

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Ana Luiza Custódio Sticca

**Tecnologias Assistivas na Inclusão de
Estudantes Surdos e Deficientes Auditivos
no Ensino de Computação**

Uberlândia, Brasil

2026

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Ana Luiza Custódio Sticca

**Tecnologias Assistivas na Inclusão de Estudantes
Surdos e Deficientes Auditivos no Ensino de
Computação**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Elaine Ribeiro de Faria Paiva

Coorientador: Adriana Cristina de Castro

Universidade Federal de Uberlândia – UFU

Faculdade de Computação

Bacharelado em Ciência da Computação

Uberlândia, Brasil

2026

“O maior conhecimento vem dAquele que tudo criou. - Sticca, Augusto Carvalho.”

Resumo

A inclusão de estudantes surdos e com deficiência auditiva no ensino superior, especialmente em cursos de Computação, ainda enfrenta barreiras comunicacionais, pedagógicas e tecnológicas que impactam o acesso e a permanência acadêmica. Este trabalho tem como objetivo investigar como tecnologias assistivas contribuem para a inclusão desses estudantes, bem como identificar lacunas nas soluções disponíveis. A pesquisa foi conduzida em duas etapas: (i) avaliação comparativa de ferramentas tecnológicas com base em critérios de Interação Humano-Computador (IHC), como usabilidade, comunicabilidade e acessibilidade; e (ii) realização de um estudo de caso com estudantes de um curso de Computação, visando compreender suas experiências e percepções sobre acessibilidade. Os resultados indicam que ferramentas como tradutores automáticos em Libras, sistemas de transcrição e plataformas educacionais interativas possuem potencial de apoio à aprendizagem. No entanto, observou-se que grande parte dessas soluções é direcionada a estudantes surdos sinalizantes, enquanto os participantes do estudo são predominantemente deficientes auditivos oralizados. As principais dificuldades relatadas estão relacionadas à comunicação em sala de aula, especialmente em contextos com ruído, uso de máscaras e alta demanda de atenção simultânea. Conclui-se que, embora as tecnologias assistivas representem avanços importantes, sua efetividade depende da integração com práticas pedagógicas inclusivas, formação docente e suporte institucional adequado.

Palavras-chave: Tecnologias Assistivas, Inclusão no Ensino Superior, Surdez e Deficiência Auditiva, Interação Humano-Computador, Ensino de Computação.

Abstract

The inclusion of deaf and hard of hearing students in higher education, especially in Computer Science programs, still faces communicational, pedagogical, and technological barriers that directly impact academic access and retention. This study aims to investigate how assistive technologies contribute to the inclusion of these students, as well as to identify gaps in the currently available solutions. The research was conducted in two stages: (i) a comparative evaluation of technological tools based on Human-Computer Interaction (HCI) criteria, such as usability, communicability, and accessibility; and (ii) a case study involving students from a Computer Science program, aiming to understand their academic experiences and perceptions regarding accessibility. The results indicate that tools such as automatic sign language translators, real-time transcription systems, and interactive educational platforms have significant potential to support learning. However, most of these solutions are primarily designed for signing deaf students, while the participants in this study are predominantly oralized hard of hearing students. The main difficulties reported are related to classroom communication, especially in contexts involving noise, mask usage, and the need to divide attention between oral explanations and visual content. It is concluded that, although assistive technologies represent important advances in educational accessibility, their effectiveness depends on integration with inclusive teaching practices, proper teacher training, and adequate institutional support.

Keywords: Assistive Technologies, Inclusion in Higher Education, Deafness and Hearing Impairment, Human-Computer Interaction, Computer Science Education.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Critérios de avaliação IHC	22
Figura 2 – Filtragem de trabalhos relevantes	24
Figura 3 – Agrupamento de trabalhos relevantes	30
Figura 4 – Etapas da Método	32
Figura 5 – Aplicativo Hand Talk	33
Figura 6 – Funcionamento VLibras	34
Figura 7 – Funcionamento Transcrição Instantânea	34
Figura 8 – Funcionamento <i>Tactiq</i>	35
Figura 9 – <i>Tactiq</i> Transcrição	35
Figura 10 – Página Inicial Blockly	36
Figura 11 – Programando no Blockly	36
Figura 12 – APP MIDOAA	37
Figura 13 – Funcionamento <i>APP MIDOAA</i>	37
Figura 14 – Programa VIP	38
Figura 15 – Site VIP	38
Figura 16 – Tela Inicial e Menu de Categorias	39
Figura 17 – Tela Página Principal	39
Figura 18 – Pesquisa semântica usando a expressão “golpe online”	40
Figura 19 – Página Inicial do iTecDeaf	40
Figura 20 – Resultado da avaliação de ferramentas	51
Figura 21 – Média de avaliações de ferramentas	51

Lista de tabelas

Tabela 1 – Grau de surdez	15
Tabela 2 – Diferenças surdo x DA	17
Tabela 3 – Critérios de inclusão e exclusão	24
Tabela 4 – Comparação trabalhos relacionados	28
Tabela 5 – Descrição das ferramentas avaliadas	41
Tabela 6 – Critérios de avaliação de ferramentas	42
Tabela 7 – Avaliação das ferramentas	48
Tabela 8 – Avaliação das ferramentas - Continuação	49
Tabela 9 – Avaliação das ferramentas - Continuação 2	50
Tabela 10 – Perfil dos participantes	53

Lista de abreviaturas e siglas

IHC	Interação Humano-Computador
LBI	Lei Brasileira de Inclusão
UX	User Experience
Libras	Língua Brasileira de Sinais
TI	Tecnologia da Informação
MDS	Metodologia Didática Simbólica
MSL	Mapeamento Sistemático da Literatura
TA	Tecnologias assistivas
PSN	Pesquisa Nacional de Saúde
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
FACOM	Faculdade da Computação
TILS	Tradutor Intérprete de Língua de Sinais

Sumário

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Justificativa	11
1.2	Objetivos	12
1.2.1	Objetivos Gerais	12
1.2.2	Objetivos Específicos	12
1.3	Organização do Trabalho	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Surdez	14
2.2	Surdo x Deficiente Auditivo	16
2.3	Acesso à educação	17
2.4	Softwares Educacionais	18
2.5	Interface Humano-Computador	20
2.5.1	Usabilidade	20
2.5.2	Experiência do Usuário	21
2.5.3	Comunicabilidade	21
2.5.4	Acessibilidade	21
2.6	Considerações Finais	22
3	TRABALHOS RELACIONADOS	23
3.1	Método para seleção de trabalhos	23
3.2	Trabalhos Relacionados	24
3.3	Sumarização dos trabalhos revisados	27
3.4	Categorização de trabalhos revisados	29
3.5	Considerações Finais	30
4	MÉTODO PARA AVALIAÇÃO DE FERRAMENTAS E DESAFIOS DE ALUNOS SURDOS E DAS	31
4.1	Visão Geral	31
4.2	Ferramentas	32
4.2.1	Ferramentas Gerais	33
4.2.2	Ferramentas focadas em tecnologia e programação	35
4.3	Avaliação de Ferramentas	41
4.4	Estudo de caso	43

4.4.1	Planejamento do estudo de caso	43
4.4.2	Questionário aplicado aos estudantes surdos	44
4.4.3	Coleta de Dados	44
4.5	Considerações Finais	45
5	RESULTADOS	46
5.1	Resultado das Ferramentas	46
5.2	Resultados do Estudo de Caso	52
5.2.1	Acessibilidade e Experiência Acadêmica	53
5.2.2	Barreiras Comunicacionais	53
5.2.3	Adaptações e Recursos Tecnológicos	54
5.2.4	Convergência entre Teoria e Prática	54
5.2.5	Limitações do estudo	55
5.3	Considerações Finais	55
6	CONCLUSÃO	57
6.1	Trabalhos Futuros	58
	REFERÊNCIAS	60
	APÊNDICES	65
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTU- DANTES COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA	66

1 Introdução

A demanda por profissionais qualificados na área de computação tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, sendo fundamental o papel da educação universitária na formação desses indivíduos (BRASSCOM, 2021). Todavia, alunos com surdez ou com DA (deficiência auditiva) enfrentam diversas dificuldades para ingressar e se manter em cursos superiores como Ciência da Computação ou Sistemas de Informação. Segundo Boscarioli, OSÓRIO e Alves (2015), as adversidades variam desde a falta de vocabulário técnico específico em Libras até limitações na compreensão da língua portuguesa. Situações como essa revelam a importância de pesquisas e ações sobre o tema, sugerindo maneiras de tornar a formação em computação mais acessível e inclusiva.

