, explicitações para maior clareza e decalques icônicos que reforçam a visualidade poética. Esses recursos garantem fluidez comunicativa e aproveitam a estrutura visual e espacial da Libras para transmitir efeitos afetivos e relacionais, respeitando a poesia do corpo e da natureza e preservando a força expressiva do original. Estratégias específicas também realçam aspectos sensoriais, especialmente por meio de sinais visuais e da comunicação facial e corporal. O Quadro 3 exemplifica que tais procedimentos vão além da simples conversão literal, incorporando decisões estratégicas para manter a naturalidade e a expressividade do discurso.

Quadro 3 - Procedimentos Técnicos da Tradução no poema *Despertar do Silêncio* ⁷

Procedimento Técnico	Exemplo em Português	Estrutura em Libras (sinalização)	Observação/Explicação
Omissão	“Sabe...”	OMITIDO	Sinal inicial omitido por não ter relevância na Libras.
Omissão / Adaptação	“Só não consegui identificar a sua voz...”	PERCEBER VOCÊ FALAR NADA (Expressão triste/isolamento)	Conceito de “voz” adaptado para contexto visual/comunicativo; uso de expressão facial, subentende que a outra pessoa não se importa em comunicar.

⁷ A poesia *Despertar do Silêncio* é de Shirley Vilhalva, professora, doutora e escritora indígena surda, importante referência na valorização da cultura surda e da educação bilíngue. A versão em Libras foi interpretada por Glauziene Gonçalves, e está disponível no canal *Glauziene Pro_TILSP*. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=aQoj_1nnWSw. cesso em 15 ago. 2025.

Adaptação / Compensação	“Quantas vezes cheguei perto para falar e não consegui”	PESSOA_1 ENCONTRAR PESSOA_2, QUER FALAR (pessoa 1), NÃO CONSEGUIR (Expressão tristeza)	Adaptação da estrutura e compensação afetiva. A expressão mostra que a Pessoa_1 DESISTIU da comunicação. (Em português, não conseguiu falar)
Compensação	“Meus olhos iam se apagando...”	OLHO FECHAR, olhar para baixo (triste)	Metáfora adaptada para expressão corporal e facial.
Compensação	“Minha vontade de contar coisas bonitas ia morrendo...”	DESEJO DESFAZER, SILÊNCIO	Encurtamento com manutenção do valor afetivo.
Transferência / Explicitação	“Só descobri tudo isso quando alguém me contou...”	APRENDER – OUTRA PESSOA EXPLICAR em língua de sinais	Acrescenta agente e canal, alinhado à estrutura da Libras.
Decalque / Adaptação	“Aprendi que as folhas falam quando o vento sopra...”	FOLHA BALANÇAR, VENTO FAZER SOM, MOVIMENTO / OBSERVAR NATUREZA (admiração)	Sinais icônicos e visuais reforçam a percepção poética sensorial.
Adaptação	“Que maravilha!”	Expressão facial de alegria	Uso da expressividade facial equivalente.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Ao relacionar essas reflexões com a análise das ferramentas digitais mediadoras, fica evidente que o desenvolvimento tecnológico deve priorizar soluções que contemplem as necessidades reais dos usuários, promovam a autoria coletiva, permitam o enriquecimento lexical e respeitem os modos de significação visual e espacial. Ressaltamos que, embora as ferramentas atuais ainda não alcancem plenamente o potencial de tradução artística capaz de transpor a poética e a subjetividade literária, os avanços recentes em IA indicam um horizonte promissor. O desafio futuro não reside apenas na precisão técnica, mas no desenvolvimento de sistemas que, sob curadoria humana, consigam capturar a dimensão estética da língua, expandindo o letramento para além do funcional.

Nesse sentido, em pleno diálogo com a pedagogia libertadora de Freire (1987), a LAC promove uma abordagem inovadora para a tradução e interpretação, advertindo que as ferramentas digitais não podem operar sob a lógica da "educação bancária", ou seja, como meros conversores automáticos e mecânicos de signos. Embora Moita Lopes (2006) e Pennycook (2001) não abordem diretamente a prática tradutória em suas obras, as reflexões desses teóricos sobre a linguagem como prática social permitem inferir, no escopo desta pesquisa, que a tradução exige uma ação crítica, ética e socialmente engajada. É necessário que o desenvolvimento e a avaliação desses sistemas envolvam efetivamente a comunidade surda, problematizando o seu design e o seu contexto de uso. Tais ferramentas devem ser programadas eticamente, evoluindo a partir da interação ativa com os usuários para incorporar novos saberes. Assim, as práticas automatizadas só estarão alinhadas à perspectiva crítica

quando romperem com traduções literais ouvintistas e garantirem que os sujeitos surdos acessem não só informações, mas conquistem sua autonomia e emancipação intelectual em ambientes educacionais.

2.4 Tecnologias digitais, tecnologia assistiva e multimodalidade linguística

A educação bilíngue para surdos exige uma análise crítica das TDICs, das TAs e da multimodalidade linguística. A adoção do adjetivo "linguística" associado à multimodalidade neste texto possui uma finalidade teórica específica: visa delimitar a análise estritamente às semioses que operam na estruturação e na tradução das línguas em contato. Como é o caso da expressão corporal e facial na Libras em contraposição à sintaxe escrita do português, diferenciando essas dinâmicas de recursos multimodais puramente estéticos ou sonoros. Essas tecnologias, especialmente com os avanços recentes da IA, têm potencializado o ensino bilíngue entre Libras e português, promovendo autonomia, autoria e acessibilidade cultural. As TDICs envolvem plataformas digitais, ferramentas mediadoras e objetos digitais de aprendizagem que atuam na mediação da produção, acesso e circulação do conhecimento (Rojo, 2015).

Da perspectiva da LAC, essas tecnologias são concebidas não apenas como instrumentos neutros, mas como artefatos culturais e epistêmicos que, quando integrados ao currículo com intencionalidade crítica, promovem práticas pedagógicas transformadoras, autorais e colaborativas, em consonância com os princípios de justiça social, empoderamento e inclusão. Estudos recentes indicam que o protagonismo docente e a intencionalidade pedagógica no uso das TDICs são essenciais para seu impacto efetivo (Mota, 2025; Senna; Drehmer-Marques, 2022).

As TAs, definidas legalmente pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015) como recursos e serviços que promovem a autonomia e a ampliação de habilidades funcionais, assumem configurações específicas na educação de surdos. Nesse contexto, Fernandes (2006) destaca que tais tecnologias englobam desde a mediação humana por intérpretes e o uso de legendas até soluções digitais complexas. Avançando nessa perspectiva, Monteiro, Vieira e Sousa (2023) demonstram que recursos como a Legendagem para Surdos e Ensurdidos (LSE) transcendem a função de mera acessibilidade pontual, configurando-se como potentes ferramentas pedagógicas que traduzem o universo sonoro para o visual. Essa transposição respeita a identidade visuoespacial do

estudante surdo e atua como uma alavanca para o letramento, facilitando, inclusive, a aprendizagem de uma língua adicional. A integração entre essas TDICs e as TAs têm potencializado a construção de ambientes acessíveis, dinâmicos e inclusivos, possibilitando a participação ativa da comunidade surda no desenvolvimento e validação de conteúdos. No contexto educacional, essa definição abrange também os recursos que respeitam as especificidades linguísticas da Libras e da cultura surda, reconhecendo-a não apenas como meio de comunicação, mas como identidade cultural e epistêmica (Skliar, 1998; Strobel, 2008).

No campo da LAC, a produção e utilização de Recursos Educacionais Abertos (REA) no ensino de línguas têm se destacado como estratégias fundamentais para democratizar o acesso ao saber, estimular práticas colaborativas e possibilitar a produção de materiais personalizados que considerem as necessidades dos aprendizes (Beviláqua; Leffa; Kieling, 2019). A autoria desses materiais supera o aspecto meramente técnico, configurando-se como um processo criativo e afetivo, no qual o professor se envolve a partir de suas experiências e do contexto sociocultural dos alunos. Nesse sentido, Leffa (2006) e Beviláqua, Leffa e Kieling (2019) destacam a importância de ferramentas que promovam a autonomia docente e capturem essa autoria contextualizada, sobretudo em ambientes bilíngues. Com foco nos letramentos críticos, Beviláqua, Leffa e Kieling (2019) ressaltam que os REAs podem desempenhar um papel emancipatório ao propiciar reflexões socioculturais. Assim, esses recursos deixam de ser simples instrumentos, tornando-se dispositivos capazes de formar sujeitos críticos e cidadãos conscientes das diversidades presentes nas práticas pedagógicas.

No domínio tecnológico, sistemas de autoria abertos para o ensino ampliam o alcance e a qualidade dos materiais, promovendo a participação ativa na construção coletiva do conhecimento por meio de REA. Entretanto, o panorama brasileiro evidencia que ainda subsistem lacunas, impondo a necessidade de esforços coordenados para fortalecer a implementação de ferramentas inclusivas. Nesse caminho, a transição da simples interação para a coautoria requer construir relações de confiança, negociação e coprodução de saberes, aspecto fundamental para incluir efetivamente a comunidade surda na elaboração de materiais culturalmente pertinentes (Beviláqua; Leffa; Kieling, 2019). Para sustentar essa prática, Leffa (2006) destaca que as ferramentas de autoria precisam ser intuitivas, versáteis e incorporarem múltiplas modalidades para favorecer dinâmicas inovadoras pelos docentes. Em uma perspectiva ampliada, a colaboração em massa aliada ao uso tecnológico pode revolucionar o ensino, criando ambientes epistemologicamente mais abertos e acessíveis.

Complementando essa linha, pesquisadores como Bacich e Moran (2018) indicam que a interatividade, a adaptabilidade e o *feedback* em ambientes digitais promovem maior motivação e engajamento dos estudantes, sendo atributos imprescindíveis para personalizar a aprendizagem de acordo com os diversos perfis. Finalmente, a partir das reflexões de Moita Lopes (2006) sobre uma LA de natureza indisciplinar e transgressiva, compreendidas neste estudo sob a perspectiva da LAC, aponta-se que o ensino e a pesquisa devem estar comprometidos com a transformação social e a amplificação das vozes de grupos subalternizados. O uso de tecnologias e de Recursos Educacionais Abertos (REAs), portanto, deve ser compreendido como uma prática discursiva capaz de fortalecer a agência e a inclusão dos aprendizes em contextos educacionais que celebram a diversidade linguística e cultural.

2.4.1 Inteligência artificial e mediações críticas no ensino para surdos

A IA pode ser compreendida como um campo interdisciplinar da ciência da computação que visa desenvolver sistemas capazes de realizar tarefas que, em geral, exigem inteligência humana, como o reconhecimento de padrões, a tomada de decisões, o aprendizado autônomo e o processamento de linguagem natural (Gualberto, 2024). Na educação, a IA tem ganhado espaço como uma ferramenta promissora para promover o ensino personalizado e ampliar a acessibilidade a estudantes com diferentes perfis, entre eles os discentes surdos. Especificamente no ensino bilíngue, a IA tem possibilitado avanços significativos por meio de recursos como tradutores automatizados, avatares sinalizadores, sistemas de recomendação de conteúdo, assistentes virtuais e legendas em tempo real (Lenovo, 2023; Gualberto, 2024). Essas ferramentas viabilizam maior autonomia no acesso à informação, ampliando a capacidade de participação e agência dos estudantes surdos, não apenas em ambientes escolares, mas em contextos mais amplos de produção e circulação do conhecimento.

A esse conjunto de tecnologias somam-se os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODAs), que são recursos digitais interativos, como vídeos, animações, infográficos, simulações e jogos. Quando adaptados para o ensino bilíngue de surdos, os ODAs respeitam o modo de processamento visual dos estudantes surdos, promovendo uma experiência educacional multimodal e significativa (Lima, 2019). Tais objetos, quando concebidos com intencionalidade pedagógica, têm o potencial de colaborar com práticas educacionais

inclusivas, respeitosas da diversidade linguística e sensíveis às especificidades culturais da comunidade surda.

No entanto, como advertem Bacich e Moran (2018), o uso das tecnologias digitais, incluindo a IA e os ODAs, não pode ser orientado por uma lógica meramente tecnicista ou descontextualizada. É preciso integrá-las a um projeto político-pedagógico que promova o empoderamento dos sujeitos e o combate às desigualdades. Isso exige reconhecer que essas ferramentas não são neutras; suas concepções e aplicações carregam ideologias, escolhas éticas e afetivas que impactam diretamente os processos educativos.

Nesse contexto, a LAC oferece um referencial teórico e metodológico fundamental para orientar o uso da IA e dos ODAs na educação bilíngue de surdos. Moita Lopes (2006) e Pennycook (2001) destacam que toda produção de linguagem, inclusive as linguagens digitais, é atravessada por relações de poder, ideologias e afetos. A pesquisa crítica, portanto, não trata apenas de descrever ou aplicar tecnologias, mas de problematizar como elas são desenvolvidas, para quem e com quais propósitos. Como argumentam Denzin e Lincoln (2006) e Magalhães e Fidalgo (2019), o pesquisador está implicado eticamente no processo de investigação, no sentido de pesquisar "com", e não "sobre", o que significa reconhecer o outro como sujeito pleno, coautor da produção de conhecimento e detentor de saberes próprios.

Essa abordagem alinha-se à pedagogia freireana, que compreende a educação como prática de liberdade e a tecnologia como mediação possível para o exercício do diálogo, da escuta e da amorosidade (Freire, 1987). Quando orientada por essa perspectiva, a IA pode deixar de ser apenas uma ferramenta automatizada e tornar-se um instrumento de transformação social a serviço de uma escola mais plural, justa e acessível. A articulação entre IA, objetos digitais bilíngues e práticas pedagógicas críticas, portanto, não deve ocorrer de forma dissociada da realidade dos sujeitos surdos. É fundamental que essas tecnologias sejam construídas com a participação ativa da comunidade surda, respeitando sua cultura visual, sua língua e suas demandas. Isso implica garantir a acessibilidade epistêmica, não apenas técnica, assegurando que o conhecimento esteja acessível nos modos de percepção, expressão e produção cultural dos sujeitos (Skliar, 1998; Strobel, 2008). O compromisso ético, afetivo e político com a transformação da realidade é o elemento que distingue uma abordagem crítica, reafirmando que toda escolha tecnológica na educação é, antes de tudo, uma escolha de mundo.

As Tecnologias Digitais assumem papel estratégico nesse processo, desde que sejam concebidas e utilizadas de forma contextualizada. Ferramentas digitais bilíngues, objetos de aprendizagem, tradutores e avatares sinalizadores têm potencial para funcionar como pontes

entre a Libras e o português, desde que desenvolvidos com base em diálogo com a comunidade surda. O uso crítico da IA exige a participação ativa desses sujeitos no *design* e na validação dos recursos. Em síntese, a IA configura-se como um poderoso instrumento para a redução das desigualdades. O caso da Lenovo (2023) se destaca nessa situação, por apresentar uma solução que emprega IA e avatares humanóides diretamente na tradução entre Libras e português, materializando as possibilidades concretas de uso no campo da acessibilidade linguística.

O conceito de multimodalidade, fundamentado na semiótica social de Kress e van Leeuwen (2006) e aprofundado por Kress (2010), transcende a simples justaposição de linguagens. Refere-se à orquestração conjunta e coordenada de múltiplos modos semióticos, como os visuais, gestuais, textuais e espaciais, nos quais cada modo contribui com uma carga funcional específica. Nessa perspectiva, a comunicação não se restringe à primazia da língua verbal, uma vez que a imagem, o *layout* e o movimento possuem gramáticas próprias de *design*. Essa abordagem é intrínseca à Libras e legitima o processamento visual e espacial dos estudantes surdos como uma via primária de construção do conhecimento. Estudos como os de Pinheiro (2024), Fernandes (2006) e Rojo (2015) indicam que a multimodalidade amplia a potencialidade dos processos de ensino, resultando em maior engajamento. A crescente integração entre as TDICs, as TAs e a multimodalidade representa, portanto, um avanço estratégico para a efetivação da educação bilíngue entre a Libras e o português no Brasil.

2.5 A interação entre a LAC e o CALL

O campo de estudo *Computer-Assisted Language Learning* (CALL) refere-se ao uso sistemático das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem de línguas. Desde sua origem, marcada por práticas estruturais e repetitivas nos anos 1980, o CALL se desenvolveu até incorporar abordagens comunicativas, interativas e colaborativas (Levy, 1997; Chapelle, 2001). Sob a perspectiva da LAC, essas tecnologias não se reduzem a instrumentos mecânicos. Elas podem ser concebidas como agentes que orientam, organizam e potencializam o aprendizado, atuando como verdadeiros pedagogos digitais. Essa configuração fomenta a reflexividade e o protagonismo dos sujeitos, dimensões centrais reivindicadas por Pennycook (2001). Essa interface é especialmente relevante para a educação de surdos, visto que a CALL possui o potencial de integrar as modalidades oral, escrita e visual. Dessa forma, ela consegue respeitar a especificidade bilíngue e intercultural da comunidade surda, aspectos fundamentais defendidos por Vilhalva (2004). Nessa

perspectiva, tais recursos não apenas favorecem o ensino de línguas, mas também colaboram para a estruturação da linguagem em processos de tradução entre o português e a Libras, seja por meio de glossários digitais, editores de glosas ou avatares sinalizadores.

A partir dos estudos de Halliday e Matthiessen (2014), constata-se que a contribuição da Linguística Sistêmico-Funcional (LSF) amplia esse quadro ao possibilitar que os sistemas CALLs analisem como os textos constroem significados em diferentes contextos sociais. Com o suporte da IA, englobando redes neurais, processamento de linguagem natural e reconhecimento visual, torna-se viável identificar padrões lexicogramaticais e discursivos, avaliar a preservação de sentidos nas traduções e adaptar a representação visual da Libras de modo mais natural e coerente. Assim, a convergência entre CALL e LAC evidencia que a tecnologia deve ser compreendida como espaço de produção crítica de sentidos, inclusão e justiça social, e não como meio neutro de transmissão. Quando concebidas criticamente, as tecnologias de apoio à aprendizagem ampliam a acessibilidade, fortalecem a autoria e ressignificam as práticas pedagógicas voltadas à comunidade surda.

A literatura recente corrobora essa perspectiva crítica e exploratória. Braga (2020), por exemplo, investiga a percepção de qualidade no uso de tradutores automatizados, evidenciando que fatores como a naturalidade e a fluidez influenciam diretamente a aceitação por usuários surdos e ouvintes. Em complemento, Rodrigues (2025) fundamenta-se na LAC para analisar glossários e objetos digitais de aprendizagem, argumentando que a produção de conhecimento em Libras ainda sofre com desigualdades e exige o desenvolvimento de tecnologias que favoreçam a criação de conteúdos diretamente na língua de sinais, em vez de tratá-la como mera derivação do português. Já na dimensão prática do desenvolvimento tecnológico, Pereira e Silva (2016) apresentam o Teclibras, um protótipo *web* de código aberto para termos de informática. Os autores ilustram a viabilidade de metodologias ágeis na acessibilidade digital e convergem com a premissa de que é necessário capacitar equipes e docentes para a produção de materiais multimodais que integrem tradução, interatividade e usabilidade.

Para muitos profissionais, a elaboração de recursos com essa complexidade pode parecer um desafio inalcançável. Entretanto, essa jornada de construção do conhecimento nunca ocorre de forma solitária. Os sujeitos estão inseridos em uma vasta rede de suporte e mediação tecnológica que atua processando informações em larga escala, gerenciando arquivos e conectando diferentes campos do saber. Essas tecnologias, ao funcionarem como pontes entre sujeitos, línguas e saberes, não apenas reduzem distâncias geográficas e barreiras comunicativas, mas também otimizam recursos financeiros, humanos e temporais (Lévy,

1999). No contexto da educação bilíngue de surdos, o CALL, alinhado aos princípios da LAC, assume a função de agente mediador e potenciador do ethos surdo, promovendo a reflexão e a construção coletiva do conhecimento.

Os principais gargalos tecnológicos na tradução entre Libras e português, como a complexidade estrutural das línguas, a carência de representação expressiva dos sinais e a dificuldade em traduzir expressões idiomáticas, classificadores e termos técnicos e complexos, representam desafios que essas ferramentas precisam superar para cumprir seu papel pedagógico. A incorporação de estratégias inovadoras baseadas em IA, treinadas com vídeos reais em Libras que consideram variações regionais e contextuais, aliada a metodologias ágeis de desenvolvimento com a participação ativa da comunidade surda, configuram caminhos essenciais. Essas ações podem dar suporte à criação de sistemas que fomentem uma melhor vivência com a Libras, respeitando sua semiótica visual e espacial, em contraposição aos recursos tradicionais.

Ao integrar glossários temáticos, recursos para lidar com sinais não catalogados e avatares animados expressivos que simulam a naturalidade corporal e facial, elementos centrais na avaliação de sistemas digitais voltados à comunidade surda (Braga, 2020), essas tecnologias convertem-se em mediadoras no processo da aprendizagem. Alinhadas às práticas de letramento digital e bilíngue (Barboza; Teno; Costa, 2016; Fernandes, 2006), elas podem promover reflexividade, permitindo escolhas conscientes na tradução e estimulando a agência dos surdos. A participação direta da comunidade na curadoria dessas plataformas assegura a legitimidade cultural e linguística que sistemas isolados, desprovidos dessa interlocução, dificilmente alcançam.