A inclusão de surdos e DAs no ensino superior é uma demanda urgente quando analisada sob os pontos de vista legal, social e acadêmico. De acordo com a LBI (nº 13.146/2015) (Brasil, 2015), pessoas com deficiência têm sua cidadania assegurada por meio do direito de condições de igualdade. Apesar disso, ao considerar a pesquisa feita pelo Instituto Locomotiva e a Semana da Acessibilidade Surda em 2019 (UFMG, 2022), apenas 7% da população surda brasileira possuem ensino superior completo, percentual significativamente inferior quando comparado à população geral, evidenciando barreiras ainda existentes no meio educacional. Esse dado reforça a necessidade de medidas educacionais mais eficazes para promover a permanência e o sucesso acadêmico desses alunos.

Já na área da Computação, essas dificuldades são intensificadas devido à natureza técnica das disciplinas, à carência de materiais adaptados em Libras e falta de intérpretes com conhecimento técnico na área de tecnologia Boscarioli, OSÓRIO e Alves (2015). Nesse contexto, a tecnologia entra como uma aliada poderosa, tendo em vista que o desenvolvimento e aprimoramento de recursos tecnológicos podem reduzir barreiras comunicacionais, promover maior acessibilidade e ampliar a participação dos surdos na área da computação Evangelista (2025). Entretanto, há uma carência significativa na literatura no que se refere a análises sobre o estudante surdo em cursos superiores de computação. Uma pesquisa realizada como mapeamento sistemático de artigos sobre o ensino de programação Reis e Barros (2018), revelou que apenas 2% dos estudos encontrados abordam soluções para problemas vivenciados pelos alunos com deficiência visual e/ou auditiva. Vale ressaltar que embora a maior parte da literatura investigue estudantes surdos que usam Libras, há uma parcela

significativa de estudantes com deficiência auditiva que utilizam aparelhos, leitura labial ou legendas, cujas experiências também impactam sua inclusão no ensino superior [Salgado \(2024\)](#). Desse modo, compreender os desafios enfrentados por esses estudantes e analisar o papel das TAs (tecnologias assistivas) nesse contexto é essencial para construir uma educação mais inclusiva e reduzir a evasão nos cursos de computação.

Dessa forma, surge o seguinte problema de pesquisa: como as tecnologias assistivas contribuem para a inclusão de estudantes surdos e com deficiência auditiva no curso de Computação e quais lacunas ainda persistem na promoção da acessibilidade nesse contexto?

Diante disso, este trabalho se dedica a investigar os obstáculos que estudantes surdos e DAs encontram em cursos superiores de computação, examinando as dificuldades no aprendizado, na comunicação e no uso de tecnologias. Serão examinadas algumas ferramentas focadas na acessibilidade, incluindo glossários técnicos em Libras, tradutores Libras-Português, plataformas para o ensino de lógica e cursos de programação em blocos. A análise tem como finalidade entender em que medida essas soluções auxiliam na superação dos problemas enfrentados por alunos surdos no processo de aprendizagem.

1.1 Justificativa

A relevância desse trabalho envolve a necessidade de ampliar a inclusão dos surdos e DAs no ensino superior com ênfase em tecnologia, área destaque para o desenvolvimento científico e para o mercado de trabalho. Além disso, é importante entender a inclusão também do ponto de vista social e educacional, entendendo a pessoa surda como sujeito histórico, cidadão e participante ativo na construção do conhecimento e da sociedade.

A presença reduzida dessas pessoas nas universidades, especialmente na área de TI, revela desafios que vão além da comunicação, como a carência de metodologias personalizadas e ferramentas acessíveis. Vale considerar que o propósito da inclusão não é apenas possibilitar o ingresso do aluno, mas também manter sua permanência com um bom aproveitamento contínuo, com objetivo de concluir o curso e tornar-se um profissional qualificado e atuante [Soares et al. \(2024\)](#). Assim, este estudo mostra-se relevante, pois busca identificar soluções existentes, avaliar seus resultados e promover debates que incentivem práticas mais inclusivas e eficientes, reforçando a importância da inclusão como processo social e educacional ([SKLIAR, 1997](#)).

Diante deste contexto, compreender e propor estratégias de inclusão em cursos de tecnologia é fundamental para reduzir desigualdades, ampliar a diversidade na ciência e atender às demandas legais e do mundo do trabalho, cada vez mais dependentes de competências digitais (MANTOAN, 2003)

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Gerais

Este trabalho tem como objetivo investigar os obstáculos enfrentados por estudantes surdos e DAs em cursos superiores de tecnologia, buscando entender as barreiras acadêmicas, linguísticas e tecnológicas, e analisar como o uso de recursos tecnológicos contribui para a redução dessas dificuldades. Isso será realizado por meio de uma análise crítica da literatura, avaliação das ferramentas de acessibilidade disponíveis e entrevistas com alunos de informática, de modo a identificar desafios, soluções propostas e lacunas a serem exploradas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar e avaliar ferramentas tecnológicas e metodológicas aplicadas ao ensino de Computação, com base em critérios de Interação Humano-Computador, a fim de classificar e comparar suas contribuições para a inclusão de estudantes surdos e com deficiência auditiva.
- Realizar um estudo de caso na Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia (FACOM-UFU), por meio de entrevistas com estudantes, visando identificar suas percepções sobre acessibilidade e relacioná-las com os desafios apontados na literatura.
- Identificar lacunas nas soluções tecnológicas existentes, propondo reflexões que possam subsidiar o desenvolvimento de ferramentas e práticas mais inclusivas no ensino de Computação.

Dessa forma, os objetivos listados orientam a metodologia deste estudo, desenvolvendo desde a análise teórica até a proposição de práticas inclusivas no ensino de Computação. A partir deles, organiza-se a estrutura do trabalho, que será detalhada no próximo tópico.

1.3 Organização do Trabalho

Este trabalho foi organizado em capítulos de forma a facilitar a compreensão sobre a inclusão de estudantes surdos no ensino de Computação. Cada capítulo permitirá o contato com os conceitos fundamentais, explorar pesquisas já realizadas e, finalmente, detalhar como a pesquisa foi conduzida. A partir disso, a estrutura do trabalho está dividida da seguinte forma:

- Capítulo 2 - Fundamentação Teórica: são apresentados os principais conceitos relacionados à surdez, ao acesso à educação pelos surdos no Brasil, aos softwares educacionais e à Interação Humano-Computador.
- Capítulo 3 - Trabalhos Relacionados: é abordada a revisão bibliográfica, explorando as estratégias e análises utilizadas na pesquisa de trabalhos já existentes.
- Capítulo 4 - Método para Avaliação de Ferramentas e Desafios de Alunos Surdos e DAs: são descritas as etapas da pesquisa, desde a parte bibliográfica até a análise dos resultados.
- Capítulo 5 - Resultados: é exposta a discussão dos resultados obtidos sobre as ferramentas analisadas e o estudo de caso realizado.
- Capítulo 6 - Conclusão: por fim, trata-se da conclusão do trabalho, retomando os principais pontos e resultados documentados ao longo do desenvolvimento, limitações encontradas e proposta de possíveis trabalhos futuros.

2 Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta os principais conceitos que fundamentam teoricamente a educação tecnológica de estudantes surdos e com deficiência auditiva no ensino superior. A seção 2.1 trata sobre a deficiência auditiva e surdez no contexto brasileiro. A seção 2.2 aborda a distinção conceitual entre surdo e deficiente auditivo, incluindo os tipos de perda auditiva e suas implicações educacionais. A seção 2.3 oferece um panorama geral sobre o acesso à educação desse público, destacando as dificuldades até a chegada e permanência nas universidades. A seção 2.4 define, exemplifica e evidencia a importância dos softwares educacionais no processo de inclusão. Por fim, a seção 2.5 aborda a área de Interação Humano-Computador (IHC) e sua relevância para a análise de ferramentas acessíveis.