Por fim, a conexão entre tecnologias digitais, aprendizagem bilíngue e justiça social consolida essas ferramentas como verdadeiros pedagogos digitais. Elas conduzem o percurso acadêmico, organizando a mediação e possibilitando a transformação do ambiente educativo em um espaço equitativo, que legitima a identidade surda. Embora não exista uma ferramenta universal completa, a combinação estratégica de recursos possibilita a produção de conteúdos de alta qualidade. Essa construção exige que os profissionais responsáveis possuam domínio especializado em informática, aliado a um profundo entendimento da língua de sinais, da tradução e da cultura surda.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de acordo com as premissas de Gil (2002), justificada pela necessidade de interpretar os fenômenos em sua complexidade, priorizando a análise dos sentidos, dos discursos e das ideologias que permeiam as tecnologias bilíngues. Tal abordagem é fundamental, pois permite articular os dados técnicos com a realidade social, política e cultural dos sujeitos surdos, não o comportamento dos usuários, mas como a estrutura e a intencionalidade pedagógica das ferramentas operam discursivamente nas relações de poder, na promoção do *Ethos* surdo e na efetivação da acessibilidade epistêmica, permitindo que a análise transcenda a descrição superficial dos *softwares* em direção a uma compreensão profunda de seu papel mediador na educação.

Quanto à metodologia da pesquisa, o estudo caracteriza-se como aplicado em sua natureza e documental quanto ao seu procedimento, conforme fundamentação de Gil (2002). A escolha pelo procedimento documental justifica-se por basear-se na análise sistemática de materiais já disponíveis, como artigos científicos, dissertações, legislações, *sites* institucionais e plataformas digitais. A investigação mostrou-se adequada ao objetivo de compreender o fenômeno com base em fontes secundárias ainda não analisadas sob o enfoque proposto. Para alinhar-se à perspectiva crítica sem descaracterizar a natureza do estudo, ressalta-se que os recursos tecnológicos foram analisados por meio de avaliação descritiva e documental, sem a aplicação empírica de testes com usuários, concentrando o escopo investigativo na estrutura e na intencionalidade pedagógica das ferramentas.

A busca foi realizada nos repositórios Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Google e YouTube. Foram utilizados os seguintes descritores literais: "*software* bilíngue Libras Português"; "Aplicativo Tradutor Libras Português"; "*site:youtube.com* aplicativo *AND* tradutor *AND* libras *AND* português *after:2020-01-01 before:2025-12-31*"; "*site:youtube.com software AND* bilíngue *AND* libras *AND* português *after:2020-01-01 before:2025-12-31*"; e "Material didático Libras Português *desktop/web*". A busca ocorreu em três momentos distintos, de modo a contemplar postagens mais recentes. A primeira coleta foi realizada entre 21 de maio e 26 de junho de 2025; a segunda entre 30 e 31 de julho de 2025; e o terceiro momento de coleta ocorreu de 1º a 14 de agosto de 2025. O recorte temporal abrangeu o período de 2020 a 2025, contemplando os anos imediatamente anteriores, durante e posteriores à pandemia de COVID-19, evento que acelerou o uso das TDICs e intensificou os debates sobre acessibilidade, ensino remoto e inclusão (Santos, 2020).

3.1 Justificativa para a escolha das plataformas de busca

A escolha das plataformas utilizadas nesta pesquisa para o levantamento das ferramentas digitais bilíngues foi realizada com base em critérios de abrangência, acessibilidade, impacto social e validade científica, buscando contemplar tanto fontes reconhecidas academicamente quanto ambientes digitais acessados por sujeitos com diferentes níveis de letramento e familiaridade com a tecnologia. Foram selecionadas três plataformas complementares: o Portal de Periódicos da CAPES, o Google e o YouTube. Cada uma desempenhou um papel específico no processo de busca e análise documental.

O Portal de Periódicos da CAPES foi selecionado por seu impacto acadêmico e científico, figurando como o principal repositório acadêmico do Brasil, ele reúne artigos, teses e dissertações com revisão por pares. Sua escolha garantiu o rigor metodológico necessário à fundamentação teórica da pesquisa, permitindo o acesso a bases de dados essenciais para compreender os debates já consolidados na área da LAC e da inclusão. Visando compreender o impacto social e a acessibilidade dessas tecnologias no cotidiano, incluiu-se o Google, que representa a forma mais comum de busca por informações por parte de professores, familiares e estudantes surdos. Sua interface intuitiva possibilitou identificar sistemas que estão em circulação social ativa, mas que não necessariamente estão documentados em publicações científicas, dialogando diretamente com os princípios da acessibilidade epistêmica. Por fim, o YouTube foi selecionado para capturar o impacto social visual e a circulação de saberes na comunidade surda, considerando que esse grupo possui uma relação privilegiada com a linguagem visual. Trata-se de uma plataforma amplamente acessada, com canais que abordam tutoriais, análises de usabilidade e vídeos com avatares ou sinalizadores humanos, reforçando seu papel como meio legítimo de circulação de saberes multimodais.

Dessa forma, a complementaridade entre as três plataformas visou garantir uma abordagem metodológica que articulasse a produção científica consolidada, a circulação social de saberes e a acessibilidade real à informação, contemplando diferentes perfis de usuários.

3.2 Etapas da pesquisa

De acordo com Leffa (2006), a pesquisa em LAC deve ultrapassar a mera descrição e assumir um compromisso ético com as práticas sociais que analisa. Mesmo sem envolver sujeitos diretamente em testes empíricos de usabilidade, esta investigação partiu do reconhecimento de que as tecnologias não são neutras e de que o modo como são desenvolvidas e implementadas impacta diretamente o direito de acesso ao conhecimento da comunidade surda.

A investigação estruturou-se em três etapas interconectadas. A primeira, de caráter exploratório e documental, compreendeu o levantamento e a curadoria de TA, realizada entre maio e agosto de 2025. Para operacionalizar essa fase, o procedimento metodológico foi dividido em um passo a passo estruturado. Primeiramente, buscou-se identificar os *softwares* disponíveis para a tradução de conteúdos acadêmicos em formatos como *Portable Document Format* (PDF), Word, PowerPoint e outras possíveis mídias. Em seguida, procedeu-se à descrição dos *softwares* encontrados por meio de pesquisa documental *online*, considerando aspectos como precisão da tradução, necessidades de instalação e se o *layout* é intuitivo. Por fim, a etapa concluiu-se ao catalogar as formas de utilização e inserção de conteúdos nos *softwares*, bem como as habilidades necessárias para seu uso, delimitando a análise à esfera documental, sem a realização de testes práticos empíricos com os usuários finais. Esse mapeamento resultou em um *corpus* sistematizado em uma planilha descritiva, instrumento que fundamentou a análise crítica subsequente sob a ótica da justiça epistêmica.

As categorias adotadas foram inspiradas em dimensões técnico-funcionais e epistêmico-pedagógicas, conforme os preceitos da LAC. Cada entrada da planilha foi classificada a partir dos campos detalhados a seguir.

Quadro 4 - Catalogação dos Dados

Categoria Geral	Subcategoria / Coluna Correspondente
Identificação	Identificador
Origem da Busca	Data da Busca, Plataforma Utilizada, <i>Link</i> da Busca
Conteúdo Digital	Palavras-chave, Tipo de material, <i>Link</i> do Arquivo / Vídeo
Dimensão Técnica	Facilidade de instalação, Compatibilidade com multimodalidade
Dimensão Funcional	Entrada e saída (texto, vídeo, sinal, áudio, imagem)
Acessibilidade Visual	Interface visual, tutorial bilíngue
Potencial Epistêmico	Tradução Libras → Português, Tradução multimodal, Autoria surda
Limitações Epistêmicas	Linguagem técnica, falta de visualidade, tradução literal

Avaliação	Nota de 0 a 14, Observações gerais
Classificação Final	Alta / Média / Baixa aderência à acessibilidade crítica

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A construção da planilha e a classificação dos recursos seguiram rigorosos parâmetros metodológicos para garantir transparência e replicabilidade. A organização dos dados em múltiplas abas (Figura 3) permitiu controlar e reduzir a complexidade. Por meio dela, tornou-se possível visualizar com detalhes o processo da investigação, considerando etapas, procedimentos e recursos utilizados para alcançar os objetivos propostos, respeitando as recomendações clássicas de Gil (2002).

Figura 3 - Abas da planilha com os dados categorizados

Pesquisa ▾	Tecnol. trad. Bi PT-LIB ▾	Itens N avaliados ▾	Comparativo das tecnologias ▾
Resumo comparativo 1 ▾	Resumo comparativo 2 ▾	Critérios para avaliação ▾	Pontuação (AV) ▾

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O Quadro 5 expõe a estrutura inicial da catalogação dos dados coletados nos diferentes momentos da pesquisa, incluindo informações detalhadas como identificadores, fontes, conteúdos e descrições das tecnologias encontradas. Essa organização serviu como base fundamental para a filtragem e sistematização das ferramentas bilíngues, permitindo melhor controle sobre os insumos da investigação.

Quadro 5 - Cabeçalho da tabela com informação dos dados catalogados

Cabeçalho da tabela dos dados catalogados						
1	2	3	4	5	6	7
Identificador	Data da Busca	Plataforma Utilizada	Link da busca	Link do arquivo	Link do desdobramento	Palavras-chave Utilizadas
8	9	10	11	12	13	
Data do Documento	Descrição do Conteúdo /Tecnologia	Descrição do desdobramento/Tecnologia/Comentário	Tecnologia	Idioma(s) Disponíveis	Observações	

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A partir da filtragem, prosseguimos com o processo de exclusão de materiais que, embora relevantes para o campo da educação de surdos e das tecnologias digitais, não correspondiam diretamente ao objetivo desta investigação, por não se configurarem como plataformas bilíngues tradutoras. Essa filtragem resultou na produção do Quadro 6, no qual estão descritos os itens descartados e os respectivos motivos de exclusão.

Quadro 6 - Registros não inseridos nas análises dos dados

Identificador	Título/Conteúdo/Referência	Motivo da Exclusão
2	<i>Formación de Profesores de Lengua Portuguesa en la Perspectiva de la Educación de Sordos</i>	Estudo sobre formação docente, não é ferramenta
3	Tecnologias e educação inclusiva: aplicabilidade de <i>softwares</i> para o processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos	Discussão geral, sem indicar <i>software</i>
4	O uso do PowerPoint como ferramenta didático-pedagógica na construção de jogos para o ensino de Língua Portuguesa como L2 para estudantes surdos no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental I	Uso didático do PowerPoint, não é tradutor ou plataforma bilíngue
5	Análise sobre Jogos Digitais Bilíngues para Surdos: um Caminho para o Letramento e a Inclusão Digital	Análise geral, não é ferramenta nova ou tradutor
6	Editor de texto em Sistema de Escrita de Libras (SEL) como ferramenta de auxílio a processos de pesquisas, pedagógicos e documentais	Apenas editor de texto, não é tradutor bilíngue
10	Aplicativo potencializa o desenvolvimento de aprendizado da Libras para crianças e adolescentes surdos	Aplicativo educacional, não é plataforma tradutora
Demais registros	Diferentes vídeos, artigos e materiais didáticos sobre alfabetização bilíngue, educação, reflexões sobre uso e estratégias com Libras/Português	Não apresentam novas tecnologias – relatos, debates, jogos, recursos didáticos, propostas ou análises de uso, sem <i>software</i> específico ou inovador para tradução automática
39	Bíblia TPS - Primeiro Livro em Português traduzido para a Libras com tradução própria dos surdos	É uma referência de conteúdo bilíngue digital com autoria surda, mas não se trata de um <i>software</i> tradutor
51	SignGemma (Google) - IA (Gemini Nano), tradutor de ASL para inglês (fase inicial), processa gestos/movimentos em tempo real; possível expansão para Libras	Não disponível em Libras<->Português
66	Óculos inteligentes - Solução experimental converte fala oral em texto exibido em óculos, em inglês	Não se trata de um tradutor Libras/PT

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Na segunda etapa, foi necessária a definição de critérios específicos para avaliar as características técnicas, funcionais e pedagógicas das tecnologias identificadas, a fim de

avancar na análise crítica. Assim, no Quadro 7, são apresentados os indicadores empregados na avaliação dos sistemas, contemplando desde aspectos objetivos (como idiomas suportados, necessidade de instalação e compatibilidade com diferentes formatos) até questões mais sensíveis à perspectiva da acessibilidade e da inclusão, como a integração de IA, suporte à tradução bidirecional, tutorial bilíngue e limitações relativas à complexidade lexical, à visualidade dos sinais e ao ethos surdo.

Quadro 7 - Cabeçalho da tabela com critérios para análise⁸

Quadro 7 – Cabeçalho da tabela com critérios para análise

Cabeçalho da tabela com critérios para análise						
1	2	3	4	5	6	7
Tecnologia	Idioma(s) Disponíveis	Requer Instalação?	Imp./Exp. Doc. (word, excel, PDF, etc)	Permite Inserção de Conteúdo	Usabilidade	Disponibilidade
8	9	10	11	12	13	14
Recurso IA Integrado?	Compatibilidade de Multimodal?	Traduz PT→Libras	Traduz Libras→PT	Tutorial Bilíngue	Limitação: Termos Técnicos/Complexos	Limitação: Visualidade
15	16	17				
Limitação: Protagonismo	Avaliação Total 14	Observações				

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A avaliação das ferramentas mediadoras foi fundamentada a partir de critérios técnicos, funcionais e pedagógicos. O critério referente à **Identificação** consistiu na clara indicação do nome ou da referência do programa avaliado, aspecto necessário para garantir a rastreabilidade (Gil, 2002). A **Oferta de Idiomas** verificou se o sistema suportava Libras e português, em consonância com a importância da diversidade linguística (Leffa, 2006). O **Requerimento de Instalação** avaliou se o programa precisava ser instalado localmente ou se operava via acesso *web* ou aplicativo *online*, influenciando diretamente a facilidade de democratização da ferramenta. A **Compatibilidade** com formatos de documentos (Word, Excel, PDF, vídeo e áudio) e a **Permissão para inserção de conteúdo** (via *upload* de arquivos) foram analisadas para assegurar a autonomia e a multimodalidade do aprendizado acadêmico. Por sua vez, a **Usabilidade** e a **Disponibilidade** mensuraram a intuitividade da

⁸ No *corpus* da pesquisa, ao descrever os critérios definidos no cabeçalho do **Quadro 06**, optou-se por utilizar a primeira letra de cada palavra em maiúscula e em negrito. Essa escolha tipográfica visa também reforçar a vinculação clara entre os títulos das colunas e os conteúdos correspondentes, promovendo maior organização, acesso visual rápido e melhor compreensão dos dados apresentados.

interface e o grau de acesso do público, categorizando as soluções como gratuitas, pagas ou restritas.

No que tange aos aspectos pedagógicos e epistêmicos e com base no referencial teórico mobilizado, quanto ao uso de IA, avaliamos a capacidade da ferramenta em explorar recursos avançados, como análise contextual e ajuste dinâmico, superando limitações de bancos de dados estáticos (Gualberto, 2024). Por meio da compatibilidade multimodal, verificamos a integração de textos, imagens, vídeos e sinais, essencial para a Libras enquanto língua visuoespacial (Rojo, 2012). A capacidade de Tradução bidirecional (do português para Libras e da Libras para o português) foi adotada como critério decisivo para nos assegurarmos tanto o acesso ao conteúdo textual quanto a agência autoral dos surdos na produção de saberes (Barbosa, 2004; Moita Lopes, 2006). Além disso, avaliamos a disponibilidade de tutorial bilíngue, as limitações no tratamento de termos complexos (vocabulário científico) e as limitações na visualidade dos sinais, verificando a fidelidade da representação das expressões faciais e corporais (Fernandes, 2006). Por fim, com o critério de Limitação no Protagonismo examinamos se a plataforma permitia a participação ativa dos usuários surdos na customização de conteúdos. A partir da soma dessas análises, utilizamos o critério de Avaliação Total em uma escala de até 14 pontos, agregando os aspectos que nos permitiram a hierarquização transparente dos recursos, complementada por um campo de Observações para registros contextuais.

A terceira etapa consistiu na análise crítica e interpretativa. A partir da catalogação e da aplicação dos critérios previamente estabelecidos. Para a análise detalhada, foram selecionadas exclusivamente ferramentas de tradução bilíngue. Na etapa de avaliação, consideramos não apenas a eficiência técnica, mas também a aderência das ferramentas aos princípios de acessibilidade epistêmica, autoria surda e justiça linguística, sendo orientada pelos pressupostos da LAC (Moita Lopes, 2006; Pennycook, 2001). Para garantir consistência e objetividade nesse processo, foi elaborada uma legenda de avaliação (Quadro 8), construída com base em critérios objetivos de disponibilidade, aplicabilidade e inovação, o que possibilitou comparar tecnologias em estágios distintos de desenvolvimento, desde protótipos até soluções consolidadas.

A aferição das tecnologias selecionadas foi conduzida por meio de um conjunto estruturado, no qual os itens de 4 a 12 referem-se a recursos desejáveis. Nesses casos, consideramos a presença da funcionalidade como um aspecto positivo, atribuindo-se pontuação máxima (1) para respostas afirmativas, intermediária (0,5) para parciais e nula (0) para a ausência. Em contrapartida, nos itens 3, 13, 14 e 15, que indicavam limitações ou

fragilidades sistêmicas, a interpretação foi invertida: a presença da limitação correspondeu a um aspecto negativo (0), enquanto a ausência representou um ponto positivo (1). Essa distinção metodológica está respaldada no uso consolidado de escalas ordinais na pesquisa social (Likert, 1932, Bardin, 2011).

Quadro 8 - Legenda: Avaliação dos Critérios - Escalas 0 a 1

Legenda para avaliação (AV)	
Itens de 4-12	
Valor	Significado
1	Sim / Disponível / Alta / Total
0,5	Parcial / Protótipo / Teste / MVP / Média / Parcialmente disponível / Não validado
0	Não / Indisponível / Não validado / Não aplicável
Total	11 pts
Itens de 3, 13-15	
Valor	Significado
0	Sim / Não validado/
0,5	Parcial
1	Não/ Não (web)/ Não aplicável
Total	3 pts
Avaliação Total	14 pts

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os resultados foram organizados em planilhas descritivas, permitindo a categorização dos materiais. Nessa organização, visamos favorecer tanto a análise descritiva, baseada em dados secundários públicos e informações disponíveis *online*, quanto a interpretação crítica à luz da LAC, respeitando o compromisso ético com as práticas sociais (Leffa, 2006; Moita Lopes, 2006).

Durante o processo de levantamento de dados, a pesquisadora identificou uma limitação técnica no campo de filtragem por ano no Portal de Periódicos da CAPES⁹. O campo de critérios permitia aplicar o filtro de data apenas a partir do ano de 2021, impossibilitando a seleção automática do intervalo completo (2020 a 2025). Essa limitação encontra-se documentada com capturas de tela nos Anexos A e D desta dissertação. Contudo, essa lacuna técnica foi sanada pela complementaridade metodológica das buscas. O uso do Google, por ser um indexador amplo de *sites* e repositórios acadêmicos diversos, permitiu recuperar pesquisas e ferramentas publicadas no ano de 2020, garantindo a integridade do recorte temporal estabelecido.

⁹ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Portal de Periódicos. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 21 maio 2025.

No caso da plataforma YouTube, a primeira pesquisa foi realizada nos dias 30 e 31 de maio de 2025, com os termos "*software* bilíngue Libras". No entanto, verificamos a ausência de recursos adequados para contabilização e controle do período pesquisado, já que a plataforma não exibe paginação e tampouco número total de resultados. Diante dessa limitação, optamos por uma segunda abordagem metodológica, utilizando o Google como ferramenta de busca integrada, com a seguinte consulta literal:

*site:youtube.com aplicativo AND tradutor AND libras AND português
after:2020-01-01 before:2025-12-31*

Essa estratégia algorítmica permitiu delimitar o período, visualizar uma estimativa de resultados e realizar uma curadoria mais precisa. As capturas de tela que evidenciam a diferença entre os dois métodos estão reunidas nos Anexos B, C e D.

Nesse sentido, por meio da estratégia algorítmica, foi possível delimitar o período, visualizar uma estimativa de resultados e realizar uma curadoria mais precisa. As capturas de tela que evidenciam a diferença entre os dois métodos estão reunidas nos Anexos B, C e D.

3.3 Organização e estruturação dos dados

Com base na Análise de Conteúdo de Bardin (2011), os materiais identificados foram organizados a partir de categorias pré-definidas e emergentes. A análise buscou reconhecer não apenas a eficiência técnica das ferramentas, como também sua aderência aos princípios de acessibilidade epistêmica, justiça linguística e respeito à Libras como L1. As categorias iniciais, previamente estabelecidas a partir da base teórica, incluíram a precisão na tradução, a compatibilidade com formatos acadêmicos, a visualidade e adequação à cultura surda, as possibilidades de autoria por sujeitos surdos (como a tradução da Libras para o português), a integração com recursos multimodais e IA, bem como a instalação e configuração.