2.1 Surdez

A deficiência auditiva consiste na perda ou na incapacidade de detecção dos sons, podendo variar em grau, origem e momento de aquisição (MINAS, 2025). De acordo com a definição dada no Decreto nº 5.626/2005, Art. 2º, (Brasil, 2005), considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo através de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais (Libras). A surdez é caracterizada com base no nível da perda auditiva, como é destacado na Tabela 1, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (HUMES, 2020).

Tabela 1 – Grau de surdez

Grau	Média Tonal	Características
Audição normal	Menor que 20 dB	Ausência de problemas auditivos ou problemas auditivos muito leves.
Leve	20 - 34 dB	Não há problemas em ambientes silenciosos, mas pode haver muita dificuldade em acompanhar uma conversa em ambientes ruidosos.
Moderada	35 - 49 dB	Pode apresentar dificuldade para ouvir uma voz normal em ambiente silencioso e dificuldade para conversar em ambientes ruidosos
Moderadamente grave	50 - 64 dB	Precisa de voz alta para ouvir em ambientes silenciosos e tem grande dificuldade em ambientes ruidosos.
Grave	65 - 79 dB	Em ambientes silenciosos, consegue ouvir vozes altas diretamente no ouvido, mas em ambientes ruidosos, tem muita dificuldade.
Profunda	80 - 94 dB	Incapacidade de ouvir sons, tendo dependência total de implantes, leitura labial e/ou Libras.

Fonte: Adaptado de (HUMES, 2020).

Além dessa classificação, a surdez pode variar considerando o momento em que surge, seja pré-lingual (acontece antes de a pessoa aprender a falar) ou pós-lingual (ocorre após o desenvolvimento da fala). Quanto ao tipo de perda, esta pode ser classificada como neurosensorial, condutiva ou mista, e quanto à lateralidade, unilateral ou bilateral BRAZAROTTO Joseli Soares; SPERI (2013).

No entanto, vale ressaltar que deficiência auditiva não se limita apenas à surdez sinalizada. Um estudo feito em 2019 pela Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o Ministério da Saúde (Brasil, 2019), indicou que mais de 10 milhões de brasileiros apresentam algum grau de deficiência auditiva, correspondendo a aproximadamente 5% da população. Ao considerar o público entre 5 a 40 anos com deficiência auditiva, apenas cerca de 22,4% sabiam usar a Libras, ou seja, a maioria desse grupo não utiliza a língua de sinais como meio principal de comunicação.

Para Salgado (2024), isso demonstra como a surdez é heterogênea, embora haja um traço comum que é a perda auditiva, ela ocorre em diferentes graus e momentos da vida, formando um grupo extremamente diverso quanto aos meios de comunicação, identidade cultural e necessidades educacionais.

Além disso, é importante destacar como a perda auditiva impacta muito além do processo de comunicação, pois conforme [BRAZAROTTO Joseli Soares; SPERI \(2013\)](#), as consequências envolvem limitações e restrições de participação social que variam conforme fatores individuais, ambientais e institucionais. Neste cenário, a tecnologia entra como aliada para inclusão, como o uso de aparelhos auditivos, legendas geradas automaticamente e intérpretes de Libras em plataformas digitais [Evangelista \(2025\)](#).

2.2 Surdo x Deficiente Auditivo

Dado que o termo surdez refere-se à redução da capacidade de ouvir, de qualquer tipo ou em qualquer grau, não apenas à perda total, as pessoas com DA também podem ser chamadas de surdas. Entretanto, [SASSAKI \(2010\)](#) constatou que alguns surdos não se identificam como deficientes auditivos, assim como algumas pessoas com DA não se identificam como surdas. E também existem aqueles que não se importam com a nomenclatura. De forma geral, pessoas com surdez leve ou moderada referem-se a si mesmas como tendo uma deficiência auditiva, enquanto que as que têm surdez profunda preferem ser consideradas surdas [Salgado \(2024\)](#).

Segundo Caetano [Caetano e Almeida \(2020\)](#), o surdo possui naturalmente uma cultura própria diferente do ouvinte, desde expressões teatrais até mesmo o estilo de piada, pois a sua fonte de processamento e expressão da comunicação se dá pela fonte visomotora, cultura essa que foi moldada histórica e socialmente. Nesse contexto, a Libras tem papel fundamental na construção da identidade, da socialização e do processo educacional.

Dentro da universidade, um ambiente feito para ouvintes, o aluno surdo se sente invisível quando não há inclusão efetiva [baruchi, Ha'am e Harari \(2025\)](#). Isso porque os estudantes surdos frequentemente dependem de TILS, materiais visuais e adaptações pedagógicas que respeitem a estrutura linguística própria da língua de sinais. A falta desses recursos pode dificultar a compreensão de conteúdos técnicos e abstratos, principalmente em cursos de computação.

Já o estudante com deficiência auditiva, em muitos casos, faz uso de aparelhos auditivos, leitura labial e comunicação oral como principais formas de interação. Estudos como [Salgado \(2024\)](#) e [baruchi, Ha'am e Harari \(2025\)](#) ampliam a discussão para além da surdez sinalizada, ao investigarem as experiências de estudantes com deficiência auditiva oralizados no ensino superior. Esses trabalhos evidenciam dificuldades como a fadiga decorrente da leitura labial contínua, problemas de in-

fraestrutura e limitações tecnológicas, que impactam diretamente a permanência e o desempenho acadêmico.

Dessa forma, a Tabela 2 sintetiza algumas diferenças observadas na literatura quanto às dificuldades enfrentadas por estudantes surdos sinalizantes e por estudantes com deficiência auditiva oralizados.

Tabela 2 – Diferenças surdo x DA

Aspecto	Surdo (sinalizante)	DA oralizado
Principal forma de comunicação	Libras	Comunicação oral e leitura labial
Dependência de intérprete	Frequentemente necessária	Geralmente não necessária
Dificuldade com o português escrito	Pode ser significativa	Variável
Uso de aparelho auditivo	Variável	Frequente
Necessidade de legendas	Frequentemente necessária	Geralmente necessária
Adaptações em provas	Frequentemente necessária	Variável

Fonte: Elaborado pela autora.

2.3 Acesso à educação

Como exposto anteriormente, tanto no Brasil como no mundo, garantir o direito à educação de qualidade para pessoas surdas e com deficiência auditiva sempre foi desafiador. A jornada escolar é marcada por múltiplas barreiras, que se iniciam na educação infantil e se intensificam ao longo do ensino fundamental, médio e superior. Apesar dos avanços legais que asseguram o direito de educação igualitária para todos, a realidade nas instituições de ensino ainda demonstra lacunas importantes no processo de inclusão.

Vale salientar que grande parte das barreiras decorre das diferenças entre o português e a Libras. Segundo [Quadros e Karnopp \(2004\)](#), a Libras apresenta estrutura fonológica, morfológica e sintática próprias, sendo estruturada como uma língua de modalidade visual-espacial. Assim, ao ingressar no ensino fundamental, o aluno surdo se depara com a carência de profissionais de tradução e interpretação, bem como a desvalorização da Libras como língua materna, comprometendo o processo de aprendizagem, autonomia e socialização [Evangelista \(2025\)](#).

As limitações acumuladas durante toda a trajetória acadêmica impactam diretamente o acesso e permanência ao ensino superior. A baixa qualidade do ensino básico e médio resulta em dificuldades de leitura e escrita na língua portuguesa, impactando significativamente a inclusão efetiva dos surdos nas universidades. Além disso, entre aqueles que ingressam no ensino superior, barreiras como a falta de intérpretes aptos em tempo integral, a inexistência de dicionários técnicos em Libras e a dificuldade em acompanhar matérias que requerem capacidade de abstração, leitura especializada e raciocínio lógico, principalmente nos cursos da área de informática [Bisol et al. \(2010\)](#) [Paiva e Barbosa \(2023\)](#), se tornam empecilhos para a permanência nas universidades.

Já para estudantes com deficiência auditiva oralizados, as barreiras estão frequentemente associadas à comunicação em sala de aula, especialmente quando o professor fala de costas, utiliza máscara, não disponibiliza materiais prévios ou quando o ambiente apresenta ruídos excessivos [Salgado \(2024\)](#) [ARAÚJO e Chahini \(2021\)](#) [baruchi, Ha'am e Harari \(2025\)](#)

Isso fica evidente ao considerar os dados levantados pela PSN ([Brasil, 2019](#)), em que cerca de 67,6% das pessoas com deficiência não tinham instrução ou tinham o ensino fundamental incompleto, esses dados ficam mais alarmantes quando descobrimos que apenas 5,0% das pessoas com deficiência haviam concluído o ensino superior. Já no domínio da computação, essas dificuldades são intensificadas devido à natureza técnica das disciplinas e à escassez de materiais adaptados. Isso reflete como a falta de inclusão ainda está presente no sistema educacional brasileiro.

Um exemplo concreto da importância da inclusão na programação ocorreu na UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), em que foi registrada a experiência de uma estudante surda no curso de Ciência da Computação. Esse estudo gerou propostas de mudanças no ensino e a adoção de tecnologias de apoio. Isso evidencia o poder das instituições para promover a inclusão [Boscarioli, OSÓRIO e Alves \(2015\)](#).

2.4 Softwares Educacionais

Os Softwares Educacionais são programas de computador que visam auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, seja para discentes, docentes ou instituições de ensino [Lyceum \(2023\)](#). Esses softwares se apresentam de diversas maneiras, como por exemplo jogos, simuladores, aplicativos, ferramentas ou plataformas complexas. Ainda que não exista uma concordância sobre a classificação, algumas qualidades

frequentemente distinguem as categorias, incluindo, por exemplo, tutoriais, simulação, modelagem, linguagem de programação, jogos, etc [Valente \(1999\)](#). O foco está na otimização de processos educacionais, promovendo eficiência e acessibilidade para alunos e professores.

No caso de pessoas com deficiência, o desenvolvimento e a implementação de tecnologias assistivas (TA) são fundamentais para efetivação da acessibilidade no ambiente de ensino, pois elas possibilitam às pessoas com deficiência serem mais independentes ([GOV, 2022](#)). As TAs englobam recursos, dispositivos e metodologias voltados para a comunicação, mobilidade, adaptação de ambientes e suporte à audição e visão [Evangelista \(2025\)](#). Algumas soluções notáveis são: tradutores Libras - Português, aparelhos auditivos e legendas automáticas, recursos que promovem maior acessibilidade em contextos acadêmicos, profissionais e de entretenimento.

Para a comunidade surda, se destacam os programas que contêm recursos visuais, tradução para Libras e lógica simplificada, pontos fundamentais para o processo de aprendizagem de computação para surdos [Soares et al. \(2024\)](#) [Barbosa \(2019\)](#). Alguns exemplos são:

- *Proglib*: linguagem de programação elaborada para estudantes surdos, contendo uma estrutura visual adaptada [Santos et al. \(2014\)](#);
- *Hands* e *ViP (Visual Programmer)*: *IDEs* que usam elementos visuais (blocos) para exemplificar o raciocínio lógico da programação [Barbosa \(2019\)](#);
- *Blockly*: plataforma de programação em blocos para jogos, pode ser utilizada por surdos devido sua simplicidade [Santos, Cury e Beltrame \(2022\)](#);
- *VLibras*: sistema de tradução Português-Libras [Paiva e Barbosa \(2023\)](#);
- Dicionários de termos técnicos: exemplo implementado no trabalho de [Granada et al. \(2017\)](#), tem como objetivo criar sinais faltantes no vocabulário técnico nas áreas de computação e engenharia.

Cabe destacar que este trabalho prioriza referências nacionais, uma vez que o foco da pesquisa está no contexto educacional brasileiro e, especialmente, no uso da Língua Brasileira de Sinais (Libras), que possui características linguísticas, culturais e legais específicas. Dessa forma, a literatura nacional se mostra mais adequada para compreender as particularidades da inclusão de estudantes surdos e com deficiência auditiva no ensino superior em Computação no Brasil. Ainda assim, reconhece-se que

estudos internacionais podem contribuir para ampliar a discussão, especialmente no que se refere ao uso de tecnologias educacionais inclusivas em diferentes contextos.

Para estudantes com deficiência auditiva, pesquisas mostram como o uso dessas tecnologias impacta positivamente no aprendizado. Particularmente, os trabalhos feitos por Santos, Cury e Beltrame (2022) e Boscaroli, OSÓRIO e Alves (2015) demonstram claramente como os softwares educacionais tornaram o entendimento de assuntos técnicos mais claro para os estudantes surdos. E por isso, a necessidade dessas ferramentas é urgente para a inclusão, como destaca Evangelista (2025), ao enfatizar a importância de investimentos em soluções educacionais que levem em consideração as características culturais e linguísticas desse grupo. Portanto, a criação desses programas torna o ambiente acadêmico mais inclusivo, promovendo o sentimento de pertencimento e possibilitando que esses estudantes vislumbrem o ensino superior de acordo com suas especificidades, incentivando-os a prosseguir nos estudos.

2.5 Interface Humano-Computador

A IHC é uma área interdisciplinar que investiga como as pessoas interagem com sistemas computacionais, tendo como objetivo central aprimorar a usabilidade, a eficiência e a experiência do usuário ao utilizar tecnologias digitais Barbosa e Silva (2010). Para estudantes surdos e com deficiência auditiva, aumenta-se a importância da IHC, pois ela envolve a criação de ferramentas que garantam acesso à informação por meio de recursos visuais, complementando o ensino Evangelista (2025). Segundo Barbosa e Silva (2010), destacam-se quatro critérios principais para avaliar a qualidade de um sistema: usabilidade, experiência do usuário, comunicabilidade e acessibilidade.

2.5.1 Usabilidade

Esse conceito está relacionado à facilidade com que o usuário consegue aprender e utilizar uma determinada tecnologia. Para Benyon (2011), a usabilidade é como um fator indispensável da qualidade da interação, sendo medido por parâmetros como o tempo necessário para realizar tarefas, número de erros ocorridos e tempo necessário que o usuário precisa para ser proficiente no sistema. Além disso, Barbosa e Silva (2010) citam que durante a projeção de um sistema, a boa usabilidade é garantida ao: entender os fatores que determinam como as pessoas operam e fazem uso dos computadores efetivamente; relacionar este entendimento no desenvolvimento do

sistema e usar essas ferramentas para alcançar eficiência, efetividade e segurança na interação.

Para os estudantes surdos e com deficiência auditiva, a usabilidade se torna ainda mais relevante, já que interfaces complexas, dependentes de sons e/ou sem alternativas visuais são obstáculos adicionais durante a aprendizagem. Dessa forma, é preciso que as ferramentas educacionais sejam intuitivas e simples, contribuindo para uma educação fluida e eficiente.

2.5.2 Experiência do Usuário

Já a experiência do usuário, conhecida como UX (*User Experience*), se refere à percepção que o indivíduo tem ao usar o sistema (SILVEIRA, 2024). Devido ao fato que a interação dos surdos é baseada na visão, uma ferramenta que possibilita uma interação agradável precisa oferecer recursos visuais que substituam a audição, ou seja, a ferramenta deve ser funcional e englobar elementos da língua e cultura da comunidade surda, oferecendo um aprendizado lúdico e intuitivo para o estudante.

2.5.3 Comunicabilidade

A comunicabilidade diz respeito à capacidade da interface de ser utilizada por diferentes perfis de usuários, transmitindo claramente as intenções do projeto Barbosa e Silva (2010), isto é, a interface precisa ser autoexplicativa e com funções claras, possibilitando que surdos compreendam intuitivamente seu funcionamento. Para Norman (2013), a comunicabilidade é o critério que avalia o meio de comunicação entre o designer e o usuário. Assim, essa característica é essencial para que os estudantes tenham mais autonomia no uso de ferramentas acadêmicas e profissionais.