O manuseio exploratório e a avaliação dos sistemas foram realizados diretamente pela pesquisadora. É fundamental esclarecer que a pesquisa não contemplou a experimentação empírica com grupos de usuários externos. A nota atribuída aos critérios de usabilidade e funcionalidade originou-se de uma inspeção heurística (Nielsen; Molich, 1990), método no qual um especialista examina a interface de um sistema com base em princípios consolidados de usabilidade sem a exigência imediata de testes com usuários finais, e da análise

documental de artefatos digitais, delimitada pela disponibilidade de cada recurso. Para as ferramentas abertas e liberadas para *download*, a autora realizou uma imersão técnica, analisando a interface do sistema como um documento digital passível de exame minucioso. Em contrapartida, para os recursos restritos, pagos ou indisponíveis, a avaliação ocorreu de maneira estritamente documental indireta, baseando-se no cruzamento de informações públicas, manuais, tutoriais e demonstrações em vídeo disponibilizadas pelos desenvolvedores. Para garantir o rigor analítico e evitar vieses na pontuação heurística, essa avaliação técnica foi triangulada com a literatura da área, utilizando investigações prévias que já documentaram o *feedback* empírico de usuários surdos e ouvintes, a exemplo do estudo de Braga (2020) sobre a percepção de qualidade em tradutores automatizados. Dessa forma, a análise uniu a inspeção técnica da pesquisadora aos dados de percepção de usuários já consolidados no campo acadêmico, viabilizando a avaliação crítica das ferramentas sem a necessidade de replicar novos testes empíricos em sala de aula.

Na etapa final, ocorreu a análise interpretativa dos dados coletados, com foco comparativo entre os recursos catalogados. A avaliação foi orientada pelos pressupostos da LAC (Moita Lopes, 2006; Pennycook, 2001), considerando a linguagem como prática social situada, atravessada por relações de poder, identidade e afeto. O objetivo central consistiu em compreender como essas tecnologias contribuem para ou limitam o acesso de estudantes surdos à produção e circulação do conhecimento acadêmico. Foi dada ênfase às características que viabilizam a autoria surda e que favorecem a circulação de saberes em Libras, verificando se a mediação linguística é bidirecional e se respeita os modos próprios de significação dessa comunidade.

Para sistematizar a análise das ferramentas bilíngues identificadas, foi elaborada uma planilha contendo as principais informações extraídas das fontes documentais. A planilha foi construída com base nos objetivos definidos, a fim de permitir uma comparação entre diferentes tecnologias quanto à acessibilidade linguística, funcionalidade e aderência à educação bilíngue de surdos. Durante a etapa de levantamento, foi possível observar a emergência de um conjunto significativo de materiais nas plataformas selecionadas. Para assegurar a relevância e o foco do estudo, realizou-se um processo criterioso de exclusão documental. Procedeu-se à leitura atenta dos resumos, análise rápida dos arquivos e *sites*, metodologias, resultados e considerações finais dos documentos, visando identificar se o conteúdo tratava especificamente de tecnologias tradutoras bilíngues envolvendo a Libras e o português.

Foram excluídos trabalhos que, embora abordassem aspectos relacionados à educação surda e à tecnologia, não apresentavam ferramentas de tradução automatizada ou plataformas bilíngues diretamente aplicáveis aos objetivos da pesquisa. Esse processo de exclusão revelou critérios fundamentais para distinguir as tecnologias voltadas à tradução automatizada bilíngue das demais ferramentas pedagógicas. Ao separar os recursos efetivamente focalizados na tradução entre Libras e português dos materiais meramente didáticos, jogos e discussões teóricas, a pesquisa pôde direcionar o foco para a análise crítica das soluções que mais correspondiam aos objetivos propostos, possibilitando um estudo preciso das ferramentas emergentes e consolidadas na área.

A categorização apresentada no Quadro 4 (Catalogação dos Dados) passou por revisões sucessivas em diferentes momentos do levantamento, com o intuito de assegurar consistência e confiabilidade na classificação dos registros. Esse procedimento de validação interna fortaleceu a precisão da análise e reduziu o risco de vieses decorrentes de interpretações isoladas. Ainda assim, reconhecemos que, por se tratar de uma pesquisa documental, a investigação dependeu da disponibilidade e da qualidade das descrições públicas fornecidas sobre as tecnologias, o que pode limitar a completude das informações coletadas. Apesar dessas restrições, a análise foi conduzida com rigor, adotando como referência categorias teóricas e metodológicas consolidadas na LAC. Por fim, os critérios definidos foram operacionalizados a partir da legenda de avaliação sistematizada no Quadro 8, a qual orientou a análise comparativa apresentada no Capítulo 5.

4 RESULTADOS

No Portal de Periódicos da CAPES, os resultados revelaram um quadro restrito, visto que, embora tenham sido localizados alguns estudos que mencionam ferramentas digitais bilíngues, nenhum registro correspondeu a sistemas tradutores propriamente ditos. Em maio de 2025, seis resultados referiram-se genericamente a recursos bilíngues, sem abordar a tradução automatizada. Em julho do mesmo ano, três publicações foram encontradas sob a chave literal "aplicativo tradutor Libras-Português", mas tratavam de ferramentas já conhecidas ou de soluções descontinuadas, como o aplicativo Conexão Escola, que não chegou a se consolidar como tradutor. Novas tentativas de busca em agosto de 2025 confirmaram a ausência de registros específicos sobre tradutores bilíngues, inclusive quando os termos foram associados a "material didático", o que resultou apenas em menções a jogos educativos e outras práticas pedagógicas, mas não em sistemas voltados à tradução entre Libras e português.

Conforme delineado na primeira e na terceira etapas da metodologia, referentes ao levantamento exploratório e ao processo criterioso de exclusão documental, os dados brutos passaram por um rigoroso afunilamento. Os levantamentos realizados no Google evidenciaram um panorama expressivo de resultados iniciais que exigiram essa filtragem para garantir o foco do estudo. Entre maio e junho de 2025, a busca literal por "*software* bilíngue Libras-Português" retornou aproximadamente 64.700 resultados. Ao aplicar o afunilamento metodológico, separando menções genéricas das tecnologias com aplicabilidade direta, esse volume foi reduzido a 32 registros distintos catalogados, dos quais apenas 6 apresentavam relação direta com sistemas tradutores. Na segunda coleta, ocorrida no final de julho, a mesma estratégia aplicada à chave "aplicativo tradutor Libras-Português" trouxe cerca de 63.100 resultados. O filtro reduziu esse montante a 11 registros distintos catalogados, sendo 6 vinculados a recursos de tradução. Já no início de agosto, a busca voltou a demonstrar a escassez de ferramentas novas, retornando aproximadamente 16.300 resultados brutos, afunilados para apenas 3 registros catalogados, sem nenhuma correspondência a novos tradutores. Por fim, ao aplicar a combinação literal "material didático Libras-Português *desktop/web*", apenas um resultado pôde ser catalogado, referente a jogos bilíngues, que, de acordo com os critérios de exclusão adotados na terceira etapa da pesquisa, não configuram plataformas de tradução.

As buscas no YouTube também evidenciaram a centralidade de materiais didáticos e experiências de ensino sobre a Libras, em detrimento de soluções tradutoras. Em maio e junho de 2025, foram catalogados 14 registros distintos, dos quais apenas 3 citavam sistemas tradutores. Em agosto, outras consultas confirmaram esse padrão: embora tenham surgido centenas de vídeos, a maioria relacionava-se a jogos, recursos visuais ou experiências educacionais bilíngues, não a plataformas de tradução automatizada. A partir dessas coletas em diferentes repositórios, foi possível sistematizar os recursos bilíngues e as ferramentas de tradução identificadas entre os anos de 2020 e 2025, conforme apresentado no Quadro 9.

Quadro 9 - Tecnologias Bilíngues e Tradutores Libras/Português

Tecnologia /Solução	Descrição Breve	Tipo de Tecnologia	Situação/Disponibilidade	FONTE / Observações
App Bilinguismo	App SESI-SP para tradução de Libras em tempo real, reconhecimento facial/corporal, transcrição de áudio para texto, tradução por imagem, e minidicionário.	IA / Reconhecimento Multimodal	Protótipo/testes	IA, reconhecimento multimodal.
Hand Talk	Tradução automática instantânea PT↔Libras, avatar personalizado (Hugo/Maya), integração por API e app, disponível para <i>web</i> e <i>mobile</i> .	Tecnologia Assistiva / Comercial / IA	Disponível (<i>web/app</i>)	Empresa <i>Hand Talk</i> ; amplamente adotado, premiado ONU
Hand Talk Motion	Traduz Libras (ou ASL) apontando a câmera para o sinal; solução <i>beta</i> , foco em tradução reversa (sinais→texto ou áudio)	IA / Reconhecimento Visual	Testes/piloto	Lançado em 2021, inovação premiada pelo Google
VLibras	<i>Software</i> livre do governo para tradução de textos e conteúdos digitais para Libras; avatar 3D, integração fácil a <i>sites</i> , <i>apps</i> e <i>desktop</i>	Tecnologia Assistiva / TDIC	Disponível (<i>open source</i>)	Governo Federal/MEC, reconhecido nacionalmente
Rybená	App traduz PT->Libras, usa avatares 3D, reconhecimento de voz/texto, multi-plataforma.	Tecnologia Assistiva	Disponível (<i>app</i>)	Uso educativo, avaliações positivas
ProDeaf	Traduz texto e voz do português para Libras usando avatar 3D, disponível para <i>desktop</i> e <i>mobile</i>	Tecnologia Assistiva / IA	Disponível (<i>app</i>)	Referência em acessibilidade, <i>app</i> gratuito
Lenovo Tradutor de Sinais IA	Projeto global para traduzir e reconhecer sinais e fala, usando redes neurais profundas. Foco na tradução bidirecional para acessibilidade.	IA / Reconhecimento de Sinais	Prototipagem/pilotos	Projeto Lenovo Labs, educação/inclusão de destaque
Libra2py	Tradutor <i>open source</i> conecta sinais de Libras a áudio/texto em português, usando Python, Mediapipe e OpenCV. O protótipo reconhece cerca de 100 sinais.	IA / Processamento de Imagem	Protótipo (2024)	Projeto colaborativo, reconhecimento por IA
SinaPort	<i>Software</i> nacional que traduz Libras para português usando redes neurais. Premiado internacionalmente.	IA / <i>Machine Learning</i>	Protótipo/premiado	Prêmio de bronze na China (2024), aberto à comunidade

1. FALIBRAS / 2. TLIBRAS	Sistemas experimentais para tradução de voz e texto para sinais (saída gestual ou notação linear), frutos de pesquisa acadêmica.	IA / Processamento Monitor	Não disponível comercialment e	Projetos universitários brasileiros, teses/mestrados
StorySign	App gratuito, usa IA e RA para traduzir livros físicos infantis do português para Libras via avatar animado, focado em alfabetização.	IA / Realidade Aumentada	Disponível (infantil)	Parceiro Huawei, premiado em <i>reviews</i> educacionais

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A partir do quadro acima, observa-se a predominância de soluções comerciais ou protótipos experimentais. Apenas algumas ferramentas alcançam maturidade de uso e aplicação inclusiva significativa, reforçando a relevância de projetos acadêmicos inovadores.

Os dados coletados apontam para uma contradição significativa. Enquanto a literatura acadêmica nacional (CAPES) apresenta poucos ou nenhum registro de sistemas tradutores entre Libras e português, as buscas em ferramentas abertas (Google e YouTube) revelam a existência de soluções emergentes e comerciais já em circulação. Entretanto, mesmo nesses espaços, observa-se que muitas propostas ainda são limitadas, experimentais ou centradas em dicionários básicos e materiais didáticos, o que reforça a lacuna tecnológica no campo da tradução bilíngue automatizada entre Libras e português.

A categorização sistematizada no tópico 3.2, disponibilizada no Quadro 5, e operacionalizada a partir da legenda de avaliação no tópico 3.2, a partir do Quadro 8, foi aplicada às tecnologias descritas no Quadro 9, do capítulo 4, garantindo consistência e rigor metodológico na análise. Ainda assim, reconhece-se que a completude das informações disponíveis varia de acordo com a transparência e a documentação pública de cada sistema, o que constitui uma limitação inerente à natureza documental desta pesquisa. Apesar dessas restrições, os resultados permitem observar tendências relevantes no campo da tradução bilíngue entre a Libras e o português, com destaque para a coexistência de soluções comerciais consolidadas, protótipos experimentais e projetos acadêmicos inovadores.

Os resultados apontam tanto para o potencial quanto para as fragilidades das ferramentas digitais bilíngues. Por um lado, há avanços significativos em soluções comerciais consolidadas, como o Hand Talk e o VLibras, que oferecem acesso ampliado a conteúdos digitais. Por outro, permanece a lacuna no campo acadêmico e a ausência de soluções plenamente consolidadas voltadas para a tradução automatizada bidirecional, especialmente quando se considera a autoria surda.

Diante desse panorama quantitativo e da diversidade de estágios de desenvolvimento identificados, desde protótipos acadêmicos até soluções de mercado consolidadas, faz-se necessário um detalhamento qualitativo dessas ferramentas. A seção a seguir dedica-se à

descrição técnica e funcional de cada uma das tecnologias mapeadas, situando-as como mediadores digitais que, com diferentes graus de agência e complexidade, buscam operar na interface entre a língua portuguesa e a Libras. Essa caracterização individualizada é etapa fundamental para, posteriormente, avaliar suas potencialidades e limitações sob a ótica da LAC.

4.1 Descrição das tecnologias e ferramentas mapeadas

Neste tópico, apresentamos a descrição das tecnologias disponíveis, observando como cada uma estrutura a mediação linguística, foco desta pesquisa. Cumpre ressaltar que os dados e as características funcionais descritos para cada ferramenta fundamentam-se estritamente nas informações disponibilizadas em suas respectivas fontes, *sites* institucionais ou documentos oficiais. O conjunto selecionado abrange desde sistemas de ampla circulação social até iniciativas experimentais que, embora incipientes, sinalizam tendências no uso de IA para a acessibilidade.

- **App Bilinguismo (SESI-SP)**

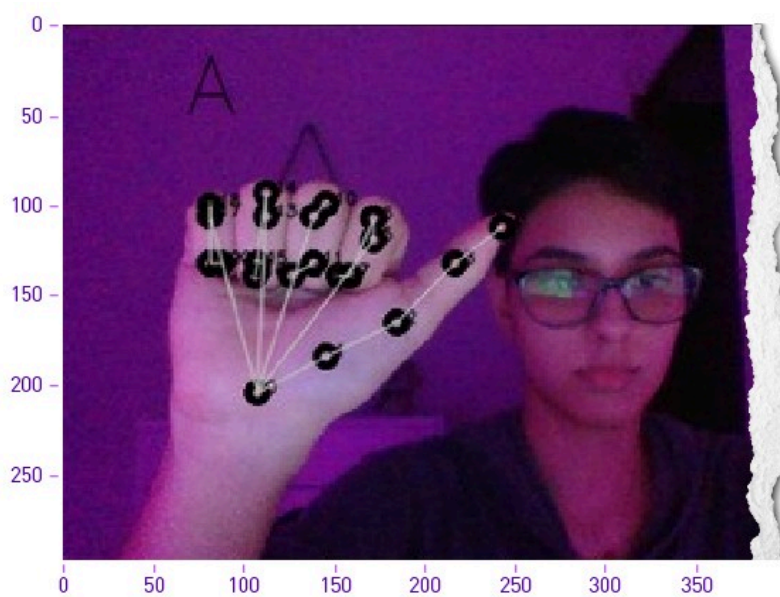
O Aplicativo Bilinguismo apresenta-se como uma iniciativa institucional do Serviço Social da Indústria de São Paulo (SESI-SP) voltada para a modernização das práticas inclusivas (Trindade, 2022). A ferramenta propõe-se a realizar a tradução da Libras em tempo real, utilizando recursos de reconhecimento facial e corporal para captar a sinalização do usuário. Além da tradução de sinais, o aplicativo integra funcionalidades de transcrição de áudio para texto e tradução a partir de imagens, configurando-se como uma tentativa de solução multimodal. O sistema inclui ainda um minidicionário, sugerindo um caráter híbrido entre ferramenta de tradução e material de apoio pedagógico (Trindade, 2022). Atualmente em fase de prototipagem e testes, a ferramenta ilustra o esforço de instituições educacionais em desenvolverem soluções proprietárias para mitigar barreiras comunicacionais em sala de aula (Trindade, 2022).

Figura 4 - Apresentação do Aplicativo Bilinguismo no estande do Sesi-SP



Fonte: Trindade (2022).

Figura 5 - Reconhecimento de gestos e pontos de articulação pelo App Bilinguismo



Fonte: Trindade (2022).

- **Hand Talk e ProDeaf**

O ProDeaf consolidou-se como uma das tecnologias pioneiras no Brasil voltadas para a tradução automatizada entre o português e a Libras (Silva, 2014). Com funcionamento

baseado em avatares 3D, a ferramenta popularizou o acesso a dicionários digitais e recursos de bolso para a comunicação básica entre surdos e ouvintes, destacando-se por sua interface amigável (Silva, 2014). Paralelamente, a Hand Talk emergiu como a principal plataforma brasileira de acessibilidade digital, utilizando inteligência artificial para tradução automatizada via avatares virtuais (Hugo e, mais recentemente, Maya). Seu ecossistema abrange aplicativos móveis, *plugins* para *websites* e integração com sistemas corporativos via API (Hand Talk, 2023a).

Figura 6 - Avatares virtuais Hugo e Maya



Fonte: Hand Talk ([s.d.]).

Em 2023, a tecnologia e a equipe da ProDeaf foram adquiridas pela Hand Talk (Hand Talk, 2023b). Essa fusão corporativa resultou na consolidação de um modelo de mercado que centraliza soluções de acessibilidade, incluindo tradução em tempo real, reconhecimento de fala e leitura de imagens em ambientes *web* e *mobile* (Hand Talk, 2023a).

Figura 7 - Hand Talk + ProDeaf



Fonte: Hand Talk (2023).

Embora a Hand Talk detenha ampla difusão nacional e internacional, a análise técnica dessa solução revela que a tradução frequentemente opera em nível linear, atrelada à estrutura gramatical do português. Como problematiza Rodrigues (2025), sob a ótica da Linguística LAC, tal mecanismo levanta questionamentos sobre a sensibilidade da ferramenta às estruturas visuais e espaciais complexas da Libras, sugerindo que a eficiência mercadológica nem sempre corresponde à efetiva justiça linguística e à integridade do sentido na comunicação bilíngue.

- **Hand Talk Motion**

Diferenciando-se da ferramenta tradicional da empresa anterior, focada na tradução unidirecional (do português para a Libras), o Hand Talk Motion representa uma evolução tecnológica voltada para o reconhecimento de sinais, ou seja, a tradução reversa (da Libras para o português). Apresentada em 2021, a tecnologia é fruto de pesquisa aplicada e utiliza a IA como sensor de movimentos para captar a sinalização do usuário por meio da câmera do dispositivo. Conforme anunciado pela própria desenvolvedora (Hand Talk, 2021), a proposta do *Motion* busca superar as limitações de tecnologias anteriores que dependiam de imagens estáticas ou movimentos isolados, com a promessa de entregar o reconhecimento de frases longas e maior fluidez na interpretação de contextos (Hand Talk, 2021). A ferramenta abrange tanto a Libras quanto a ASL e opera em conjunto com o Hand Talk Community, uma plataforma colaborativa de coleta de dados (Hand Talk, 2021). Essa iniciativa convoca voluntários fluentes para treinar a IA, alimentando o sistema com variações regionais e novos sinais. Assim, o Motion sinaliza uma tentativa de viabilizar a comunicação bidirecional, traduzindo tanto do português para a Libras quanto da Libras para o português. Contudo, para que essa tecnologia realmente funcione na prática, o computador precisa ser muito potente, exigindo uma alta capacidade de processamento para conseguir interpretar todos os detalhes da gramática visual, que envolve os movimentos do corpo, o uso do espaço e as expressões faciais (Hand Talk, 2021). Além disso, o sucesso do aplicativo depende de um trabalho coletivo contínuo, pois o programa só consegue aprender e melhorar se as pessoas surdas e fluentes continuarem gravando e enviando novos vídeos de sinais para atualizar o sistema (Hand Talk, 2021).

Figura 8 - Hand Talk Motion - Libras->Português



Fonte: Hand Talk (2021).

Figura 9 - Hand Talk Motion - ASL->Inglês



Fonte: Hand Talk (2021).

- **VLibras**

O VLibras é uma suíte de ferramentas computacionais de código aberto (*open source*), desenvolvida no âmbito de uma parceria entre o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MP) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Como iniciativa governamental, o sistema visa oferecer tradução automatizada de conteúdos digitais (texto, áudio e vídeo) para a Libras, tornando computadores, dispositivos móveis e plataformas *web* acessíveis. O sistema utiliza um avatar 3D para a representação dos sinais e permite a integração em diversos navegadores e sistemas operacionais. Por ser uma política pública de tecnologia assistiva, o VLibras possui caráter gratuito e busca massificar a acessibilidade em *sites* governamentais e educacionais. Sua arquitetura baseia-se em um dicionário de sinais pré-cadastrados e regras de tradução, o que garante estabilidade, mas

também impõe limites quanto à expressividade e à contextualização semântica da tradução automatizada (Governo Digital, 2021).

Figura 10 - VLibras



Fonte: Governo Digital (2021).

- **Rybená**

A Rybená é uma plataforma nacional de tecnologia assistiva que visa ampliar o acesso à informação para pessoas com deficiência, integrando Libras, voz e recursos de leitura (Rybená, 2025). A solução contempla não apenas o ambiente *web* e *mobile*, mas também dispositivos físicos, como totens de autoatendimento e caixas eletrônicos (Rybená, 2025). O aplicativo móvel oferece tradução do português para a Libras por meio de um avatar 3D (a personagem Laryssa), conversão de fala para sinais e visualização em 360 graus, permitindo o aprendizado dos sinais (Rybená, 2025). A plataforma se posiciona como uma ferramenta de inclusão que atende a requisitos legais, focando na autonomia do usuário surdo em espaços públicos e digitais, embora opere sob a lógica da tradução automatizada mediada por avatares (Rybená, 2025).

Figura 11 - Plataforma Rybená

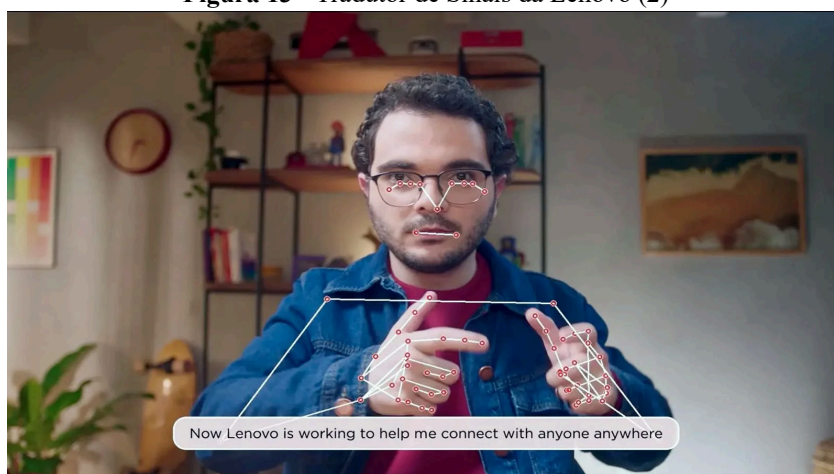
Fonte: Rybená (2025).

- **Lenovo Tradutor de Sinais IA**

O projeto Lenovo Tradutor de Sinais IA insere-se no contexto de iniciativas globais de grandes corporações tecnológicas voltadas para a acessibilidade. Trata-se de um sistema baseado em *Deep Learning* (Aprendizagem Profunda) focado no reconhecimento e na tradução de sinais em tempo real (Lenovo, 2023). A proposta distingue-se pelo uso de redes neurais robustas para tentar capturar não apenas o sinal manual, mas a fluidez da língua. Ainda em estágio de prototipagem e projetos-piloto, a ferramenta da Lenovo busca oferecer uma tradução bidirecional eficiente (Lenovo, 2023). Sua relevância na análise reside no uso de poder computacional avançado para tentar solucionar problemas de latência e precisão que afetam tradutores baseados em regras mais simples, posicionando a IA generativa como fronteira para a mediação linguística (Lenovo, 2023).

Figura 12 - Tradutor de Sinais da Lenovo (1)

Fonte: Lenovo (2023).

Figura 13 - Tradutor de Sinais da Lenovo (2)

Fonte: Lenovo (2023).

- **Libra2py**

O Libra2py configura-se como uma iniciativa de caráter técnico e colaborativo, desenvolvida em ambiente de código aberto. O projeto utiliza a linguagem de programação *Python* e bibliotecas de visão computacional, como o *Mediapipe* e o *OpenCV*, para conectar sinais de Libras a áudio e texto em português (Emanuel; Varela; Vitória, 2024). Diferente de soluções comerciais fechadas, o Libra2py permite que desenvolvedores e pesquisadores acessem a lógica de construção do reconhecimento gestual (Emanuel; Varela; Vitória, 2024). Atualmente, o protótipo reconhece um conjunto limitado de sinais, funcionando mais como uma prova de conceito acadêmica sobre a viabilidade de tradutores acessíveis e customizáveis do que como um produto final para o usuário leigo (Emanuel; Varela; Vitória, 2024).

Figura 14 - Demonstração do reconhecimento de gestos pelo software Libras2py

Fonte: Emanuel, Varela e Vitória (2024).

- **SinaPort**

O SinaPort é um sistema desenvolvido por Rodrigo Mann Schaidt, que utiliza redes neurais para realizar a tradução da Libras para o português (Mostratec, 2024). O projeto ganhou notoriedade ao ser premiado internacionalmente com a medalha de bronze na 38ª *China Adolescents Science & Technology Innovation Contest*, realizada em 2024. A ferramenta foca no desafio complexo da tradução reversa (da língua visual para a escrita), utilizando *Machine Learning* para decodificar a estrutura gramatical da Libras. Durante o desenvolvimento, o sistema foi treinado para detectar e traduzir sinais específicos baseados em movimentos manuais. Embora ainda figure predominantemente como um protótipo premiado, o SinaPort representa o avanço da ciência da computação brasileira na busca por algoritmos capazes de processar a sintaxe não linear das línguas de sinais (Mostratec, 2024).

Figura 15 - Rodrigo Mann Schaidt, desenvolvedor do SinaPort



Fonte: Mostratec (2024).

- **FALIBRAS**

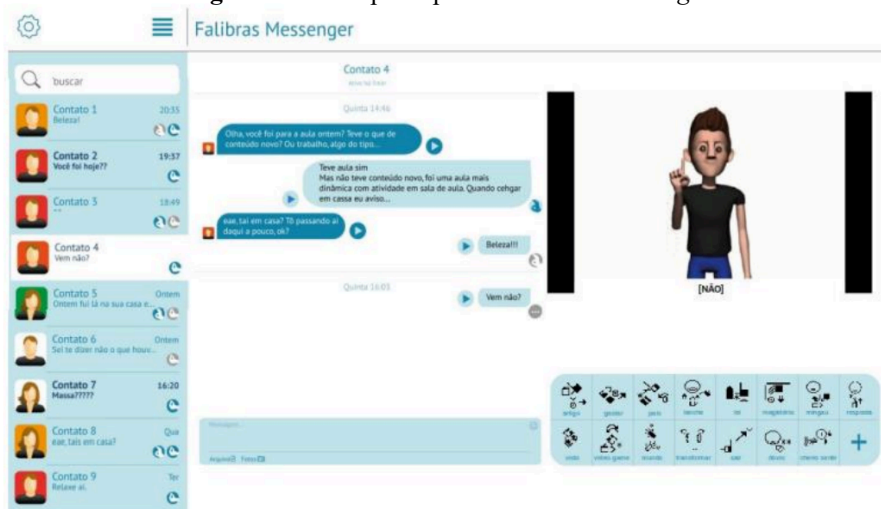
Como parte do mapeamento histórico e retrospectivo que fundamenta as discussões atuais, Braga (2020) destaca o FALIBRAS como uma iniciativa pioneira, desenvolvida no Instituto de Computação da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em 2001. Segundo a análise do autor, o projeto tinha como premissa original a tradução de fala para a Libras, capturando o áudio via microfone e convertendo-o em animações gestuais de um avatar 3D em tempo real. A revisão aponta que, com a evolução da ferramenta, suas funcionalidades foram expandidas para ambientes de troca de mensagens, resultando em aplicações como o *Falibras Messenger*, visando facilitar a comunicação síncrona entre surdos e ouvintes.

Figura 16 - Interface ligada ao navegador *Web*



Fonte: Franco *et al.* (2013) *apud* Braga (2020, p. 34).

Figura 17 - Tela principal do Falibras Messenger



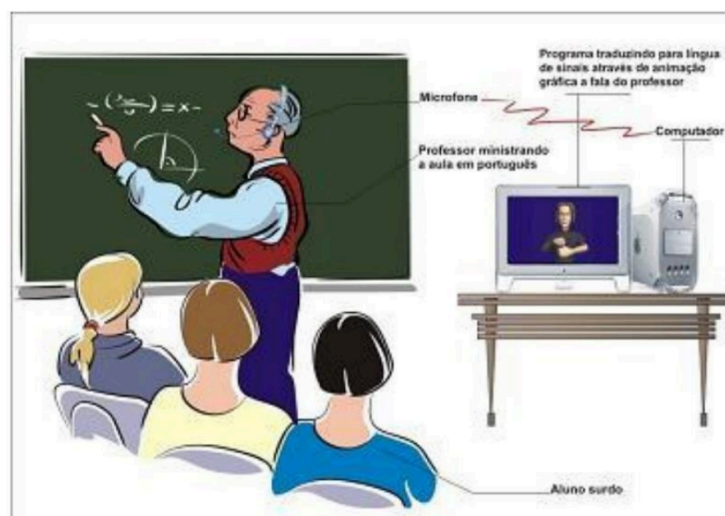
Fonte: Silva, Brito e Barbosa (2015) *apud* Braga (2020, p. 35).

- **TLIBRAS**

Ainda sob a perspectiva do levantamento histórico apresentado por Braga (2020), identificou-se o TLIBRAS. Estruturado com apoio financeiro do Ministério da Educação (MEC) a partir de 2002, o sistema propôs uma abordagem abrangente para a tradução informatizada do português para a Libras. Conforme observado na pesquisa de referência, diferentemente de ferramentas focadas apenas em um canal, o escopo do TLIBRAS visava à multiplicidade de meios, projetado para auxiliar desde o ambiente de sala de aula e livros

visuais até a acessibilidade na televisão digital e na *internet*, servindo como uma ferramenta de suporte à produção de materiais didáticos e midiáticos bilíngues.

Figura 18 - Modelo conceitual do uso do TLibras



Fonte: Alcântara (2008) *apud* Braga (2020, p. 35).

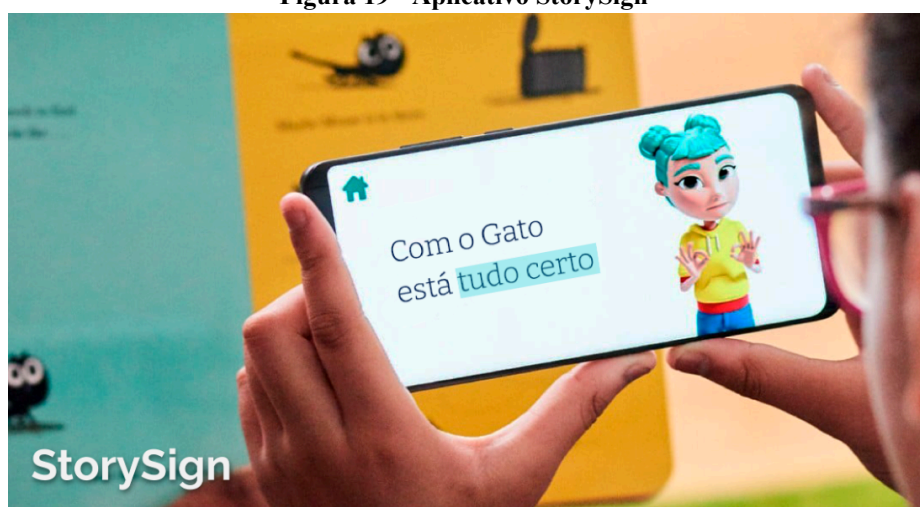
- **StorySign**

O StorySign é um aplicativo desenvolvido em parceria global com a Huawei, com foco específico na alfabetização infantil. A ferramenta utiliza Realidade Aumentada (RA) e IA para traduzir livros físicos infantis do português para a Libras. Ao apontar o dispositivo para o texto do livro impresso, um avatar animado (a personagem Star) sinaliza o conteúdo sobre a página, criando uma experiência multimodal (Huawei, 2024). Diferente de tradutores generalistas, o StorySign possui um escopo delimitado no letramento. Seus vídeos e animações evidenciam uma qualidade de tradução superior, com expressões faciais refinadas, resultado de uma curadoria prévia e não de tradução automatizada em tempo real (Huawei, 2024). Apesar de sua relevância pedagógica, a descontinuidade de suporte e a limitação a títulos específicos de livros revelam a fragilidade de projetos dependentes de financiamento corporativo temporário (Huawei, 2024).

A plataforma possui um escopo delimitado no letramento. Ainda que atualmente indisponível para *download*, vídeos no YouTube permitem visualizar a tecnologia em uso, revelando uma qualidade de tradução superior e um avatar altamente expressivo. Esse nível de naturalidade, pouco visto em outros aplicativos, é resultado de uma curadoria prévia de livros selecionados, e não de uma tradução automatizada em tempo real (Huawei, 2024). Embora restrito ao público infantil e a materiais predefinidos, o StorySign demonstrou como a

expressividade, a multimodalidade e a adequação cultural podem aumentar o engajamento e a compreensão das crianças surdas (Bacich; Moran, 2018; Freitas; Rodrigues, 2022). A retirada do aplicativo do mercado e a limitação de títulos evidenciam a fragilidade de projetos dependentes de financiamento corporativo temporário (Huawei, 2024). Contudo, a lacuna deixada é importante, pois recursos desse tipo poderiam contribuir significativamente para a formação leitora desde a infância, com repercussões positivas nos níveis educativos subsequentes.

Figura 19 - Aplicativo StorySign



Fonte: Huawei (2024).

Esses achados, analisados em conjunto, revelam que, embora existam iniciativas em andamento, há um longo caminho a ser percorrido para que as tecnologias possam responder de forma plena às demandas da educação de surdos. Tais elementos formam a base para a discussão teórica a ser aprofundada na sequência deste trabalho, à luz da LAC.

4.1.2 Projetos acadêmicos e casos de referência

Além das tecnologias sistematizadas para a análise de dados, foram considerados três registros do Quadro 6, os quais consistem em conteúdos catalogados, porém não inseridos na matriz analítica principal, com o intuito de ampliar as reflexões e as perspectivas críticas da pesquisa. Tais registros foram selecionados por ilustrarem tendências tecnológicas futuras ou exporem lacunas estruturais da área. Os dois primeiros referem-se ao SignGemma (Google) e aos óculos inteligentes (*Smart Glasses*). Embora representem propostas tecnológicas

promissoras, introduzindo, respectivamente, a IA e interfaces vestíveis na acessibilidade, ambos foram excluídos da análise aprofundada devido à indisponibilidade, até o momento, de versões funcionais para o par linguístico entre o português e a Libras. Sob a ótica da LAC, essa ausência não é um mero atraso técnico, mas uma evidência de como as inovações tecnológicas globais frequentemente priorizam línguas hegemônicas, postergando a inclusão de línguas de sinais periféricas (Dor, 2004; Severo, 2013). O terceiro registro, a Bíblia em Libras (Bíblia TPS), destaca-se como um caso de sucesso em produção com tradução própria dos surdos. No entanto, também não compôs a matriz comparativa por não se tratar de um sistema tradutor dinâmico, mas sim de uma tradução videográfica fixa.

- **SignGemma (Google)**

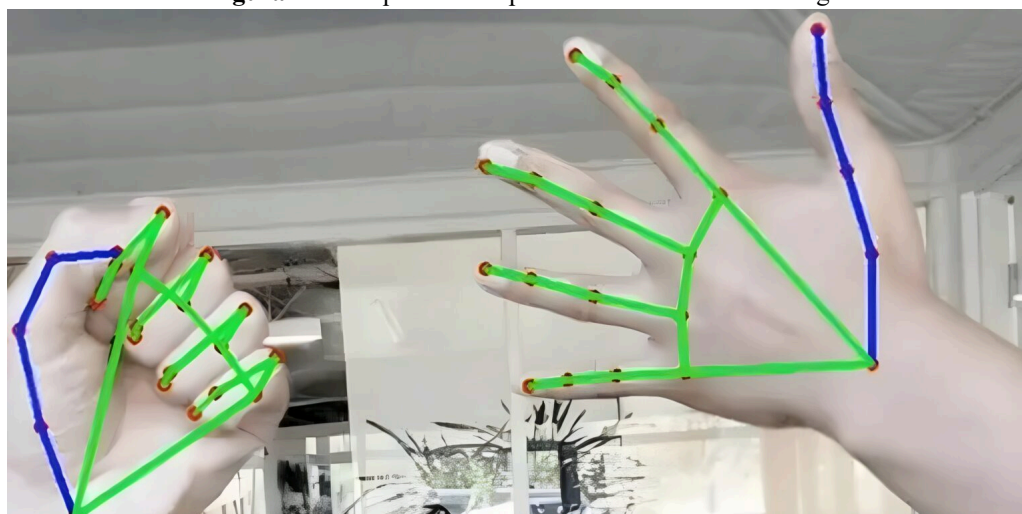
O SignGemma, anunciado em 2025, representa um avanço significativo ao introduzir os modelos de linguagem de grande escala, conhecidos tecnicamente como LLMs (*Large Language Models*), na tradução de línguas de sinais (Multilingual, 2025). Do ponto de vista técnico, o SignGemma é uma rede neural profunda treinada em grandes volumes de dados, capaz de processar e gerar padrões de linguagem humana, superando a rigidez dos sistemas baseados apenas em regras pré-programadas. Em uma perspectiva não técnica, a ferramenta funciona como uma IA capaz de aprender a estrutura complexa das línguas de sinais, indo além de simples dicionários digitais para interpretar o contexto, a fluidez e a gramática dos movimentos sinalizados. A Figura 20 ilustra o anúncio oficial da tecnologia, destacando seu caráter de modelo aberto, o que significa que sua arquitetura e seus dados são acessíveis à comunidade científica e aos desenvolvedores. Essa abertura é estratégica, pois permite que pesquisadores colaborem para adaptar a ferramenta às especificidades da Libras, promovendo um desenvolvimento comunitário e colaborativo, menos dependente de soluções comerciais fechadas que muitas vezes limitam a autoria surda.

Figura 20 - Anúncio oficial do modelo SignGemma



Fonte: Google AI Developers (2025).

Figura 21 - Arquitetura de processamento do modelo SignGemma



Fonte: Multilingual (2025).

- **Óculos inteligente**

No campo das tecnologias vestíveis, a Figura 22 apresenta o protótipo de óculos de realidade aumentada que realizam a transcrição instantânea de fala para texto (*Speech-to-Text*) (CNN Brasil, 2022). Esse foi o único registro distinto que se destacou nessa categoria durante o período analisado: uma solução experimental capaz de converter voz em legendas, no idioma inglês, projetadas diretamente nas lentes (CNN Brasil, 2022). Essa tecnologia é promissora voltada a surdos alfabetizados, razão pela qual o dispositivo é apresentado aqui como tendência tecnológica (CNN Brasil, 2022).

Figura 22 - Óculos mostram legendas em tempo real para surdos



Fonte: CNN Brasil (2022).

- **Bíblia TPS**

A Bíblia TPS constitui um marco histórico e social no campo da tradução e da acessibilidade voltada para a comunidade surda brasileira. Trata-se da primeira tradução completa das Escrituras para a Libras, realizada inteiramente com protagonismo surdo em todas as etapas do processo, incluindo a elaboração da tradução, a revisão, a análise linguística e a reflexão teológica (Kophós, 2024).

Não se trata de um sistema de tradução automática, mas sim de um *site* e um aplicativo que disponibilizam a tradução já finalizada em Libras. O produto final consiste em vídeos sinalizados; no aplicativo, esses vídeos vêm acompanhados de textos em português e glossários, enquanto no *site* o texto pode ser acessado clicando em um ícone abaixo do vídeo. No YouTube, estão disponíveis apenas os vídeos, a maioria com áudio. Dessa forma, o usuário tem acesso ao conteúdo pronto, podendo navegar, selecionar materiais e utilizá-los conforme sua necessidade. O projeto é conduzido pela Missão Kophós, em parceria com a UniEvangélica (Universidade Evangélica de Goiás).

O alcance dessa contribuição é evidenciado pela criação de mais de 377 novos sinais-termo (Figura 23), elaborados para representar conceitos teológicos e contextuais inexistentes no repertório tradicional da Libras, enriquecendo o léxico da língua.

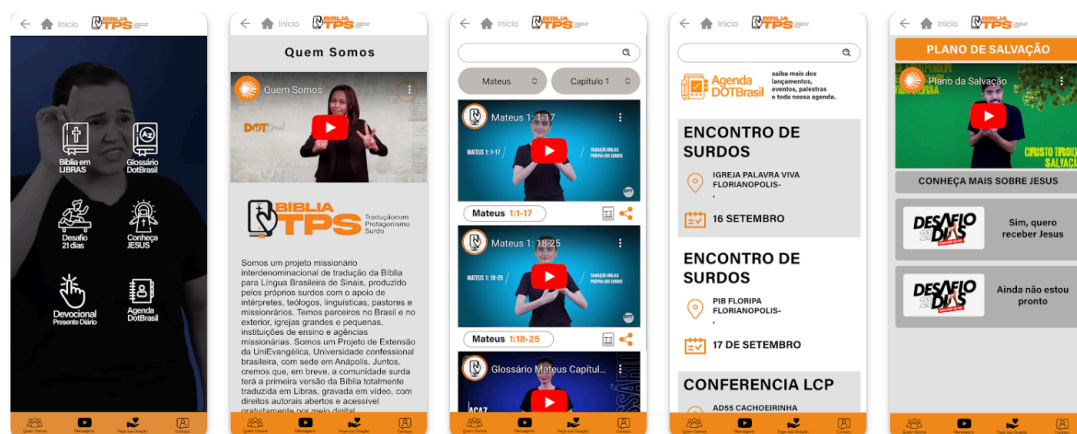
Figura 23 - Contribuição e alcance da Bíblia TPS



Fonte: Kophós(s.d.).

A inclusão da interface para *smartphones* e *tablets* (Figura 24) funcionou como um elemento catalisador para a capilarização do acesso à pesquisa. Para além do formato móvel, o projeto consolidou sua disponibilidade linguística por meio de um ecossistema multiplataforma. Conforme ilustrado nas Figuras 25 e 26, o acervo bilíngue distribui-se entre o site oficial e o canal do YouTube, plataformas onde as produções em vídeo contam com o suporte de glossários e textos complementares.