2.5.4 Acessibilidade

Como último critério, a acessibilidade está diretamente ligada à inclusão, não limitando apenas as barreiras físicas, mas também ao contexto digital. No contexto virtual, é a acessibilidade que avalia a capacidade do usuário interagir com um sistema sem que a interface interfira negativamente ou dificulte a execução de tarefas Evangelista (2025).

No caso da surdez, a acessibilidade está presente em recursos como vídeos em Libras, dicionários técnicos, softwares visuais entre outros. De acordo com Benyon Benyon (2011), a acessibilidade é responsável pela remoção de barreiras que, caso não

sejam superadas, poderiam excluir a participação de alguns usuários na interação com o sistema. Assim, esse critério é relevante para garantir que o aluno surdo consiga ter a mesma qualidade de aprendizagem de um aluno ouvinte.

A Figura 1 resume os principais critérios da IHC e exemplifica como cada um pode contribuir para o desenvolvimento e implementação de ferramentas acessíveis voltadas aos estudantes surdos.





	 Usabilidade	 Experiência do Usuário (UX)	 Comunicabilidade	 Acessibilidade
Definição	Facilidade de uso de um sistema, visa eficiência e redução de erros.	Percepções e sentimentos do usuário ao interagir com o sistema.	Clareza da interface em transmitir as intenções do desenvolvedor ao usuário.	Pessoas com diferentes limitações sensoriais, motoras ou cognitivas podem usar o sistema.
Exemplo prático	Interface simples, menus intuitivos e ícones autoexplicativos.	Ambientes com design agradável e recursos visuais claros.	Botões com ícones claros, tutoriais visuais e mensagens objetivas.	Vídeos em Libras, legendas e contraste visual adequado.
Relevância para estudantes surdos	Uso independente de sites educacionais, sem barreiras de compreensão.	Recursos visuais que substituem estímulos sonoros melhoram a experiência.	O aluno compreende a plataforma sem a dependência de um intérprete.	Promove igualdade no acesso ao conteúdo digital.

Figura 1 – Critérios avaliação IHC: Elaborado pelo autor

2.6 Considerações Finais

Neste capítulo foram apresentados os principais fundamentos teóricos sobre a deficiência auditiva e a surdez no Brasil, abordando as diferenças conceituais e educacionais desse público. Também foram tratados como os softwares educacionais, as TAs e os princípios de análise e avaliação da IHC servem de base para a análise de ferramentas acessíveis. No próximo capítulo, serão detalhados e justificados os trabalhos relacionados à pesquisa.

3 Trabalhos Relacionados

Debates sobre a inclusão de pessoas com deficiência no ensino superior, especialmente no campo da Computação, convergem sobre pontos em comum, como a falta de acessibilidade, as barreiras na comunicação e a ausência de materiais pedagógicos adaptados.

Neste capítulo, serão expostos os estudos que mais se alinham com este projeto, ressaltando seus objetivos, métodos, contribuições e como se relacionam com o tema principal desta investigação.

3.1 Método para seleção de trabalhos

Visando a compreensão deste tema, a busca por trabalhos relacionados foi realizada através de uma revisão bibliográfica com foco em publicações brasileiras entre os anos de 2010 e 2025, que abordam a inclusão de pessoas surdas e/ou com deficiência auditiva no ensino de computação, com ênfase no ensino superior. A pesquisa foi feita em bases como *Google Scholar*, SciELO, SBC OpenLib e Repositório UFU a partir da String de busca “(surdo OR surdez OR deficiência auditiva OR Libras OR língua de sinais) AND (ensino superior OR educação) AND (programação OR computação OR ciência da computação)”. Foram aplicados filtros por idioma (português), país (Brasil) e áreas (Título, Resumo e Palavras-chaves).

A busca retornou mais de 38.000 resultados pelo *Google Scholar* e 58 pela *SBC OpenLib*. Devido ao grande número de publicações, uma seleção inicial foi feita analisando títulos, palavras-chave e resumos, filtrando estudos potencialmente relacionados ao tema desta pesquisa. Após esse processo, 8 trabalhos foram considerados relevantes para o tema central. O número foi expandido para 13 por meio da aplicação do *snowballing*, técnica que consiste em realizar uma busca das referências citadas nos artigos já selecionados, buscando identificar possíveis novos trabalhos relevantes. Dentre os artigos examinados, 5 foram selecionados para um estudo mais aprofundado com base nos critérios de inclusão e exclusão apresentados na Tabela 3, o processo de filtragem dos trabalhos pode ser visualizado na Figura 2.

Tabela 3 – Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de Inclusão	1) O artigo apresenta estudo de caso envolvendo estudantes surdos e/ou deficientes auditivos em cursos de tecnologia.
	2) O artigo descreve ou avalia tecnologias desenvolvidas para apoiar o ensino de pessoas surdas e DAs na área de computação.
	3) O artigo propõe, analisa ou aplica metodologias de ensino de computação voltadas para estudantes surdos e DAs.
Critérios de Exclusão	4) O artigo aborda um contexto educacional fora do Brasil.
	5) O artigo não apresenta relação direta com ensino, computação ou tecnologias educacionais.
	6) Publicações que tratam de outras deficiências sem foco na surdez.

Fonte: Elaborado pelo autor.

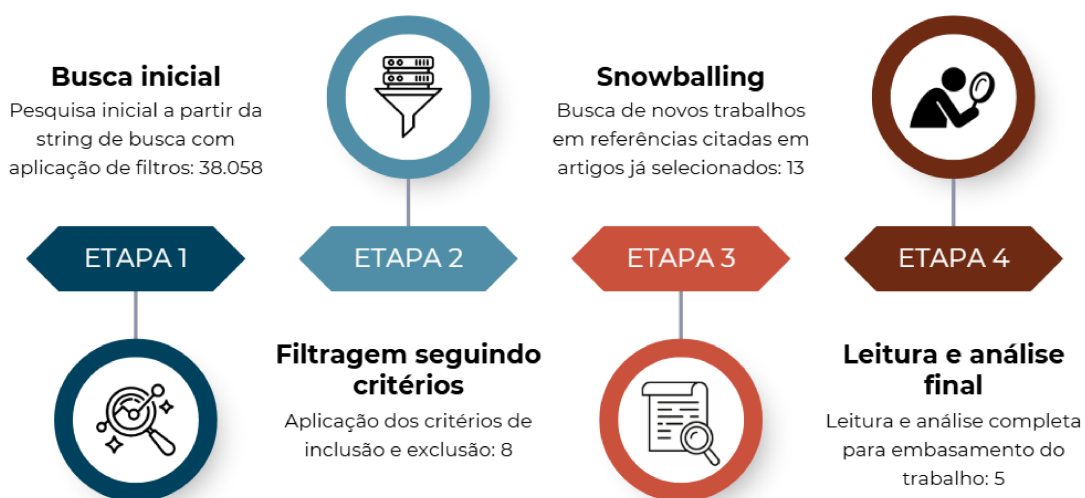


Figura 2 – Filtragem de trabalhos relevantes: Elaborado pelo Autor

3.2 Trabalhos Relacionados

Os estudos analisados tratam sob diferentes perspectivas a inclusão de estudantes surdos no ensino de programação e informática, incluindo relatos de experi-

ência, metodologias didáticas adaptadas e mapeamentos sistemáticos da literatura. Ainda que o foco principal seja a surdez sinalizante, muitos dos desafios descritos também se aplicam a estudantes com deficiência auditiva, especialmente no que diz respeito à comunicação em sala de aula e ao acesso a conteúdos técnicos. O objetivo é identificar como essas pesquisas dialogam com o presente projeto, oferecendo subsídios teóricos e práticos para a construção de caminhos mais acessíveis e inclusivos no ensino superior de computação.

O primeiro trabalho analisado de [Boscarioli, OSÓRIO e Alves \(2015\)](#), aborda os desafios vivenciados por um aluno surdo durante a graduação em Ciência da Computação. Utilizando um relato de experiência único como método, os autores ressaltam a falta de vocabulário técnico específico em Libras, problemas de tradução por parte de intérpretes sem formação na área e dificuldades na compreensão do português escrito. O estudo conclui que a inclusão dos alunos surdos exige uma colaboração intensa entre professor, intérprete e aluno, formação específica de Libras para docentes e intérpretes, suporte institucional contínuo e flexibilidade curricular para promover a efetiva acessibilidade no ensino superior. Embora centrado na surdez sinalizante, o trabalho contribui para o presente projeto ao explicitar como a linguagem técnica da Computação pode se tornar uma barreira adicional. Essa pesquisa demonstra os maiores obstáculos enfrentados pelos surdos no ensino superior de computação e indica a necessidade de alternativas inclusivas, como o desenvolvimento de dicionários técnicos em Libras, a criação e melhoramento de metodologias de ensino e o uso de softwares educacionais eficientes.

O segundo trabalho de [Santos, Cury e Beltrame \(2022\)](#), descreve um experimento educacional focado no ensino de programação para alunos surdos, usando atividades visuais e exercícios práticos para estimular o pensamento computacional. A principal estratégia foi o uso de blocos visuais, como o *Blockly* e o *micro:bit Makecode*, o que retornou resultados positivos, já que os recursos visuais aumentam o engajamento e facilitam a compreensão de conceitos teóricos. Desse modo, o artigo contribui com esta pesquisa ao evidenciar como a adaptação metodológica pode ampliar o acesso à programação, confirmando a necessidade de recursos pedagógicos adaptados.

Já o artigo de [Soares et al. \(2024\)](#), traz consigo um mapeamento exploratório das soluções tecnológicas para surdos. O estudo em questão utiliza o método MSL (Mapeamento Sistemático da Literatura) para a catalogação de metodologias que utilizam recursos visuais, glossários em Libras e plataformas de programação, no ensino de tecnologia focada em alunos surdos. Os resultados mostraram que tais

tecnologias reduzem a exclusão digital, entretanto ainda há carência de soluções amplas para o cotidiano acadêmico. Dessa forma, a relevância desse projeto está em fornecer um panorama das ferramentas existentes, pontuando aspectos positivos, negativos e de como podem ser incluídas no ensino superior de computação.

Além disso, no trabalho de [Barbosa \(2019\)](#) é proposta a MDS (Metodologia Didática Simbólica), focada no aprendizado intuitivo e visual. O método busca facilitar a compreensão da lógica e da sintaxe de linguagens de programação por meio de materiais simbólicos e recursos visuais. Em testes de aplicação em sala de aula, os alunos apresentaram maior poder de compreensão, abstração e engajamento se comparado aos desempenhos anteriores. Logo, esse estudo se alinha ao projeto, pois proporciona uma perspectiva prática e acessível que pode ser usada como base para criar métodos mais inclusivos no campo da computação.

O último item usado como referência para o estudo foi o artigo de [Evangelista \(2025\)](#), em que o autor utilizou a metodologia MSL para identificar e analisar as principais pesquisas sobre IHC voltadas para pessoas surdas entre 2014 a 2024, destacando inovações tecnológicas e metodológicas. Os resultados foram pontuados em 12 estudos, com foco em diferentes desafios e soluções, tendo em comum problemas de comunicação, tradução automática por falta de padronização, ausência de plataformas bilíngues e a dificuldade da inclusão dos surdos em ambientes acadêmicos. Sendo assim, esse artigo reforça a importância da acessibilidade e indica como pesquisas podem auxiliar o desenvolvimento de soluções educacionais mais inclusivas, pontos tratados no projeto em questão.

Diante da análise dos trabalhos apresentados, fica evidente que todos eles dialogam com a mesma preocupação: tornar a presença do aluno deficiente no ensino de computação mais acessível. Cada pesquisa, a seu modo, mostra que as barreiras não estão na capacidade dos estudantes, mas sim na ausência de recursos, metodologias e apoio adequado. Ao mesmo tempo, revelam caminhos promissores, como uso de linguagens visuais, materiais adaptados, dicionários técnicos em Libras e tecnologias que aproximam teoria e prática. Mais do que soluções pontuais, os trabalhos reforçam que a inclusão acontece quando existe compromisso coletivo de professores, intérpretes, instituições e pesquisadores, em criar ambientes de aprendizagem acolhedores e acessíveis. Conclui-se, assim, que abrir espaço para que os surdos e DAs aprendam e se desenvolvam na área da computação é não apenas um desafio acadêmico, mas também um gesto de equidade e de valorização da diversidade humana.

3.3 Sumarização dos trabalhos revisados

Com base nas informações citadas, observa-se uma crescente preocupação de pesquisadores em desenvolver metodologias e realizar mapeamentos que busquem propor alternativas capazes de assegurar não apenas o acesso, mas também a permanência e o sucesso acadêmico dos estudantes surdos e/ou deficientes auditivos. Nesse sentido, a Tabela 4 apresenta uma síntese comparativa de trabalhos relacionados ao tema, a fim de facilitar a visualização dos principais pontos: objetivo, método, resultados e relação com este projeto, de modo a facilitar a compreensão e a análise das contribuições de cada estudo.

Tabela 4 – Comparação trabalhos relacionados

Autor/Ano	Objetivo	Método	Resultados	Relação com o Projeto
Boscarioli, OSÓRIO e Alves (2015)	Discutir os desafios de inclusão de alunos surdos em Ciência da Computação	Estudo de caso	Identificação de barreiras linguísticas, pedagógicas e sociais	Auxilia na fundamentação teórica sobre a importância da temática e evidência os desafios enfrentados.
Santos, Cury e Beltrame (2022)	Escrever a experiência com o ensino de programação para pessoas surdas	Relato de experiência	O uso de elementos visuais possibilitou maior compreensão de elementos teóricos e promove engajamento dos alunos	Demonstra a importância de soluções pedagógicas e como elas impactam no processo de inclusão dos surdos na computação.
Soares et al. (2024)	Mapear soluções tecnológicas voltadas para ensino de programação de surdos	MSL	Identificação de múltiplos recursos tecnológicos com potencial inclusivo	Oferece panorama atualizado de soluções tecnológicas aplicáveis.
Barbosa (2019)	Tornar o processo de aprendizagem de programação mais intuitivo através da metodologia didático-simbólica	Estudo de caso	Alunos apresentaram maior compreensão, abstração e engajamento	Demonstra na prática como metodologias adaptadas aos surdos são importantes no processo de inclusão.
Evangelista (2025)	Identificar as principais barreiras enfrentadas, as inovações tecnológicas implementadas e as práticas mais eficazes na adaptação de interfaces e recursos interativos para usuários surdos	MSL	Identificação de desafios e pontos positivos em 12 trabalhos diferentes	Auxilia na fundamentação teórica sobre acessibilidade digital e critérios de avaliação de interfaces inclusivas

Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise dos trabalhos evidenciados demonstra que, embora haja avanços significativos na criação de metodologias adaptadas e no desenvolvimento de recursos tecnológicos inclusivos, ainda persistem desafios que limitam a plena participação dos alunos surdos na graduação em computação. As pesquisas apontam a necessidade de soluções mais abrangentes que integrem recursos pedagógicos inovadores, softwares

acessíveis e estratégias institucionais de apoio contínuo. Assim, o presente projeto se apresenta como uma contribuição relevante para o fortalecimento desse debate, propondo alternativas viáveis e contextualizadas, capazes de ampliar efetivamente a inclusão dos estudantes surdos e DAs na área da computação, em consonância com suas necessidades específicas de aprendizagem.

3.4 Categorização de trabalhos revisados

Após a análise dos trabalhos relacionados, foi possível organizá-los em 2 grupos, de acordo com seu enfoque predominante: estudos de base teórica e avaliação de ferramentas. A Figura 3 mostra essa divisão entre estudos de base teórica e trabalhos focados na avaliação de ferramentas.