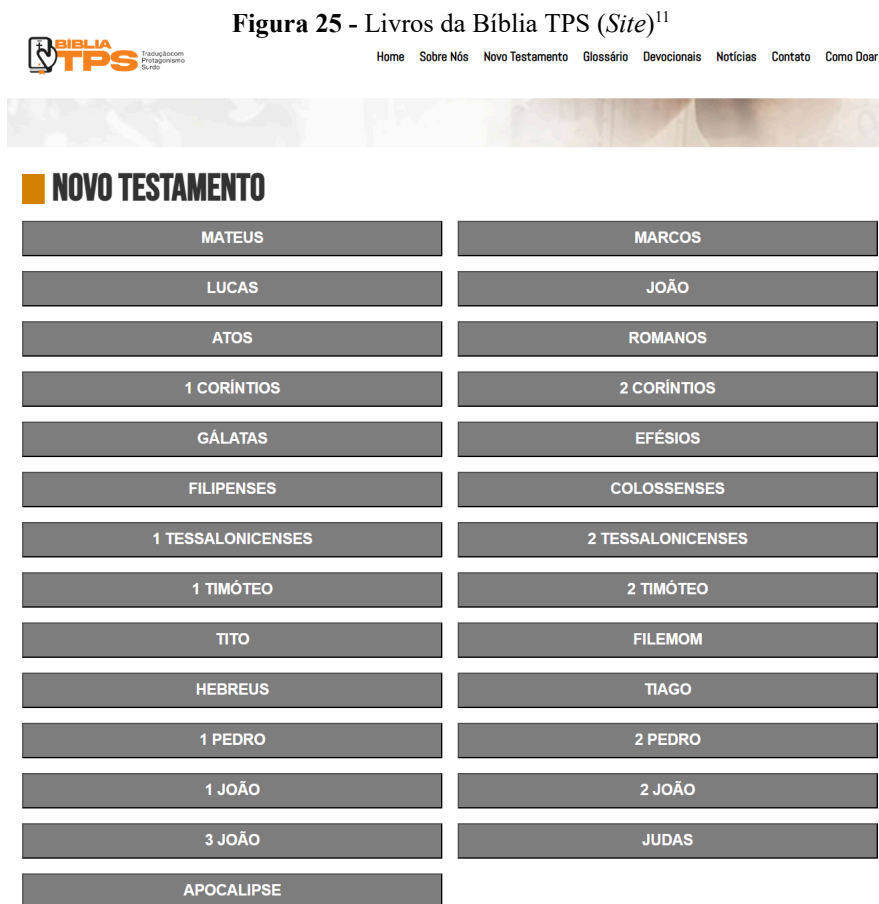
Figura 24 - App Bíblia TPS¹⁰



Fonte: Pippa tecnologia e comunicação Ltda. (2025).

¹⁰APP- BÍBLIA TPS.

Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=dotbrasil.pippa.com.br&hl=pt_BR&pli=1. Acesso em: 14 set. 2025.



Fonte: Bíblia TPS (2025).



Fonte: Biblia TPS (2025).

¹¹ BÍBLIA TPS. Disponível em: <https://bibliatps.org/livros>. Acesso em: 14 set. 2025.

¹² BÍBLIA TPS. Disponível em: <https://www.youtube.com/@BibliaTPS/playlists>. Acesso em: 14 set. 2025

A análise conjunta desse ecossistema digital e de suas interfaces (Figuras 24, 25 e 26) evidencia que a Bíblia TPS transcende a mera disponibilização de conteúdo. A robustez da plataforma e a autonomia na estruturação dos materiais reforçam o caráter genuíno do *ethos* surdo, um princípio fundamental para a acessibilidade epistêmica defendida na área (Strobel, 2008; Vilhalva, 2004). Sob essa ótica, a tradução da Bíblia TPS oferece um material rico e extenso, composto por um vasto repositório de sinais, glossários e recursos linguísticos capazes de subsidiar o desenvolvimento de futuras tecnologias e sistemas bilíngues (Kophós, 2024). Esses recursos funcionam como bases de dados para a Libras e como modelos para representar alegorias, metáforas, parábolas e outras expressões culturais complexas, relacionadas a diferentes povos, épocas e contextos históricos. Dessa forma, constitui como fonte para alimentar e expandir bases de dados em Libras, contribuindo para uma tradução mais rica, precisa e contextualizada (Kophós, 2024).

A presença da Bíblia TPS nesta pesquisa justifica-se não apenas como fonte de conteúdo, mas como paradigma de tradução bilíngue crítica, riqueza semiótica e *ethos* cultural, oferecendo subsídios para glossários, bases de sinais e estratégias de tradução que lidam com contextos culturais diversos, tanto históricos quanto contemporâneos. Ao integrá-la a este estudo como referência epistemológica e prática, coloca-se em evidência a importância da autoria surda e da diversidade cultural para a construção de plataformas inclusivas e sensíveis às demandas da comunidade surda no âmbito educacional e social.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Este capítulo tem como objetivo discutir os resultados apresentados e responder aos objetivos geral e específicos delineados no primeiro capítulo desta pesquisa, relacionando-os com os referenciais teóricos mobilizados, em especial os pressupostos da LAC (Moita Lopes, 2006; Pennycook, 2006). A discussão fundamenta-se na constatação de que as tecnologias educacionais não operam em um vácuo de neutralidade; pelo contrário, carregam marcas políticas e culturais que modelam a circulação do saber. Não basta saber se o sistema traduz corretamente; é preciso investigar se o seu *design* estrutural reproduz o colonialismo do ouvintismo ou se promove a autoria do sujeito surdo. No escopo desta pesquisa, essa não neutralidade foi verificada empiricamente na materialidade das traduções geradas pelas ferramentas analisadas. Observamos que os produtos entregues pelos avatares frequentemente replicam a estrutura sintática hegemônica da língua portuguesa (oral e auditiva), em detrimento da gramática espacial e visual e dos marcadores culturais da Libras.

Essa constatação evidencia uma colonialidade linguística na qual o aparato técnico subordina a língua minorizada à lógica da língua majoritária. Os sistemas bilíngues identificados transcendem a categoria de meros recursos instrumentais; revelam-se como práticas discursivas cocriadas em contextos de poder assimétricos, possuindo o potencial tanto de ampliar quanto de restringir o direito ao acesso qualificado ao conhecimento (Severo, 2013).

A partir do panorama consolidado nos Quadros 7, 8 e 9, foi possível evidenciar como as ferramentas bilíngues contribuem para (ou dificultam) a construção de um sistema educacional justo e acessível para estudantes surdos, problematizando as contradições e tensionamentos que emergiram na etapa de resultados. Com base nesses dados sistematizados no capítulo anterior, este capítulo dedica-se à análise crítica das tecnologias identificadas, a partir dos critérios metodológicos estabelecidos. O objetivo é interpretar os dados não apenas em termos técnicos e complexos, mas sobretudo à luz dos pressupostos da LAC, evidenciando os desafios e as potencialidades dos sistemas tradutores entre Libras e português.

Com essa análise, foi possível verificar o *status* de cada solução no que tange ao uso da Libras diante dos desafios enfrentados por estudantes surdos no contato com materiais predominantemente em português. A avaliação dos projetos bilíngues permitiu identificar avanços significativos, mas também limitações estruturais que ainda desafiam a sinalização e a expressão facial e corporal, inerentes à gramática das línguas de sinais.

No Quadro 10, observa-se que a maioria das tecnologias disponíveis para tradução entre Libras e português ainda apresenta restrições em termos de instalação, usabilidade e integração multimodal. Embora ferramentas como Hand Talk, VLibras, ProDeaf e Rybená tenham alcançado ampla distribuição em dispositivos móveis e *web*, sua funcionalidade baseada em avatares virtuais resulta predominantemente em traduções lineares e sintéticas. A tradução linear subordina-se estritamente à ordem das palavras e à sintaxe da língua de partida (o português), ignorando a estrutura gramatical da língua de chegada (a Libras). Isso ocorre porque a língua portuguesa, de modalidade oral-auditiva, estrutura-se em uma linha temporal sequencial. A Libras, por sua vez, opera sob uma matriz visoespacial e simultânea, na qual múltiplas informações são articuladas ao mesmo tempo no espaço por meio das mãos, do corpo e do rosto (Quadros; Karnopp, 2004).

Em um *software* de tradução linear, uma frase como "o carro bateu na árvore" é processada com a execução isolada e sucessiva dos sinais de CARRO, BATER e ÁRVORE, configurando o chamado "português sinalizado". Em contrapartida, a mediação humana espacializaria o referente da árvore enquanto, simultaneamente, utilizaria um classificador para representar a colisão do veículo. Por sua vez, a tradução sintética caracteriza-se por uma produção artificial e mecanicista conduzida por um algoritmo, carecendo da fluidez, da naturalidade e da prosódia humana. Na Libras, essa limitação evidencia-se quando o avatar executa os movimentos de maneira rígida, com acentuada deficiência ou total ausência de Expressões Não Manuais (faciais e corporais) adequadas. O sistema atua agrupando sinais de um banco de dados estático de forma desarticulada, demonstrando incapacidade para processar a emoção, a ironia ou as nuances contextuais de um texto acadêmico. O resultado é uma comunicação engessada que, frequentemente, acarreta a perda do sentido original da mensagem. A fim de ilustrar essa distinção estrutural, a Figura 27 apresenta um comparativo visual entre a performance humana e a do avatar, acompanhada de um código de acesso (*QR Code*) que direciona o leitor à demonstração em vídeo.

Figura 27 - Comparativo da sinalização: uso de classificadores por tradutor humano versus tradução linear por avatar¹³



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Diferentemente de glossários ou dicionários em vídeo, que capturam a performance humana direta, esses sistemas automatizados frequentemente carecem de sensibilidade ao contexto discursivo. Além disso, restringem a agência do sujeito surdo, posicionando-o como consumidor passivo, sem oferecer mecanismos de edição ou curadoria. Não há, por exemplo, a possibilidade de o usuário realizar a seleção lexical (escolha de sinônimos) para adequar o sentido, tampouco de inserir expansões explicativas após a datilologia de termos técnicos, recursos fundamentais para garantir a inteligibilidade em textos acadêmicos.

Quadro 10 - Análise Comparativa 1: Análise Epistêmica de Ferramentas Bílingues (2020-2025)¹⁴

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tec.	Idioma Disp.	Requer Inst.?	Imp./Exp. Doc. (word, excel, Pdf, etc)	Permite Inserção de Cont.	Usab.	Dispon.	Recurso IA Integrado?	Compat. Multimodal?	Traduz PT→Libras	Traduz Libras→PT	Tutor Biling.
App Bilinguismo	PT/Libras	Não informado	Não	Parcial	Não valid.	Teste/protótipo	Sim	Não validado	Sim	Não	Não
FALIBRAS	PT/Libras	Sim	Não	Sim	Não valid.	Indisponível	Não	Não validado	Sim	Não	Não
Hand Talk	PT/Libras /EN (app)	Sim	Não	Sim	Alta	Ampla (Android/iOS/web)	Sim	Parcial	Sim	Não	Sim

¹³ A representação visual à esquerda foi gerada por meio de inteligência artificial generativa (Gemini Nano/Google), a partir de um vídeo real de um intérprete humano, com o intuito de simular a fluidez e a prosódia da Libras no vídeo acessado via *QR Code*. À direita, apresenta-se a tradução sintética realizada pelo *software* Hand Talk, estabelecendo o comparativo entre a mediação humana e a tradução algorítmica. Disponível em: https://youtube.com/shorts/pwqMAMbBmZs?si=ODHX5qJhW_adNkj6. Acesso em: 15 Jul. 2026.

¹⁴ **Legenda:** Dispon. = Disponibilidade; Em desenv. = Em desenvolvimento; EN = *English*; FormAcad = Compatibilidade com Formato Acadêmico; Imp./Exp. = Importação e Exportação; Inst. = Requer Instalação; N = Não; N val. = Não validado; N(w) = Não disponível na versão *web*; NI = Não informado; Parcial = Suporta parcialmente; PT = Português; S = Sim; Tutor. Biling. = Tutorial Bilingue; Usab. = Usabilidade.

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Hand Talk Motion	PT/Libras /EN/ASL	Sim	Não	Sim	Não valid.	Em desenvolvimento	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
VLibras	PT/Libras	Sim	Não	Sim	Média	Livre (web/app/PC)	Sim	Não	Sim	Não	Não
Rybená	PT/Libras	Sim	Não	Sim	Média	Disponível (Android/iOS)	Sim	Não	Sim	Não	Sim
ProDeaf	PT/Libras	Sim	Não	Sim	Média	Disponível (Android/iOS)	Sim	Não	Sim	Não	Não
Lenovo Tradutor de Sinais IA	PT/Libras	Não informado	Não	Sim	Não valid.	Protótipo/Testes	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Libra2py	PT/Libras	Sim	Não	Sim	Não valid.	Disponível (Python)	Sim	Não validado	Sim	Sim	Não
SinaPort	PT/Libras	Não informado	Não	Sim	Não valid.	Protótipo	Sim	Não validado	Sim	Sim	Não
StorySign	PT/Libras, EN, outras	Sim	Não	Não (só livros do app)	Alta	Ampla (Android/iOS)	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
TLIBRAS	PT/Libras	Sim	Não	Sim	Não valid.	Indisponível	Não	Não validado	Sim	Não	Não

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A análise do Quadro 10 revela dois pontos críticos fundamentais sobre a arquitetura dos sistemas bilíngues avaliados. O primeiro ponto refere-se à predominância de traduções lineares que submetem a Libras à estrutura sintática da língua portuguesa. Sob a ótica da LAC, essa subordinação técnica não é neutra; ela reproduz o que Pennycook (2001) e Moita Lopes (2006) classificam como discursos hegemônicos. Nas ciências socioculturais, esses discursos operam impondo as narrativas, crenças e formas de comunicação dos grupos dominantes como se fossem o padrão correto ou a norma universal, processo que acaba por marginalizar, inferiorizar e invisibilizar outras formas de produzir e mediar o conhecimento. No contexto da educação de surdos, essa hegemonia materializa-se no "ouvintismo", a crença histórico-estrutural de que a lógica da língua oral e escrita é superior e constitui a única via adequada para a transmissão acadêmica. Uma vez que algoritmos e *softwares* são produtos da ação humana, a tecnologia neles embarcada tende a reproduzir essa mesma lógica excludente quando desenhada a partir de um paradigma ouvintista. Ao processar a língua de sinais de forma fragmentada e mecanicista, a máquina impõe a estrutura linear hegemônica do português sobre a matriz visuoespacial da Libras, gerando o chamado "português sinalizado". Esse processo coloniza a língua e contraria os pressupostos linguísticos de Quadros e Karnopp

(2004), impedindo que a Libras se manifeste em toda a sua complexidade visual, espacial e cultural.

O segundo ponto crítico diz respeito ao apagamento da agência do usuário. Ao posicionar o sujeito surdo apenas como um consumidor passivo das traduções sintéticas, essas ferramentas negam a premissa do "sujeito epistêmico" descrita por Pauletti, Rosa e Fenner (2014). Quando a plataforma não permite a seleção lexical, a edição do avatar ou a curadoria de sentido, ela reproduz a lógica da "educação bancária" denunciada por Freire (1987), violando frontalmente os princípios de justiça linguística e acessibilidade epistêmica defendidos por Strobel (2008) e Skliar (1998).

No Quadro 11, as limitações das tecnologias analisadas agrupam-se em três eixos principais que refletem essa exclusão. O primeiro envolve o tratamento de termos e conceitos complexos, uma vez que a maioria dos tradutores automáticos realiza conversões literais sem o devido aprofundamento semântico e contextual, o que compromete a qualidade tradutória. O segundo eixo abrange a visualidade e a multimodalidade, pois, embora haja avanços no emprego de avatares tridimensionais e recursos de IA, tais soluções ainda não reproduzem satisfatoriamente a expressividade corporal e facial característica da Libras. Por fim, destaca-se o eixo do protagonismo da comunidade surda, evidenciando que a maioria dos sistemas carece de autoria da própria comunidade na produção dos conteúdos relacionados às ferramentas, fator que fragiliza a criação de materiais linguisticamente eficazes e emancipatórios.

Quadro 11 - Análise Comparativa 2: Análise Epistêmica de Limitações nas Ferramentas (2020-2025)

1	13	14	15	17
Tecnologia	Limitação: Termos Técnicos/Complexos	Limitação: Visualidade	Limitação: Protagonismo	Observações
App Bilinguismo	Não validado	Não validado	Não	Protótipo com reconhecimento facial/corporal, áudio-texto, imagem; promissor, mas não público ainda
FALIBRAS	Sim	Não validado	Sim	Não disponíveis para teste, foco em notação e tradução linear
Hand Talk	Parcial	Parcial	Sim	Tradução boa para frases, mas limitações conceituais (palavra a palavra), não permite autoria surda

Hand Talk Motion	Não validado	Não validado	Não	Traduz em tempo real movimento/sinais, mas dependente de <i>hardware</i> e app específico
VLibras	Sim	Parcial	Sim	Traduz frases, possui avatar próprio, mas limitações em contexto e autoria
Rybená	Sim	Sim	Sim	Tradutor tradicional, mais restrito a dicionário básico e frases curtas
ProDeaf	Sim	Sim	Sim	Traduz frases curtas, tem avatar/voz, poucos recursos multimodais
Lenovo Tradutor de Sinais IA	Não validado	Não	Não	IA+Visão Computacional, em testes, destaca contexto e multimodal
Libra2py	Não validado	Não validado	Parcial	Projeto livre, reconhece sinais em tempo real, personalizável, limitado ao repertório treinado
SinaPort	Não validado	Não validado	Não	IA/Redes Neurais, projeto jovem, bronze internacional, em desenvolvimento
StorySign	Não validado	Não	Não aplicável	Acesso ao texto infantil com avatar, excelente para letramento de crianças, limitação do acervo
TLIBRAS	Sim	Não validado	Sim	Não disponíveis para teste, foco em notação e tradução linear

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O detalhamento das limitações expostas no Quadro 11 evidencia falhas estruturais nos sistemas avaliados, as quais podem ser problematizadas sob três eixos teóricos principais. O primeiro eixo, referente à restrição na tradução de termos técnicos e complexos, atinge diretamente plataformas comerciais como Hand Talk, VLibras, Rybená e ProDeaf, e expõe a insuficiência da conversão literal. A tradução transcende a equivalência lexical mecânica, como adverte Barbosa (2004), a prática tradutória exige procedimentos de compensação e adaptação cultural, fatores que os algoritmos atuais ainda não suprem, uma vez que não possuem agência para mediar decisões discursivas, o que culmina no esvaziamento conceitual das disciplinas acadêmicas apontado por Gediel, Oliveira e Rodrigues (2021).

O segundo eixo, focado na visualidade e na multimodalidade, dialoga diretamente com os multiletramentos (Rojo, 2012). A constatação de que grande parte das ferramentas

apresenta limitações na reprodução de expressões faciais e corporais precisas descaracteriza a Libras, que, conforme postula Vilhalva (2004), opera fundamentalmente como um dispositivo de conforto visual. Sem a orquestração conjunta desses modos semióticos (Kress, 2010), o sistema perde sua validade pedagógica.

Por fim, o terceiro eixo, centrado no *ethos* surdo, revela que quase todas as tecnologias carecem de autoria da própria comunidade em sua concepção ou na alimentação de seus dados. Essa exclusão do design de interação das plataformas reflete a colonialidade do poder linguístico, criticada por Leite e Cabral (2021). A superação dessa barreira exige o trânsito para um paradigma no qual essas ferramentas deixem de ser meros repositórios. Apoiadas no conceito de mediação de Leffa (2006) e operando na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) proposta por Vygotsky (1998), as plataformas passam a se configurar como pedagogos digitais, projetados para fomentar a coautoria, e não apenas o acesso passivo à informação.

A partir da sistematização apresentada e considerando a legenda de avaliação estabelecida no Quadro 8, foi possível atribuir valores numéricos às tecnologias analisadas. Os itens de 4 a 12 englobam aspectos como usabilidade, disponibilidade e compatibilidade, totalizando até 11 pontos. Já os itens 13, 14 e 15, correspondentes às limitações relativas a termos técnicos, visualidade e protagonismo surdo, compuseram um bloco adicional de 3 pontos. Adotou-se a seguinte distribuição: 1 ponto quando plenamente atendido; 0,5 ponto quando parcialmente contemplado; e 0 ponto quando indisponível. A soma resultou em uma avaliação total de até 14 pontos (Quadro 12). Esse procedimento permitiu reduzir a subjetividade e evidenciar lacunas específicas de cada recurso.

Quadro 12 - Pontuação por critérios dos Sistemas Bílingues

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tecnologia	AV 1 Requer Instalação?	AV 2 (Imp./Exp. Doc. (word, excel, Pdf, etc))	AV 3 Permite Inserção de Conteúdo	AV 4 Usabilidade	AV 5 Disponibilidade	AV 6 Recurso IA Integrado?	AV 7 Compatibilidade de Multimodal ?	AV 8 Traduz PT→ Libras	AV 9 Traduz Libras →PT	AV 10 Tutorial Bílingue	AV 11 Limitação: Termos Técnicos/Complexos	AV 12 Limitação: Visibilidade	AV 13 Limitação: Prototipagem	AV Total
App Bilinguismo	0	0	0,5	0	0,5	1	0	1	0	0	0	0	1	4,00
FALIBRAS	0,5	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2,50
Hand Talk	0,5	0	1	1	1	1	0,5	1	0	1	0,5	0,5	0	8,00
Hand Talk Motion	0,5	0	0	0	0,5	1	1	1	1	0	0	0	1	6,00
VLibras	0,5	0	1	0,5	1	1	0	1	0	0	0	0,5	0	5,50
Rybená	0,5	0	1	0,5	1	1	0	1	0	1	0	0	0	6,00
ProDeaf	0,5	0	1	0,5	1	1	0	1	0	0	0	0	0	5,00
Lenovo Tradutor de Sinais IA	0	0	1	0	0,5	1	1	1	1	0	0	1	1	7,50
Libra2py	0,5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0,5	6,00
SinaPort	0	0	1	0	0,5	1	0	1	1	0	0	0	1	5,50
StorySign	0,5	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7,50
TLIBRAS	0,5	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2,50

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A análise evidencia contrastes significativos entre as ferramentas de mercado e os projetos experimentais. O Hand Talk, com 8 pontos, destaca-se como o recurso mais bem avaliado, seguido por ferramentas como Lenovo e StorySign (7,5 pontos). Na base do ranqueamento, sistemas como FALIBRAS, TLIBRAS e o Aplicativo Bilinguismo evidenciam o desafio da viabilidade prática, pois, apesar de promissores, permanecem restritos a protótipos de difícil acesso. No Quadro 13 é possível identificar o somatório consolidado de cada ferramenta.

Quadro 13 - Somatório consolidado dos pontos

Índice	1	16
	Tecnologia	Avaliação Total 14
1	App Bilinguismo	4,00
2	FALIBRAS	2,50
3	Hand Talk	8,00
4	Hand Talk Motion	6,00
5	ProDeaf	5,00
6	Lenovo Tradutor de Sinais IA	7,50
7	Libra2py	6,00
8	Rybená	6,00
9	VLibras	5,50
10	SinaPort	5,50
11	StorySign	7,50
12	TLIBRAS	2,50

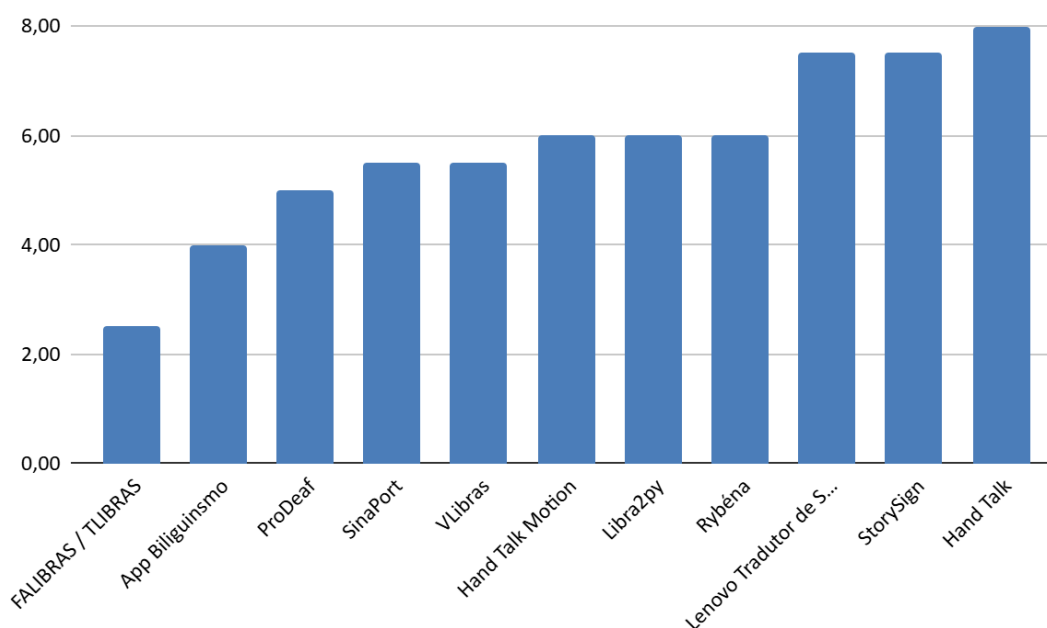
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A pontuação aferida e a hierarquização apresentada no Quadro 13 evidenciam que, embora existam soluções de mercado consolidadas, estas operam sob lógicas que, frequentemente, restringem a agência do estudante surdo. Essa constatação, detalhada nos eixos de limitação do Quadro 11, é agora aprofundada por meio da análise de projetos que se propõem a desafiar o paradigma da tradução linear, situando-os como referências para a construção de pedagogos digitais emancipadores.

Antes de analisar o gráfico comparativo de pontuação dos sistemas bilíngues, é importante destacar a lógica dessa avaliação. Os índices apresentados resultam da aplicação rigorosa dos critérios definidos nos quadros anteriores, especialmente da legenda do Quadro 8. Os gráficos não devem ser entendidos como um simples *ranking* hierárquico, mas como uma síntese visual da maturidade e das lacunas das tecnologias disponíveis. A distribuição das tecnologias mapeadas permite classificá-las em patamares de desenvolvimento: a ausência de plataformas que atinjam um horizonte pleno de inovação técnica voltada à autoria surda

evidencia a urgência de recursos amparados por tutoriais bilíngues e flexibilidade multimodal real. Em um segundo patamar, encontram-se tecnologias socialmente consolidadas, como Hand Talk e VLibras, que ampliam o acesso pontual à tradução, mas permanecem limitadas à conversão linear da língua portuguesa. Por fim, observa-se um grupo composto por projetos experimentais, a exemplo de FALIBRAS, TLIBRAS e Aplicativo Bilinguismo que, apesar de bem-intencionados, não possuem validação pública escalável ou são técnica e estruturalmente distantes da complexidade acadêmica. A explicitação dessas limitações demonstra que a verdadeira transformação é fruto do diálogo articulado entre investimento, tecnologia, pesquisa e participação ativa da comunidade surda.

Gráfico 1 - Avaliação e Pontuação das Ferramentas Digitais¹⁵



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A pontuação aferida ilustra uma tensão inerente às políticas linguístico-educacionais e ao desenvolvimento tecnológico contemporâneo (Severo, 2013). A observação de que os sistemas comerciais, como Hand Talk e Rybená, pontuam razoavelmente em usabilidade, mas falham severamente nos critérios epistêmicos e de visualidade, corrobora o alerta de Dor (2004) acerca da mercantilização do multilinguismo. Tais ferramentas atuam estritamente

¹⁵Os valores expressos no eixo vertical do Gráfico 1 representam a pontuação total obtida por cada *software* na avaliação crítica, a partir de critérios técnicos, funcionais e epistêmicos definidos nesta pesquisa, em uma escala de 0 a 14 pontos. Quanto maior a pontuação, maior a aderência da ferramenta aos parâmetros de acessibilidade bilíngue, usabilidade, compatibilidade multimodal, protagonismo surdo e qualidade tradutória entre Libras e português. Observa-se que, dentre as tecnologias analisadas, a pontuação máxima alcançada foi 8.

como instrumentos técnicos, distanciando-se do conceito de CALL crítico, que exigiria que o *software* atuasse como mediador da inteligência e do protagonismo humano (Leffa, 2006; Pennycook, 2001). A ausência de pontuações máximas atua como um diagnóstico crítico da exclusão tecnológica estrutural (Rodrigues, 2025). Esse hiato comprova que a simples inserção de IA na educação não garante equidade, pelo contrário, se desprovida de intencionalidade pedagógica emancipatória, a tecnologia pode agravar as desigualdades (Bacich; Moran, 2018).

Como apontam Denzin e Lincoln (2006), é imprescindível pesquisar com os sujeitos e não sobre eles. Mais do que um diagnóstico numérico, essa hierarquização reflete a disparidade entre o potencial inclusivo e a realidade técnica, evidenciando onde a justiça epistêmica é negada. Sob a lente da LAC, a atribuição de valores diagnóstica como o *design* dessas ferramentas opera para manter assimetrias de poder. Portanto, a análise qualitativa revela que as notas mais baixas não indicam apenas limitações de processamento, mas o grau de resistência que o sistema impõe à participação ativa do sujeito surdo. Ao classificar os recursos, este estudo mapeia as ferramentas que ensaiam um diálogo com a cultura surda, contrapondo-as aos sistemas que apenas automatizam o português sinalizado. Essa interpretação progressiva permite compreender que a tecnologia, longe de ser uma solução homogênea, configura-se como um campo de disputas políticas onde a acessibilidade é um território em constante luta pela representatividade.

5.1 Limitações e potenciais em contexto acadêmico

A análise documental e qualitativa de sistemas bilíngues voltados à tradução de conteúdos acadêmicos multimodais revela avanços significativos em termos de precisão tradutória, usabilidade e adaptação a diferentes formatos digitais. No entanto, persistem limitações importantes relacionadas ao estímulo à autoria surda e à representação expressiva e natural da Libras, aspectos discutidos por Strobel (2008) e Vilhalva (2004), que destacam a necessidade de protagonismo surdo e acessibilidade epistêmica na educação bilíngue. Plataformas comerciais como Hand Talk, VLibras, ProDeaf e Rybená não oferecem suporte à conversão direta de conteúdos acadêmicos em múltiplos formatos, como arquivos em PDF, documentos de texto e apresentações, para a Libras, restringindo-se à inserção de texto via bate-papo, com a opção de escrita por voz em alguns aplicativos. A tradução reversa, da Libras para o português, também enfrenta barreiras significativas, pois não há suporte à

tradução automatizada por meio do envio de arquivos completos. Essas limitações foram apontadas por Araújo e Oliveira (2022), Silva (2021) e Lima (2019), que destacam que, apesar de funcionais na tradução automatizada do português para a Libras, com suporte de avatares e versões para dispositivos móveis, tais ferramentas apresentam restrições importantes para contextos acadêmicos multimodais. Um dos maiores gargalos observados nessas tecnologias reside nas restrições impostas às escolhas tradutórias, uma vez que a conversão engessada palavra por palavra falha gravemente ao tentar processar expressões idiomáticas, metáforas ou escolhas poéticas, esvaziando o sentido original do texto acadêmico ou literário.

O foco dessas plataformas permanece em processos pré-programados, sem a contextualização semântica adequada, o que prejudica conteúdos complexos nos quais a compreensão depende da relação entre diferentes modalidades comunicativas. Consequentemente, quando o sistema automatizado se depara com termos técnicos ou neologismos que ainda não possuem um sinal formalmente catalogado, recorre invariavelmente à datilologia, que consiste na soletração manual, ou a omissões sumárias.

Além das barreiras lexicais, os avatares tridimensionais utilizados nesses sistemas apresentam restrições quanto à expressividade facial e corporal, elementos essenciais para a tradução natural e precisa da Libras (Silva, 2014; Lima, 2019). Dessa forma, tais limitações restringem o uso desses recursos para práticas acadêmicas e inclusivas, contexto que exige atenção à multimodalidade, à profundidade semântica e ao protagonismo ativo dos estudantes surdos. Ademais, nota-se a ausência de recursos computacionais avançados para a incorporação de classificadores, que são elementos visuais e espaciais fundamentais na gramática da Libras para descrever formas, tamanhos, movimentos e posições, o que empobrece drasticamente a sinalização gerada pelos avatares. Faltam, nessas plataformas, as explicitações contextuais, as adaptações visuais e as modulações de sentido que caracterizam a mediação de um tradutor humano (Quadros; Karnopp, 2004), evidenciando que a complexidade linguística da Libras ainda não foi plenamente decodificada pelas ferramentas comerciais.

Conforme os resultados apresentados, torna-se possível sintetizar, de forma comparativa, as diferenças estruturais entre as ferramentas comerciais e os projetos críticos. Enquanto as primeiras concentram-se em ampliar a acessibilidade em larga escala, ainda que com limitações tradutórias e epistemológicas, os segundos priorizam a autoria surda, a multimodalidade e as práticas pedagógicas inclusivas, configurando-se como experiências

transformadoras. O Quadro 14 organiza esses contrastes a partir dos três critérios centrais da análise: Termos Técnicos e Complexos, Visualidade e Protagonismo.

Quadro 14 - Comparativo entre *Softwares* Comerciais e Projetos Críticos

Quadro 14 - Comparativo entre Softwares Comerciais e Projetos Críticos							
Grupo	Tecnologia	Limitação de Termos Técnicos/Complexos		Limita a Visualidade		Limitação: Protagonismo	Limitação: Protagonismo
Disponível	Hand Talk	0,5	0,875	0,5	0,75	1	1
	ProDeaf	1		1		1	
	Rybená	1		1		1	
	VLibras	1		0,5		1	
Projetos Críticos	App Bilinguismo	1	0,9	1	0,65	0	0,4
	FALIBRAS / TLIBRAS	1		1		1	
	Hand Talk Motion	1		0		0	
	Lenovo Tradutor de Sinais IA	1		0		0	
	Libra2py	1		1		0,5	
	SinaPort	1		1		0	
	StorySign	1		0		1	

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

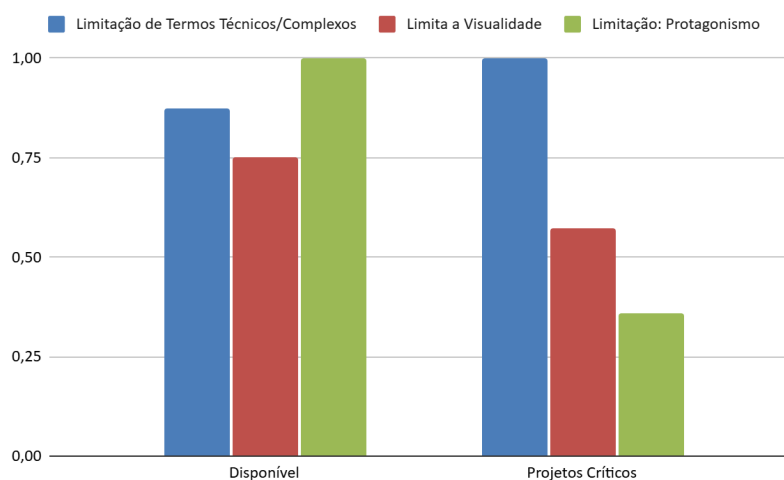
A análise consolidada no Quadro 14 permite visualizar com clareza os contrastes estruturais entre sistemas comerciais e projetos críticos em desenvolvimento. No grupo das ferramentas comerciais disponíveis, como Hand Talk, VLibras, ProDeaf e Rybená, há uma tendência recorrente de elevadas limitações nos critérios analisados. Essas plataformas comerciais não oferecem suporte à conversão direta de conteúdos acadêmicos em múltiplos formatos (PDF, Word, apresentações) para a Libras, restringindo-se à inserção de texto via *chat* ou comando de voz. Embora essas ferramentas apresentem ampla disseminação e facilitem o acesso técnico à língua de sinais, elas se mostram pouco responsivas às demandas epistêmicas da comunidade surda, limitando-se à tradução automatizada linear e à inserção manual de sinais, conforme apontam Lima (2019) e Silva e Viana (2023). Portanto, essa configuração evidencia que o simples acesso à tecnologia não garante a efetiva inclusão epistêmica, nem promove ação inventiva na construção de conteúdos (Vilhalva, 2004; Strobel, 2008).

Já no grupo dos projetos críticos, como o Aplicativo Bilinguismo, Libra2py, FALIBRAS e TLIBRAS, entre outros, nota-se um esforço deliberado para superar tais

restrições, principalmente no que se refere à visualidade e ao *ethos* surdo. Mesmo que alguns protótipos apresentem limitações técnicas ou dependam de fases de testes (como o Hand Talk Motion e o Lenovo Tradutor de Sinais IA), observa-se uma maior abertura para a participação ativa da comunidade surda. Alinhada aos pressupostos de engajamento social e valorização da identidade (Moita Lopes, 2006; Pennycook, 2001; Strobel, 2008), essa inclusão ocorre na etapa de curadoria terminológica e na construção de interfaces multimodais (Fernandes, 2006; Freitas; Rodrigues, 2022), permitindo o uso da L1 como entrada de dados na tecnologia. Esses projetos buscam integrar a tradução semi-automatizada à multimodalidade e à coprodução de conteúdos, evidenciando práticas de autoria e colaboração que fortalecem a autonomia epistêmica dos usuários surdos.

Essa comparação evidencia que a tecnologia por si só não assegura acessibilidade plena. Enquanto os sistemas comerciais priorizam a amplitude de alcance e a funcionalidade linear, os projetos críticos revelam caminhos alternativos que apostam na autoria surda, na multimodalidade e na validação participativa, ainda que enfrentem desafios de consolidação técnica e escalabilidade. Essa constatação reforça a reflexão sobre os paradigmas tecnológicos que devem guiar a próxima geração de ferramentas educacionais inclusivas, privilegiando a justiça linguística, o protagonismo epistêmico e a acessibilidade crítica (Moita Lopes, 2006; Pennycook, 2001; Strobel, 2008).

Os gráficos comparativos a seguir reforçam essa leitura. O Gráfico 2 apresenta uma comparação entre as tecnologias comerciais e os projetos críticos no que diz respeito às possíveis limitações das ferramentas. Observa-se que as ferramentas comerciais apresentam valores mais altos em todos os critérios, indicando grandes limitações, especialmente na promoção do protagonismo e na eficácia visual, funcionando basicamente como plataformas de tradução mecânica.

Gráfico 2 - Média entre Tecnologias Disponíveis e Projetos Críticos - Limitações críticas

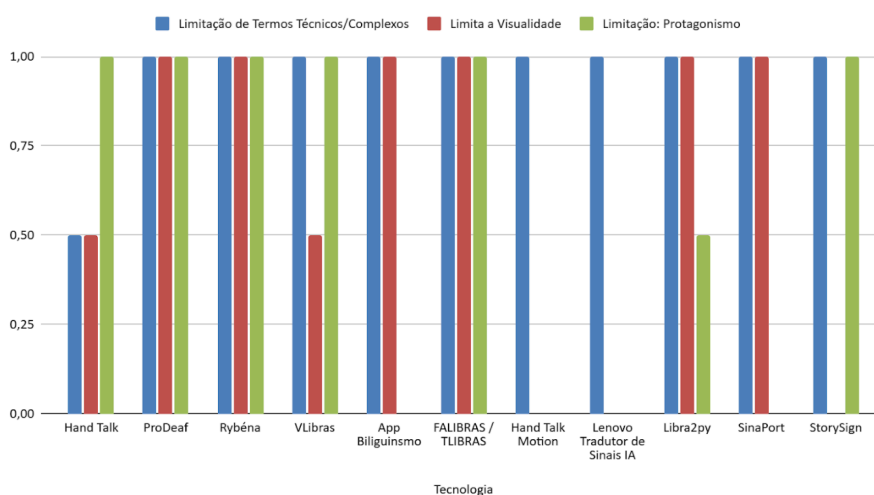
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Por outro lado, os projetos críticos apresentam valores mais baixos em visualidade e protagonismo, o que sugere que oferecem um ambiente inclusivo e participativo, promovendo maior interação e coprodução de conteúdo. Contudo, a limitação em Termos Técnicos e Complexos ainda é moderada, indicando que há desafios na tradução de conceitos profundos.

Ademais, no Gráfico 3, que detalha cada tecnologia individualmente, fica explícito que as soluções disponibilizadas apresentam forte incidência de limitações, ao passo que projetos experimentais ou colaborativos despontam como alternativas promissoras para uma educação bilíngue inclusiva.

Gráfico 3 - Limitações críticas por tecnologias

Limitação de Termos Difíceis, Limita a Visualidade e Limitação: Protagonismo



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Dessa forma, constata-se que os recursos comerciais, embora desempenhem papel relevante na democratização inicial do acesso a conteúdos, ainda apresentam limitações quanto ao protagonismo epistêmico da comunidade surda. Observa-se que a maioria dessas ferramentas opera unidirecionalmente (do português para a Libras), privilegiando a língua oral como fonte da informação. Consequentemente, tais tecnologias permanecem ancoradas em modelos de entrega de conteúdo, nos quais a pessoa surda, no momento da interação, é situada em uma posição de consumidora de traduções literais predefinidas, com pouca margem para autoria criativa ou produção de conhecimento a partir de sua própria L1 (Braga, 2020; Rodrigues, 2025).

A ausência de recursos que permitam a autoria ativa dos usuários surdos compromete a efetividade da acessibilidade crítica que a LAC preconiza (Pennycook, 2001). Além disso, a representação expressiva dos sinais, com avatares pouco naturais e com limitações na visualidade corporal e facial, reduz significativamente a fidelidade comunicativa, desconsiderando a multimodalidade inerente à Libras (Fernandes, 2006; Barboza; Teno; Costa, 2016).

Por outro lado, os potenciais projetos críticos identificados na pesquisa, demonstram um potencial promissor para romper com essa lógica restritiva. Esses priorizam a participação ativa da comunidade surda, estimulam a coautoria e valorizam o contexto cultural e linguístico, atendendo às demandas da multimodalidade visual e espacial da Libras (Skliar, 1998; Strobel, 2008). Tais iniciativas ampliam a acessibilidade epistêmica, promovem a justiça linguística e rompem com a colonialidade do poder linguístico que tradicionalmente silencia as vozes surdas (Leite; Cabral, 2021; Pennycook, 2001).

A partir das lacunas identificadas ao longo da pesquisa, torna-se evidente que o avanço da acessibilidade bilíngue para surdos não repousa exclusivamente no desenvolvimento de novas tecnologias, mas exige uma articulação estratégica dos recursos já existentes. A construção de ambientes colaborativos de produção de conhecimento é fundamental para assegurar a legitimidade cultural e epistemológica dessas ferramentas (Moita Lopes, 2006).