- a) **Estudos de base teórica:** Essa categoria engloba os trabalhos que apresentam reflexões e análises conceituais sobre a inclusão no ensino superior de computação, seja por meio de estudos teóricos ou relatos de experiência. Neste grupo estão os trabalhos “Aluno Surdo na Ciência da Computação: Discutindo os Desafios da Inclusão” [Boscarioli, OSÓRIO e Alves \(2015\)](#), “Tendências, desafios e práticas na Interação Humano-Computador para pessoas surdas: um mapeamento sistemático da literatura” [Evangalista \(2025\)](#) e “Pensamento Computacional para Surdos: Um Relato de Experiência sobre Acessibilidade no Ensino de Programação” [Santos, Cury e Beltrame \(2022\)](#).
- b) **Avaliação de ferramentas:** Nessa categoria estão os trabalhos que tratam de recursos de acessibilidade aplicáveis a diferentes contextos educacionais, como tradutores e glossários em Libras, esses estudos focam em mapeamento, testes e avaliação dos recursos que podem ser utilizados no ensino de programação para surdos. Neste grupo se encontram os trabalhos “Um Panorama das Tecnologias Inclusivas no Ensino de Programação para Alunos Surdos no Brasil” [Soares et al. \(2024\)](#) e “Metodologia Didático Simbólica como Alternativa para o Ensino de Programação de Computadores a Alunos Surdos” [Barbosa \(2019\)](#).

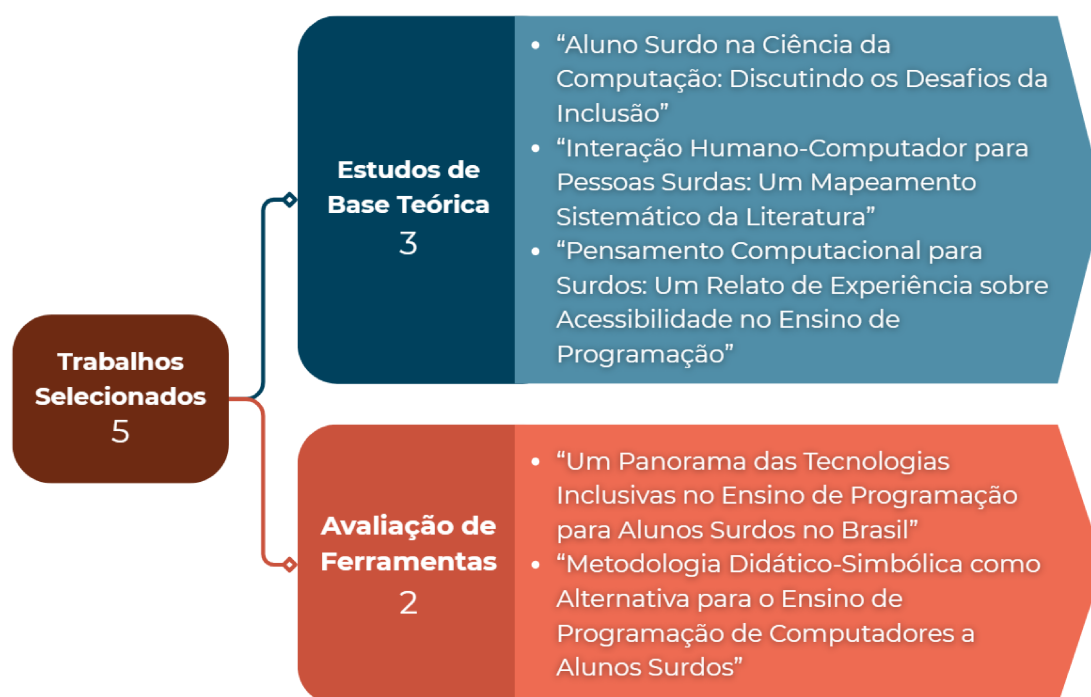


Figura 3 – Agrupamento de trabalhos relevantes: Elaborado pelo Autor

3.5 Considerações Finais

As pesquisas examinadas ao longo dessa seção deixam claro que a trajetória dos alunos surdos ainda é permeada com barreiras educacionais e sociais, que dificultam a entrada e permanência destes no ensino superior, principalmente em cursos de Tecnologia e Computação. Contudo, também revelam como metodologias adaptadas, softwares educacionais e avanços em Interação Humano-Computador contribuem com soluções promissoras para superar tais limitações.

4 Método para avaliação de ferramentas e desafios de alunos surdos e DAs

Este capítulo tem como objetivo apresentar os procedimentos metodológicos utilizados neste estudo. A seção 4.1 aborda uma visão geral da metodologia, trazendo os passos necessários para a parte prática do trabalho. A seção 4.2 apresenta as ferramentas tecnológicas utilizadas no ensino de programação para surdos e DAs, destacando a definição de cada plataforma e seus respectivos objetivos. A seção 4.3 consiste na definição dos critérios de avaliação para os recursos apresentados no tópico 4.2. Por fim, a seção 4.4 é dedicada ao estudo de caso, desde sua criação até a concretização.

4.1 Visão Geral

A metodologia adotada neste trabalho foi planejada com o propósito de alcançar os objetivos propostos no Capítulo 1. Para tanto, a pesquisa estrutura-se em uma sequência de passos, contendo a escolha de ferramentas educacionais já utilizadas no processo de ensino-aprendizagem de estudantes surdos e com DA, a análise das respectivas ferramentas e a realização de um estudo de caso por meio de entrevistas informais com estudantes da Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia (FACOM-UFU). A partir dessa combinação de etapas, pretende-se garantir uma investigação sólida e confiável acerca da inclusão de estudantes surdos no ensino superior, principalmente na área da computação, permitindo identificar os principais desafios enfrentados e refletir sobre estratégias que possam favorecer tanto sua permanência acadêmica quanto sua formação profissional.

A metodologia do trabalho se dividiu em cinco etapas distintas, conforme ilustrado na Figura 4, as quais envolvem: (i) Levantamento teórico e seleção das ferramentas; (ii) Definição dos critérios de avaliação; (iii) Avaliação das ferramentas selecionadas; (iv) Estudo de caso; e (v) Resultados e conclusões.



Figura 4 – Etapas do Método de Avaliação de Ferramentas e Desafios de Alunos Surdos e DAs: Elaborado pelo Autor

4.2 Ferramentas

A partir do levantamento apresentado nos trabalhos relacionados no capítulo anterior, foi definida a seleção de ferramentas a serem analisadas, separando-as entre recursos gerais, como aplicativos de tradução, e focadas em tecnologia, como plataformas de programação. Essa organização facilita a análise comparativa e avaliação nos critérios definidos na seção 4.3.

4.2.1 Ferramentas Gerais

1. **Hand Talk**: O aplicativo utiliza inteligência artificial e avatares 3D para traduzir simultaneamente textos em português para sinais em Libras. Além da função de tradução automática, o aplicativo oferece dicionário e conteúdos educacionais, com funcionalidades disponíveis nas versões gratuita e paga (Hand Talk, 2026). O funcionamento do aplicativo pode ser observado na Figura 5.