Adicionalmente, o cenário das tecnologias mapeadas sugere uma acentuada centralização na produção dessas ferramentas, frequentemente concentradas em grandes centros de fomento e inovação, de acordo com a problematização exposta por Rodrigues (2025). Sob a ótica da LAC, a exclusão tecnológica de regiões periféricas reflete uma herança colonial que concentra recursos e silencia saberes locais. Embora este estudo não tenha mapeado geograficamente a origem dos desenvolvedores, a análise das limitações semânticas

e linguísticas dos sistemas corroborou a tese de que o desenvolvimento técnico, quando desvinculado de uma rede capilarizada de produção, tende a impor uma norma padronizada, negligenciando variantes linguísticas regionais da Libras. Portanto, urge uma intervenção estrutural decolonial que descentralize o fomento e encare a periferia como um espaço de resistência e inovação, garantindo que o design dos mediadores digitais incorpore uma abordagem sensível à diversidade e não imponha uma norma hegemônica e excludente.

Enquanto soluções tecnológicas robustas não atingem maturidade plena, é possível mobilizar um conjunto de práticas viáveis, acessíveis e pedagógica e economicamente sustentáveis. Ferramentas de transcrição automática, conversores de mídia gratuitos e plataformas de *design*, como o Canva, oferecem ecossistemas favoráveis à produção de materiais bilíngues. Para a descrição de imagens, gráficos e infográficos, é possível contar com o apoio de recursos baseados em IA, que auxiliam na geração de descrições acessíveis. A fim de ampliar esse ecossistema de produção, diversas ferramentas podem ser mobilizadas e categorizadas conforme suas funcionalidades.

No âmbito dos assistentes de texto e pesquisa, o ChatGPT atua como o assistente mais popular, usado para redação de correios eletrônicos, programação, tradução e tarefas de pesquisa. O Gemini apresenta-se como IA multimodal da Google, integrada nativamente ao ecossistema de documentos e armazenamento. O Claude é conhecido por sua escrita com nuances naturais e boa capacidade de análise de códigos e textos longos. O Perplexity AI funciona como um mecanismo de busca inteligente que lê resultados da rede, sintetiza a resposta e exibe as fontes clicáveis, sendo ideal para estudos. O DeepSeek, por sua vez, opera como um modelo de linguagem de alta capacidade para processamento de informações e textos técnicos.

Para a geração e edição de imagens, o Midjourney estabelece-se como o padrão da indústria para criar ilustrações de alta qualidade e controle profissional sobre estilo. O Flux aposta em acessibilidade com interface minimalista e predefinições prontas para mídias sociais. O Leonardo AI, amplamente utilizado na indústria de jogos e arte conceitual, permite gerar imagens e editar camadas ou mudar poses.

No campo da criação e edição de vídeos, o Runway ML oferece uma suíte completa no navegador para controle de movimento profissional em vídeos, remoção de fundos e geração de cenas. O Invideo AI atua como um copiloto que transforma comandos em vídeos curtos, unindo banco de imagens, edição e narração automaticamente. O Synthesia cria apresentadores virtuais hiper-realistas que leem roteiros em texto, otimizando o tempo em

treinamentos. O CapCut, aplicativo amplamente utilizado, possui ferramentas integradas que geram legendas automáticas e filtros baseados em IA.

No que tange a áudio, voz e transcrição, o ElevenLabs destaca-se como o padrão de referência para clonagem e geração de voz sintética, imitando respiração, pausas e emoções. O Fireflies.ai transcreve reuniões em tempo real, extraindo decisões importantes e organizando o pós-reunião. Em relação à produtividade e ao contexto corporativo, o Notion AI funciona como um assistente integrado ao espaço de trabalho que ajuda a resumir atas, escrever notas e criar listas de tarefas com base no próprio conteúdo do usuário. O Salesforce Einstein integra a IA ao sistema de relacionamento para prever comportamentos e gerar percepções de negócios.

No caso de surdos que desejem inserir voz em seus vídeos, essas plataformas de áudio e as diversas ferramentas de conversão de texto em fala, conhecidas como *Text-to-Speech* (TTS), permitem tornar o conteúdo sinalizado acessível também a ouvintes, sem depender de narração humana. Integradas a uma intencionalidade pedagógica crítica, essas tecnologias ampliam as possibilidades de construção de materiais didáticos verdadeiramente bilíngues, fortalecendo a autonomia e a justiça epistêmica.

Articular políticas públicas e financiamento acadêmico voltados ao desenvolvimento de TA com reconhecimento multimodal e tradução bidirecional entre o português e a Libras é essencial para ampliar a acessibilidade epistêmica e social da comunidade surda (Quadros, 2016). Essas ações fomentam a criação e a disseminação de ferramentas avançadas que ultrapassam a tradução linear. Conforme aponta Gualberto (2024), a incorporação de IA aplicada à educação permite a leitura automatizada de vídeos em Libras, a interpretação de imagens e a descrição de infográficos. Dessa forma, viabiliza-se o treinamento de avatares por meio de bases de dados videográficas já disponíveis, o que reduz os esforços manuais para a geração de sinais e facilita a mediação interpretativa durante as atividades acadêmicas com estudantes surdos, consolidando um ecossistema tecnológico efetivamente responsivo e engajado na distribuição justa do conhecimento.

Em síntese, superar os gargalos atuais exige não apenas inovação técnica, mas também um reposicionamento ético, político e epistemológico sobre o lugar da Libras e da cultura surda na sociedade. As tecnologias devem deixar de ser tratadas como soluções isoladas e passar a ser compreendidas como dispositivos relacionais, que só produzem acessibilidade efetiva quando integradas a práticas educativas críticas, colaborativas e culturalmente situadas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa partiu do problema central de investigar como sistemas bilíngues voltados à tradução entre a Libras e o português podem atuar como mediadores eficazes no acesso e na produção de conteúdos acadêmicos multimodais por e para estudantes surdos, respeitando sua identidade linguística e cultural. Para responder a essa questão, o objetivo geral deste estudo consistiu em analisar o potencial dessas ferramentas como dispositivos de acessibilidade epistêmica. Ao longo do percurso metodológico, os resultados evidenciaram não apenas a diversidade de soluções tecnológicas em circulação, como também os limites estruturais que ainda comprometem sua aplicabilidade efetiva na educação de surdos. Ficou evidente que, embora haja iniciativas comerciais, acadêmicas e experimentais promissoras em termos de TA, poucas alcançam maturidade suficiente para atender de modo pleno às demandas de acessibilidade crítica e justiça linguística propostas pela LAC.

Em resposta ao primeiro objetivo específico, que visou documentar os *softwares* disponíveis para a tradução de conteúdos educacionais, a análise documental revelou que a literatura científica nacional ainda carece de registros sistemáticos sobre tradutores automatizados entre a Libras e o português, enquanto no espaço digital aberto surgem iniciativas experimentais e comerciais mais visíveis. O mapeamento detalhou as formas de utilização e as dinâmicas de inserção de dados, evidenciando que as soluções comerciais disponíveis ainda operam sob uma lógica limitada e linear, na qual a pessoa surda é frequentemente colocada na posição de consumidora, e não de coautora, dos processos de produção de conhecimento. A maioria dos recursos restringe-se a dicionários digitais ou opera com traduções literais e descontextualizadas.

No cumprimento do segundo objetivo específico, referente à análise das funcionalidades, dos benefícios e das limitações do conjunto de tecnologias identificadas, é importante destacar que a literatura da área aponta que a comunidade surda reconhece e valoriza os avanços recentes da tecnologia como promotores iniciais de acessibilidade (Quadros, 2016). Ainda que não respondam plenamente às exigências epistêmicas do público universitário, essas ferramentas já oferecem um suporte relevante em situações cotidianas nas quais a presença de um intérprete humano não é possível, contribuindo para a autonomia comunicativa imediata do sujeito surdo (Vilhalva, 2004).

A análise crítica aqui realizada volta-se, sobretudo, aos conteúdos acadêmicos mais densos e complexos, os quais exigem maior sensibilidade multimodal, incluindo a articulação profunda entre materiais em texto, áudio e vídeo. Constatamos que nenhum dos tradutores

bilíngues de ampla circulação atende a essa complexidade, não contemplando plenamente a leitura automatizada de imagens ou vídeos em Libras, tampouco realizando o processo de tradução reversa, o que consolida uma grave lacuna tecnológica. Além das limitações estruturais, estudos prévios, como o de Braga (2020), trazem uma perspectiva crítica importante ao evidenciar, por meio de comparações empíricas, que falhas tradutórias influenciam diretamente a aceitação e a autonomia dos usuários.

A percepção de imprecisões por surdos e ouvintes fluentes confirma a urgência de plataformas que transcendam a literalidade e incorporem escolhas culturalmente significativas. Paralelamente, a análise da produção acadêmica sobre TDIC, conduzida por Rodrigues (2025), assinala o surgimento de iniciativas periféricas com viés decolonial, capazes de favorecer a construção de saberes surdos ao longo da escolarização, reforçando que investir em ferramentas bilíngues expressivas e colaborativas é essencial para consolidar trajetórias acadêmicas sólidas.

Para atender ao terceiro objetivo específico, propomos refletir sobre o potencial de contribuição dos *softwares* sob a perspectiva da LAC. Constatamos que nenhuma das soluções mapeadas alcança integralmente os requisitos de uma tradução bidirecional eficaz que contemple aspectos técnicos, culturais e epistêmicos. Todavia, o levantamento revelou o potencial transformador de tais ferramentas quando utilizadas em diálogo com os princípios da LAC para promover a autoria surda, valorizar a multimodalidade e questionar as desigualdades históricas no acesso ao conhecimento. A análise demonstrou que iniciativas baseadas na participação direta da comunidade podem materializar esses ideais, gerando modelos inclusivos e emancipatórios. O impacto de recursos voltados ao letramento surdo desde a infância deve ser lembrado, como o caso do aplicativo StorySign, que evidenciou o quanto a adequação cultural pode apoiar a formação bilíngue. Da mesma forma, a Bíblia TPS confirmou que projetos alinhados a essa perspectiva crítica têm o potencial prático de romper com as assimetrias comunicativas, fortalecendo a representatividade e a circulação de saberes na universidade.

Finalmente, em resposta ao quarto objetivo específico, que consistiu em sugerir melhorias e adaptações nas tecnologias, este estudo aponta a necessidade premente de criar ecossistemas colaborativos que respeitem e potencializem a autoria surda. Ao investigar o papel docente frente às inovações, percebe-se, conforme aponta Cordeiro (2022), que as tecnologias digitais, quando inseridas como dispositivos mediadores, possibilitam a criação de conteúdos relevantes, mas não substituem o papel central do professor.

A principal contribuição deste trabalho consiste em evidenciar que os sistemas bilíngues atuarão como mediadores eficazes apenas quando o desenvolvimento tecnológico enraizar-se na coragem de integrar diferentes áreas do saber, abandonando a promessa exclusiva de algoritmos mecânicos. A mediação humana continua indispensável para orientar escolhas críticas e contextualizar culturalmente as traduções. Trata-se da construção de práticas cocriadas entre surdos, intérpretes, linguistas, pedagogos e desenvolvedores, garantindo que as tecnologias sejam instrumentos de emancipação, e não de colonização epistêmica.

Destacamos, por fim, que este estudo não esgota a temática, mas abre caminho para investigações futuras que explorem testes empíricos de usabilidade com a comunidade surda, o desenvolvimento de protótipos ajustáveis pelos próprios usuários e a integração de recursos de IA com reconhecimento multimodal bidirecional. O horizonte que se delineia é o da difusão da Libras não apenas como recurso de acessibilidade, mas como direito coletivo e patrimônio linguístico nacional. Assim como o Pedagogo Digital descrito na epígrafe desta dissertação, que transforma com sabedoria e inclui com escuta, também as tecnologias aqui analisadas precisam ser compreendidas não apenas como ferramentas, mas como pontes. Pontes que ligam mundos historicamente apartados, que tornam visível o que foi ignorado e acessível o que foi negado. A educação de surdos, sustentada por recursos multimodais e por práticas de autoria coletiva, é mais que um direito, sendo um ato de justiça social.

Ao finalizar esta dissertação, é imprescindível situar que as políticas linguísticas configuram-se como campos dinâmicos e atravessados por relações de poder, nos quais ocorre a disputa pelo status e pela circulação das línguas. Enquanto as políticas linguísticas definem as orientações macrosociais, o planejamento linguístico educacional operacionaliza tais diretrizes no cotidiano escolar, não sendo, portanto, processos neutros, mas marcados por uma lógica frequentemente monolíngue que privilegia o português em detrimento das línguas minorizadas. Conforme Berger (2015) alerta, a gestão do multilinguismo no Brasil ainda carece de ações concretas que superem o reconhecimento meramente simbólico da diversidade. Somado a isso, a tecnologia não atua como um suporte neutro; ela se consolida como um agente político que pode restringir ou ampliar o acesso das comunidades minorizadas, como ilustra Menezes de Souza (2006) ao tratar da exclusão de caracteres linguísticos em sistemas. Assim, uma gestão crítica das políticas educacionais demanda que a tecnologia seja compreendida como um dispositivo de poder. O compromisso com a justiça linguística, portanto, requer a promoção da Libras como língua viva e legítima em todos os

espaços sociais, superando o silenciamento histórico e garantindo que os sujeitos surdos alcancem a autonomia e o protagonismo epistêmico.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian, MORAN, José (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. 238 p.

BARBOZA, S. N. R. O.; TENO, N. A. C.; COSTA, N. S. A. Linguística Aplicada e investigação científica: considerações teóricas para o ensino dos multiletramentos. **Revista Letra Capital, Brasília**, v. 1, n. 2, p. 118-139, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/lcapital/article/view/8591>. Acesso em: 05 jul. 2026.

BARBOSA, Heloísa Gonçalves. **Procedimentos técnicos da tradução**: uma nova proposta. 2. ed. Campinas: Pontes, 2004.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERGER, Í. R. Pluralidade linguística e políticas linguístico-educacionais no Brasil: rumo à gestão do multilinguismo. **Cadernos de Letras da UFF**, Niterói, v. 32, n. 62, p. 119-142, 2021.

BEVILÁQUA, A. F.; LEFFA, V. J.; KIELING, H. S. Espanhol como língua estrangeira (E/LE), acción poética e xenofobia: uma experiência pedagógica com um recurso educacional aberto na perspectiva dos letramentos críticos. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, Campinas, v. 58, n. 2, p. 759–778, 2019. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/tla/article/view/8655137>. Acesso em: 28 mar. 2026.

BÍBLIA. Português. **Bíblia Sagrada**. Tradução: Nova Versão Internacional (NVI). [S. l.]: Life.Church / YouVersion, 2026. Disponível em: <https://www.bible.com/pt/bible/129/PRO.31.8-9.NVI>. Acesso em: 07 dez. 2025.

BÍBLIA TPS. **Bíblia em Libras, Tradução com Protagonismo Surdo**. Anápolis: Missão Kophós, UniEVANGÉLICA, 2025. Disponível em: <https://bibliatps.org>. Acesso em: 22 ago. 2025.

BLOOMFIELD, L. **Language**. London: George Allen & Unwin, 1935.

BRAGA, M. P. **Tradução automática para Língua Brasileira de Sinais**: um estudo sobre a percepção de qualidade e uso do serviço. 2020. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Letras Libras – Bacharelado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Florianópolis, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/218558/Marlon.De.Paula.Braga-TCC.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 ago. 2025

BRANSON, J.; MILLER, D. **Damned for their difference**: the cultural construction of deaf people as disabled. Washington: Gallaudet University Press, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2019.

BRASIL. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 2005.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm. Acesso em: 2 jun. 2023.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 abr. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10436.htm. Acesso em: 2 jun. 2023.

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

BRASIL. Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB, para estabelecer a modalidade de educação bilíngue de surdos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 ago. 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/114191.htm. Acesso em: 23 fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais – RAIS: Sumário Executivo 2023. Brasília, DF: MTE, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho/rais/rais-2023/sumario-executivo_rais-2023.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

CATFORD, J. C. A linguistic theory of translation: an essay in applied linguistics. London: Oxford University Press, 1965. Disponível em: <https://archive.org/details/linguistictheory0000catf>. Acesso em: 16 jul. 2026.

CHAPELLE, C. **Computer Applications in Second Language Acquisition**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

COLL, C. et al. **O construtivismo na sala de aula**. Tradução Cláudia Schilling. 6. ed. São Paulo: Ática, 1999.

COPE, B.; KALANTZIS, M.. **Multiliteracies: literacy learning and the design of social futures**. London: Routledge, 2000.

CORDEIRO, L. S.. **Tecnologia em sala de aula**: o papel do professor frente ao uso das novas tecnologias digitais como ferramentas de ensino em uma escola municipal de Presidente Kennedy/ES. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação), Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus, ES, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ivc.br/handle/123456789/1298>. Acesso em: 10 out. 2025.

CNN BRASIL. **Óculos mostram legendas em tempo real para surdos**. [S. l.]: YouTube, 1 ago. 2022. 1 vídeo (2 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LjTZz19Ln8Y>. Acesso em: 09 fev. 2026.

CUMMINS, J. Linguistic interdependence and the educational development of bilingual children. **Review of Educational Research**, v. 49, n. 2, p. 222–251, 1981. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/00346543049002222>. Acesso em: 19 out. 2024.

DAVIS, L. J. **Enforcing Normalcy**: Disability, Deafness, and the Body. London: Verso, 1995.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DOR, D. From Englishization to Imposed Multilingualism: Globalization, the Internet, and the Political Economy of the Margins. **Public Culture**, v. 16, n. 1, p. 97–118, 2004.

EMANUEL, N.; VARELA, S.; VITÓRIA, K. **Libra2py – Tradutor de Código Aberto de Libras para Português Usando Python e OpenCV**. 2024. Vídeo (4 min 12 s). Apresentação do projeto na Mostratec 2024. Disponível em: <https://virtualmostratec.liberato.com.br/projeto/libra2py-tradutor-de-codigo-aberto-de-libras-para-portugues-usando-python-e-opencv/>. Acesso em: 16 dez. 2025.

FERNANDES, S. **Práticas de letramento na educação bilíngue para surdos**. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2006. Disponível em: https://cultura-sorda.org/wp-content/uploads/2015/03/Fernandes_praticas_letramentos-surdos_2006.pdf. Acesso em: 22 ago. 2025.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, F. ; RODRIGUES, J. R. Letramento digital, multimodalidade e multiletramentos: desafios e caminhos possíveis para a educação. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 23, n. 52, p. 304–323, maio/ago. 2022. DOI: <https://doi.org/10.5965/1984723823522022304>. Acesso em: 26 jan. 2025.

GARCÍA, O.; WEI, L. **Translanguaging**: Language, Bilingualism, and Education. New York: Palgrave MacMillan, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1057/9781137385765>.

GEDIEL, A. L.a B.; FREITAS, C.a K. I. O dicionário como política linguística no contexto do Ensino Superior. **Signótica**, Goiânia, v. 32, p. e63671, 2021.

GEDIEL, A. L. B.; OLIVEIRA, B. S. B.; RODRIGUES, L. M.. Dicionário online bilíngue Libras/Português: reflexões sobre a formação de professores do Ensino Superior. **Fórum Linguístico**, Florianópolis, v. 18, p. 6496-6513, 2021.

GEREMIAS, B. M. **Diretrizes essenciais para declaração do uso de Inteligência Artificial (IA) em pesquisas acadêmicas**. Recurso pedagógico online. Viçosa: UFV, 2026. recurso online.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em:
https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 22 jan. 2025.

GLAUZIENE PRO_TILSP. **Poesia**: Despertar do silêncio, da escritora indígena Surda, Shirley Vilhalva. | Em Libras. [S. l.: s. n.], 7 dez. 2024. 1 vídeo. Disponível em:
https://www.youtube.com/watch?v=aQoj_1nnWSw . Acesso em: 19 fev. 2026.

GOOGLE AI DEVELOPERS. **SignGemma is a sign language understanding model that's coming later this year**. [Twitter]. 14 maio 2025. Disponível em:
<https://x.com/googleaidevs/status/1925205852677460101>. Acesso em: 09 fev. 2026.

GOVERNO DIGITAL. **VLibras**. Disponível em:
<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/vlibras>. Acesso em: 23 ago. 2025.

GROSJEAN, F. **Bilingual**: life and reality. Cambridge: Harvard University Press, 2010.

GUALBERTO, R. **ChatGPT direto ao ponto**: como dominar o prompt de maneira eficaz. 2024. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=mnrOEAAAQBAJ>. Acesso em: 1 dez. 2024.

HALLIDAY, M. A. K.; MATTHIESSEN, C. **Halliday's Introduction to Functional Grammar**. 4. ed. London: Routledge, 2014.

HAND TALK. **Hand Talk compra ProDeaf, sua concorrente na tradução para Libras**. 2023b. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/blog/handtalk-prodeaf/>. Acesso em: 22 ago. 2025.

HAND TALK. **Hugo e Maya**: como surgiram os personagens da Hand Talk?. Blog da Hand Talk. Texto de Jamile Oliveira. Disponível em:
<https://www.handtalk.me/br/blog/como-surgiram-hugo-e-maya/>. Acesso em: 16 dez. 2025. [s.d.]

HAND TALK. **Sobre nós**. 2023a. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/sobre/>. Acesso em: 22 ago. 2025.

HAND TALK. **Hand Talk Motion - Reconhecimento de Língua de Sinais | Sign Language Recognition**. 12 ago. 2021. 1 vídeo (1 min). Publicado pelo canal Hand Talk. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=BPwciwsFRzk>. Acesso em: 16 dez. 2025.

HUAWEI. **StorySign – App gratuito para tradução de livros infantis em Libras**. Brasília: Huawei, 2024. Disponível em:
<https://www.gov.br/mec/pt-br/mecplace/solucoes/parcerias/huawei/storysign>. Acesso em: 23 ago. 2025.

KOPHÓS. **Missão Kophós – Primeira Agência Missionária Surda no Brasil**, 2024. Disponível em: <https://kophos.org>. Acesso em: 22 ago. 2025.

KRESS, G. **Multimodality**: a social semiotic approach to contemporary communication. London: Routledge, 2010.

KRESS, G; VAN LEEUWEN, T. **Reading images**: the grammar of visual design. 2. ed. London: Routledge, 2006.

KYLE, J.; WOLL, B. **Sign Language**: The Study of Deaf People and Their Language. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

LACERDA, C. B. F.; GRÁCIA, M.; JARQUE, M. J. Línguas de sinais como línguas de interlocução: o lugar das atividades comunicativas no contexto escolar. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 26, n. 2, p. 299–312, abr./jun. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/7RPG9jfrX8CyYTchqkSpbcj/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 19 out. 2024.

LATOUR, B. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria do ator-rede. Salvador: Edufba, 2012.

LANE, H. **When the Mind Hears**: A History of the Deaf. New York: Random House, 1984.

LEBEDEFF, T.; MADEIRA, D. S. **As crônicas de Jorge Sérgio L. Guimarães e as representações da surdez entre as décadas de 1950 e 1960. Reflexão e Ação**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 173, dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.17058/rea.v23i3.6130>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/288006521_AS_CRONICAS_DE_JORGE_SERGIO_L_GUIMARAES_E_AS_REPRESENTACOES_DA_SURDEZ_ENTRE_AS_DECADAS_DE_1950_E_1960. Acesso em: 27 jul. 2026.

LEFFA, V. J. A aprendizagem de línguas mediada por computador. In: LEFFA, V. J. (Org.). **Pesquisa em Linguística Aplicada**: temas e métodos. Pelotas: Educat, 2006. p. 11-36.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, United States, v. 22, n. 140, p. 1–55, 1932.

LEITE, L. S. ; CABRAL, T. B. Educação de surdos e colonialidade do poder linguístico. **Letras & Letras**, Uberlândia, v. 37, n. 2, p. 425-444, jul./dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.14393/LL63-v37n2-2021-20>. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/letraseletras/article/view/57605>. Acesso em: 23 fev. 2026.

LENOVO. **Solução de tradução de linguagem de sinais baseada em IA da Lenovo auxilia pessoas com deficiência auditiva no Brasil**. Lenovo StoryHub, 24 out. 2023. Disponível em: <https://news.lenovo.com/ai-powered-sign-language-translation-solution-hearing-brazil/?lg=pt-br>. Acesso em: 19 out. 2024.

LEVY, M. **CALL**: Context and Conceptualization. Oxford: Oxford University Press, 1997.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999. Disponível em: <https://mundonativodigital.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/03/cibercultura-pierre-levy.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2026.

LIMA, M. A. R.. **Jogos digitais e alfabetização de surdos**: uma proposta visual para o ensino de Libras. 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

MAGALHÃES, M. C. C.; FIDALGO, S. S. S. Reviewing Critical Research Methodologies for Teacher Education in Applied Linguistics. **DELTA**, v. 35, n. 3, p. 1–22, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-460x2019350301>. Acesso em: 2 abr. 2025.

MENEZES DE SOUZA, L. M. T. Uma outra Linguística Aplicada? In: MOITA LOPES, L. P. (Org.). **Por uma Linguística Aplicada indisciplinar**. São Paulo: Parábola Editorial, 2006. p. 151-176.

MICHAELIS. **Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2025. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/>. Acesso em: 22 ago. 2025.

MOITA LOPES, L. P. (Org.). **Por uma Linguística Aplicada indisciplinar**. São Paulo: Parábola Editorial, 2006. 279 p.

MONTEIRO, S. M. M.; VIEIRA, P. A.; SOUSA, A. N. A LSE como ferramenta de ensino de língua inglesa para surdos: uma proposta de atividade didática. **Revista Linguagem em Foco**, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 79-99, 2023. DOI: <https://doi.org/10.46230/2674-8266-15-10600>. Acesso em: 4 dez. 2024.

MOSTRATEC. **Brasil conquista medalha de bronze em evento científico na China**. Novo Hamburgo, 29 jul. 2024. Disponível em: <https://mostratec.liberato.com.br/brasil-conquista-medalha-de-bronze-em-evento-cientifico-na-china/>. Acesso em: 16 dez. 2025.

MOTA, S. N. Tradução e Interpretação em Libras: Desafios na Inclusão de Estudantes Surdos no Ensino Médio com Apoio das Tecnologias Digitais. **UniLS Acadêmica**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 1-16, 2025. Disponível em: https://revista.unils.edu.br/index.php/files/article/view/traducao_libras. Acesso em: 12 fev. 2026.

MULTILINGUAL. **Google SignGemma**: On-Device ASL Translation. Multilingual, 28 maio 2025. Disponível em: <https://multilingual.com/google-signgemma-on-device-asl-translation/>. Acesso em: 09 fev. 2026.

NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. In: **Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems**. ACM, 1990. p. 249-256. Disponível em: <https://concreta.com.uy/wp-content/uploads/nielsenheuristicsCHI.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2026.

OLIVEIRA PORTILHO, O.; COSTA, F. J. de J. O uso de tecnologia assistiva e o ensino de língua inglesa para estudantes autistas. **Revista BTecLE**, v. 8, n. 2, p. 195–211, 2024. Disponível em: <https://revista.cbtecle.com.br/index.php/CBTecLE/article/view/1217>. Acesso em: 10 abr. 2025.

OLIVEIRA, S. M. **A legendagem para surdos e a janela de Libras como tradução audiovisual**: uma revisão integrativa de teses e dissertações cearenses no período de 2009 a 2019. 2021. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Letras Libras), Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/223613>. Acesso em: 29 mar. 2026.

PAULETTI, F.; ROSA, M. P. A.; FENNER, R. S. O Sujeito Epistêmico e a Aprendizagem. **Schème: Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 6, n. 1, p. 4-26, jan./jul. 2014.

PENNYCOOK, A. **Critical Applied Linguistics**: a critical introduction. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2001.

PEREIRA, D. F.; SILVA, E. N. Teclibras: um protótipo web de apresentação de termos de informática em Libras. **Revista Fórum**, p. 146–167, 2016.

PERLIN, G. T. T. Identidades surdas. In: SKLIAR, C. (org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 2013. p. 51-73. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/529212508/PERLIN-G-T-T-Identidades-Surdas-In-Skliar-C-org-A-Surdez-um-Olhar-Sobre-as-Diferencas-Porto-Alegre-Mediacao-2013-p-51-73#google_vignette. Acesso em: 27 jul. 2026.

PIAGET, J. **Aprendizagem e conhecimento**. In: PIAGET, J.; GRÉCO, P. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.

PINHEIRO, P. Da linguística saussuriana à semiótica social: o conceito de multimodalidade sob escrutínio. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, Campinas, v. 63, n. 2, p. 306-324, maio/ago. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/01031813v63220248675669>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tla/a/RRbYKdH3WVGQKK8fW8gXn6K/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 mar. 2026.

PIPPA TECNOLOGIA E COMUNICAÇÃO LTDA. **App Bíblia TPS, DOT Brasil**. Android. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=dotbrasil.pippa.com.br&hl=pt_BR&pli=1. Acesso em: 22 ago. 2025.

PLATÃO. **Crátilo**. Tradução de Carlos Alberto Nunes. Belém: EDUFPA, 2001.
QUADROS, Ronice Müller de. **Introdução à Gramática de Língua de Sinais Brasileira**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016.

QUADROS, R. M.; KARNOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira**: estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUADROS, R. M.; SCHMIEDT, M. L. P. **Ideias para ensinar português para alunos surdos. Brasília, Distrito Federal (DF):** Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Especial (SEESP), 2006.

RIES, E. **A startup enxuta:** como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas. São Paulo: Lua de Papel, 2011.

RYBENÁ. **Soluções da Rybená – Integrando Libras e Voz para Todos.** Lago Norte, Brasília, DF: Rybená Inc., 2025. Disponível em: <https://rybena.com.br/solucoes>. Acesso em: 23 ago. 2025.

RODRIGUES, L. M.. **Linguística Aplicada Crítica e Libras:** análise de tecnologias digitais de produção e circulação do conhecimento em diferentes áreas. 2025. 144 f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Letras e Artes, Viçosa, MG, 2025. DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2025.401>

ROJO, R. **Letramentos e as tecnologias no ensino:** novas práticas sociais e modos de ver e viver o mundo. São Paulo: Parábola Editorial, 2015.

ROJO, R.; MOURA, E. (orgs.). **Multiletramentos na escola.** São Paulo: Parábola, 2012.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process:** Planning, Priority Setting, Resource Allocation. New York: McGraw-Hill, 1980.

SACKS, O. **Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos.** Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SANTANA, A. P.; BERGAMO, A. **Cultura e identidade surdas:** encruzilhada de lutas sociais e teóricas. Educação e Sociedade, Campinas, v. 26, n. 91, p. 565-582, 2005.

SANTOS, B. S. **A cruel pedagogia do vírus.** São Paulo: Almedina Brasil, 2020.

SENNA, V. de; DREHMER-MARQUES, K. C. Academics and teachers' perceptions of remote teaching during the Covid-19 pandemic. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e37711125111, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i1.25111>. Acesso em: 12 fev. 2025.

SEVERO, C. G. Política(s) linguística(s) e questões de poder. **Alfa**, São Paulo, v. 57, n. 2, p. 451-473, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/alfa/a/YRbtMdqmCWxKjtn8SQWGmHj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 set. 2025.

SILVA, L. P.; VIANA, F. R. Uso de tecnologias digitais na formação de estudantes surdos no ensino superior: uma revisão de literatura. **Plurais – Revista Multidisciplinar**, Salvador, v. 8, p. e023020, 2023. DOI: <https://doi.org/10.29378/plurais.v8i00.17622>. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/plurais/article/view/17622>. Acesso em: 12 fev. 2026.

SILVA, R. K.. ProDeaf: metodologia de tradução de português para Libras por meio de avatares 3D: uma abordagem multidisciplinar. **Revista Forum**, Rio de Janeiro, n. 29/30, p.

26-32, dez. 2014. Disponível em:
<https://seer.ines.gov.br/index.php/revista-forum/article/view/390>. Acesso em: 16 dez. 2025.

SKLIAR, C. **A Surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 1998.

SOUSA, A. N.. **Educação plurilíngue para surdos**: uma investigação do desenvolvimento da escrita em português (segunda língua) e inglês (terceira língua). 2015. 384 p. Tese (Doutorado em Linguística), Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Florianópolis, 2015. Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/169309>. Acesso em: 29 mar. 2026.

STROBEL, K. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. 4. ed. Florianópolis, Santa Catarina: Editora da UFSC, 2008. Disponível em:
<https://static1.squarespace.com/static/64678e9a8c89c82dc2d6ee59/t/65537e6c0083bd667a73623e/1699970669480/as-imagens-do-outro-sobre-a-cultura-surd.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2026.

STOKOE, W. C. **Sign Language Structure: An Outline of the Visual Communication Systems of the American Deaf**. Silver Spring: Linstok Press, 2005.

THAL, M. **Jewish deaf support and the right to community**. Jewish Journal, Los Angeles, 20 jan. 2023. Disponível em:
<https://jewishjournal.com/commentary/opinion/355300/jewish-deaf-support-and-the-right-to-community/>. Acesso em: 29 mar. 2026.

TRINDADE, M. **Alunas do SESI-SP criam aplicativo de tradução de libras em tempo real**. Portal da Indústria, 23 ago. 2022. Disponível em:
<https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/deu-certo/alunas-do-sesi-sp-criam-aplicativo-de-traducao-de-libras-em-tempo-real/>. Acesso em: 16 dez. 2025.

UNIEVANGÉLICA. Apresentação do Novo Testamento em Libras. Anápolis, 2024. Disponível em: <https://www4.unievangelica.edu.br>. Acesso em: 22 ago. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução CEPE nº 21, de 5 de novembro de 2025**. Dispõe sobre a oferta de carga horária de educação a distância em cursos de graduação presenciais da Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2025.

VILHALVA, S. **Despertar do silêncio**. Rio de Janeiro: Editora Arara Azul, 2004. Disponível em:
<http://www.librasgerais.com.br/materiais-inclusivos/downloads/Despertar-do-Silencio.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2024.

WOLL, B. **Sign Language and Linguistics: Cross-linguistic Issues**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

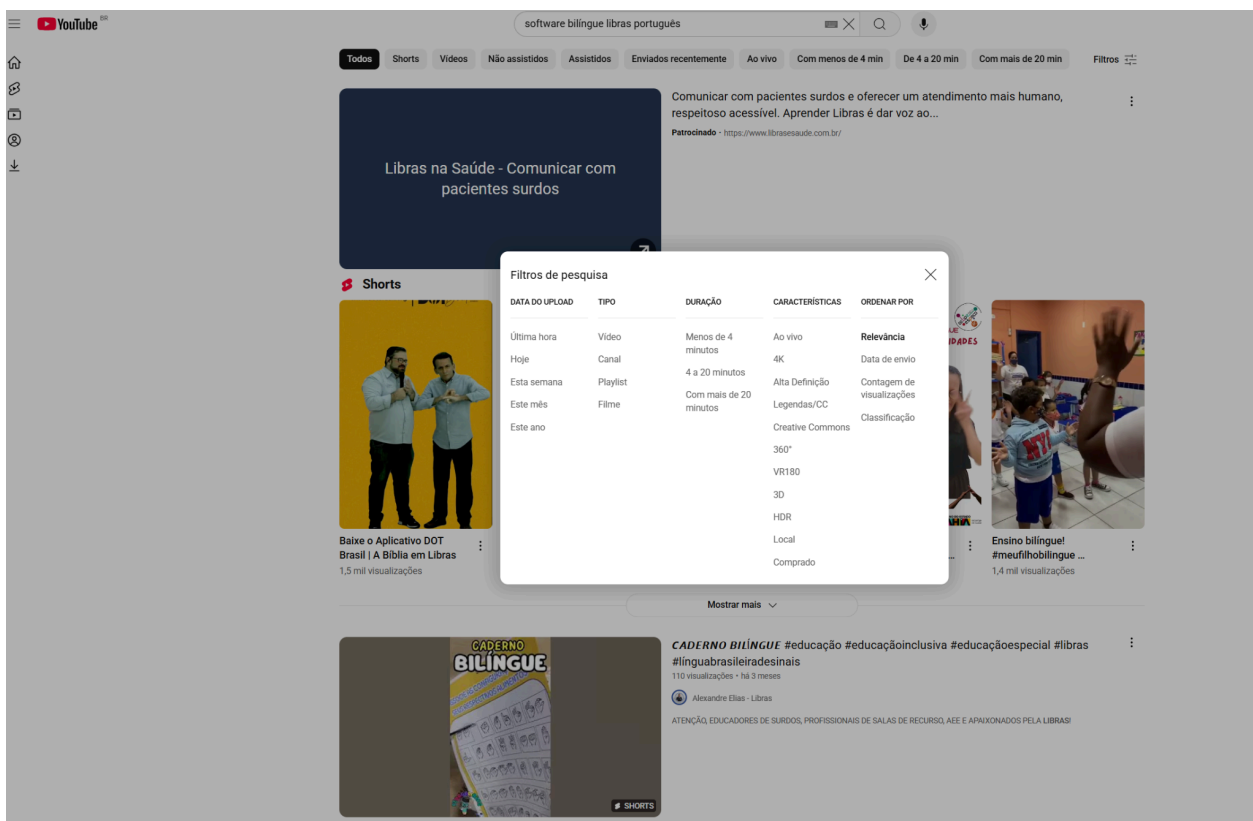
XAVIER, L. N.; SILVA, R. A. P. **O ser surdo: identidades e narrativas através do encontro com o outro**. *Communitas*, v. 9, n. 21, p. 320-337, 2025. Disponível em:
<https://periodicos.ufac.br/index.php/COMMUNITAS/article/view/8162>. Acesso em: 31 jul. 2026.

ANEXO

ANEXO A – Limitação da filtragem por ano no Portal de Periódicos da CAPES

The screenshot shows the CAPES Portal de Periódicos interface. On the left, there is a sidebar with filters. The 'Ano de criação' (Year of creation) filter is set to 2020, and a tooltip message indicates that the value must be greater than or equal to 2021. Other filters include 'Editores', 'Revisado por pares', and 'Áreas'. The main content area displays two search results. The first result is titled '2. Formación de Profesores de Lengua Portuguesa en la Perspectiva de la Educación de Sordos' and is from the 'Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação'. The second result is titled '3. Tecnologias e educação inclusiva: aplicabilidade de softwares para o processo de ensino e aprendizagem de alunos surdos' and is from the 'Revista Brasileira de Educação Especial'. Both results show the 'Ver no editor' (View on editor) link and the 'Disponibilidade' (Availability) status.

ANEXO B – Limitação da filtragem no *YouTube*



ANEXO C – Alteração da pesquisa para exibição de dados do *YouTube*

Google

site:youtube.com aplicativo AND tradutor AND libras AND português after:2020-01-01

Todas Vídeos Vídeos curtos Imagens Shopping Web Livros Mais

Ferramentas

Em qualquer idioma

1 de jan. de 2020 – 7 de jun. de 2025

Todos os resultados

Pesquisa avançada

[Limpar](#)

Aproximadamente 232 resultados (0,25s)

YouTube · Unintese
Mais de 5,2 mil visualizações · há 5 anos

5 aplicativos de Libras para você conhecer!

Conheça 5 aplicativos de Libras que fazem toda diferença na vida dos surdos! Você conhece algum? Comenta aí e deixe seu Like!

3:53

6 momentos importantes neste vídeo

YouTube · Hand Talk
Mais de 5,4 mil visualizações · há 1 ano

Como traduzir textos em imagens para Libras com o Hand ...

Agora, assinantes do Hand Talk App podem traduzir texto diretamente a partir de imagens. Assista ao tutorial e saiba como! Baixe o app da Hand Talk: ...

1:19

YouTube · TV Brasil
Mais de 3,1 mil visualizações · há 5 anos

Tecnologia inclusiva: App traduz textos para Libras

Os aplicativos virtuais são a marca do tempo que estamos vivendo. Há quem faça uso para ações menos nobres. Mas há quem os desenvolva pensando na inclusão de ...

2:48

YouTube · Fábrica de aulas
Mais de 8,2 mil visualizações · há 5 anos

Aplicativo que converte áudio e texto para LIBRAS

Aplicativo Tradutor de Português pra Libras | ProDeaf x Hand Talk. Dona de ... ESTRUTURA DA LIBRAS: COMO FAZER FRASES (Língua de Sinais possui gramática própria?)

2:59

YouTube · Kelly Letícia
Mais de 5,2 mil visualizações · há 4 anos

Melhores aplicativos em Libras

Oi gente! Sejam bem-vindos ao Curso: Capacitação Profissional em Libras!!! Nesta vídeo apresento 4 aplicativos para aprender e ...

9:49

ANEXO D – Limitação no campo data, na plataforma CAPES.

The screenshot displays the CAPES Portal de Periódicos interface. At the top, the header includes the CAPES logo, navigation links (Órgãos do Governo, Acesso à Informação, Legislação, Acessibilidade), and a user login button (Entrar). Below the header, a search bar contains the text "Qualquer campo", "Contém", and "Material didático Libras Português desktop web". A "Tipo de Material" dropdown menu is set to "Todos os tipos". A "BUSCAR" button is visible on the right.

Below the search bar, the results section shows "6 resultados". On the left, a sidebar contains filters: "Expandir meus resultados", "Acesso aberto" (with a "Sim" radio button), "Tipo do recurso" (with a "Selecione" dropdown), "Ano de criação" (with a date range from 2020 to 2025), and "Produção nacional". A warning message states: "O valor deve ser maior ou igual a 2021." Below the filters are "Limpar filtros" and "Filtrar" buttons.

The main results area shows two articles. The first article is titled "1. 'Não somos mais os mesmos': uma análise das relações mediadas pela colaboração crítica à luz vigotskiana no contexto do ensino de Libras para surdos". It is categorized as "ARTIGO", "ACESSO ABERTO", and "PRODUÇÃO NACIONAL". The author is "Viviane Nunes Sarmento; Neiza de Lourdes Frederico Funes". The article is from the "Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação" (2021 - UNIVERSIDADE ESTADUAL JÚLIO DE MESQUITA FILHO). The second article is titled "2. Formación de Profesores de Lengua Portuguesa en la Perspectiva de la Educación de Sordos". It is also categorized as "ARTIGO", "ACESSO ABERTO", and "PRODUÇÃO NACIONAL". The authors are "Raquel Scheemdt de Mello Yvonne Soares; Wellington Danilo Soares; Daniel Antunes Freitas; Ludmila Coltrin Fagundes; André Augusto Dias Silveira; Bárbara Conaitha Ferreira". The article is from "Los primeros utilizan la Lengua Brasileña de Señales... Libras como una lengua accesoria para la enseñanza del portugués".

The bottom of the page shows a Windows taskbar with various application icons and a system clock indicating 15:00 on 11/08/2025.