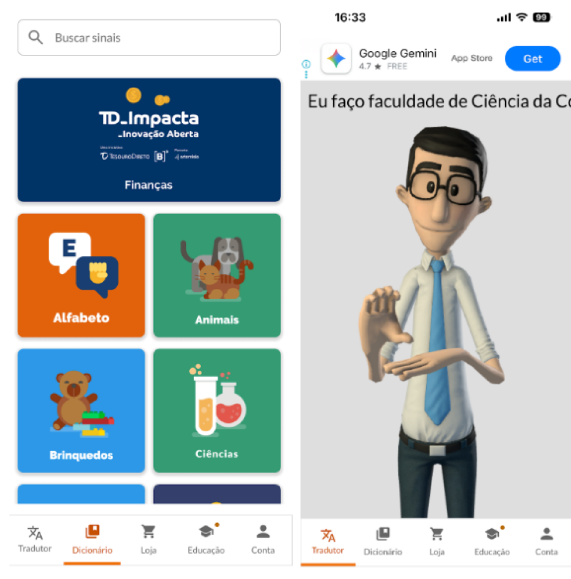


Figura 5 – Aplicativo Hand Talk: Elaborado pelo Autor

2. **VLibras**: É uma ferramenta gratuita que pode ser utilizada como extensão do Google Chrome ou integrada a websites. Ela traduz automaticamente conteúdos digitais como textos, vídeos e áudios para Libras por meio de um avatar 3D (Governo Federal, 2026). O funcionamento da tradução feita pelo recuso está exemplificada na Figura 6

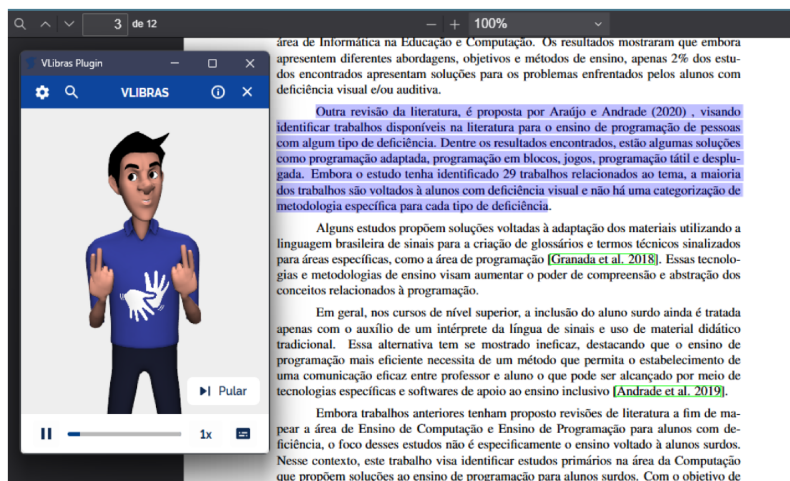


Figura 6 – Funcionamento VLibras: Elaborado pelo Autor

3. **Transcrição Instantânea (*Live Transcribe*):** é um aplicativo desenvolvido para dispositivos móveis que realiza a conversão automática de fala em texto em tempo real por meio de técnicas de reconhecimento de voz. A Figura 7 mostra a interface e o funcionamento da plataforma.

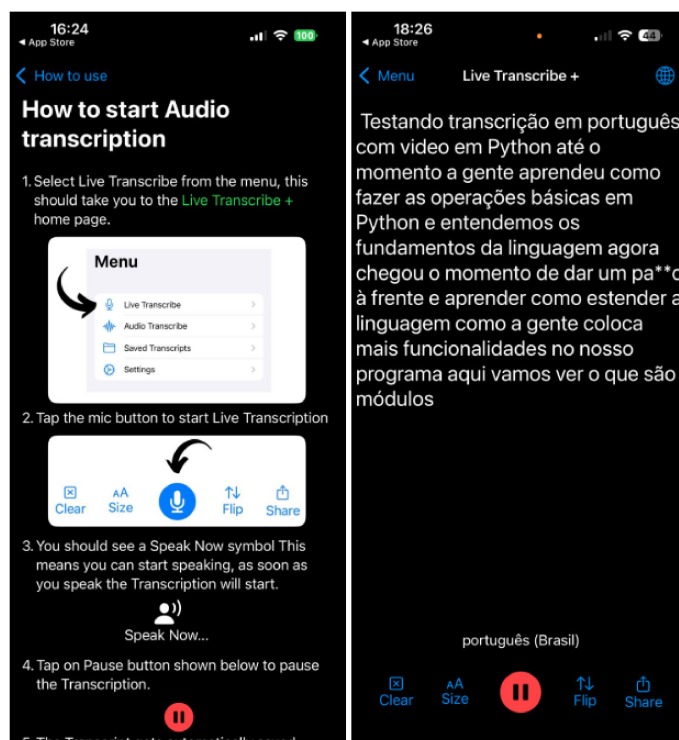


Figura 7 – Funcionamento Transcrição Instantânea: Elaborado pelo Autor

4. **Tactiq:** É uma extensão web que realiza transcrição automática de reuniões online e atende plataformas como *Google Meet*, *Zoom* e *Teams*. A ferramenta

captura a fala dos participantes e a converte em texto. Em seguida, as transcrições podem ser exportadas e revistas posteriormente. Também oferece insights de IA, que auxiliam a resumir e fazer perguntas sobre o texto transcrito (NIKOLAIEV; SVECHNIKOVA, 2020). Um exemplo do resultado da transcrição automática pode ser observado nas Figuras 8 e 9.

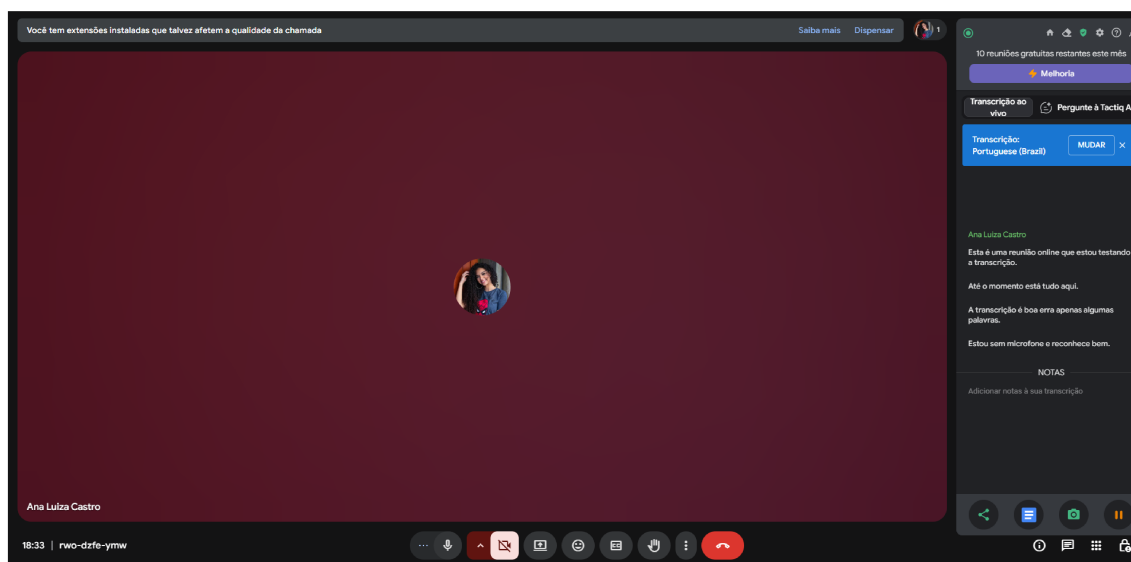


Figura 8 – Funcionamento *Tactiq*: Elaborado pelo Autor

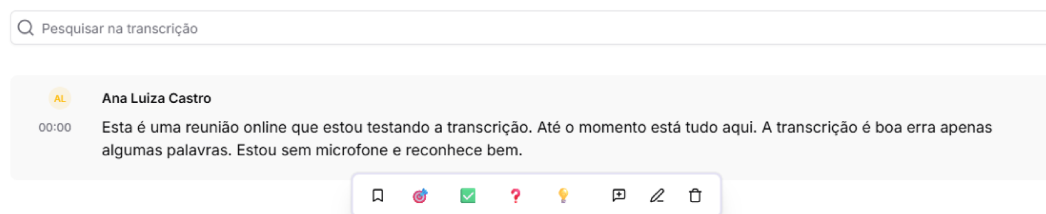


Figura 9 – *Tactiq* Transcrição: Elaborado pelo Autor

4.2.2 Ferramentas focadas em tecnologia e programação

1. **Blockly**: criada pela *Google*, a plataforma web permite criar um editor de código visual com blocos, como se fosse um quebra-cabeça digital que representa conceitos de programação de forma visual. O *Blockly* apresenta problemas que envolvem conceitos abstratos de programação, como variáveis e loops, de ma-

neira didática e sem se preocupar com a sintaxe de código tradicional. Além disso, depois da resolução do exercício, o próprio site gera o código em *JavaScript*, o que favorece a mudança de codificação em bloco para linhas de código (Google, 2026). O funcionamento da ferramenta pode ser observado nas Figuras 10 e 11.

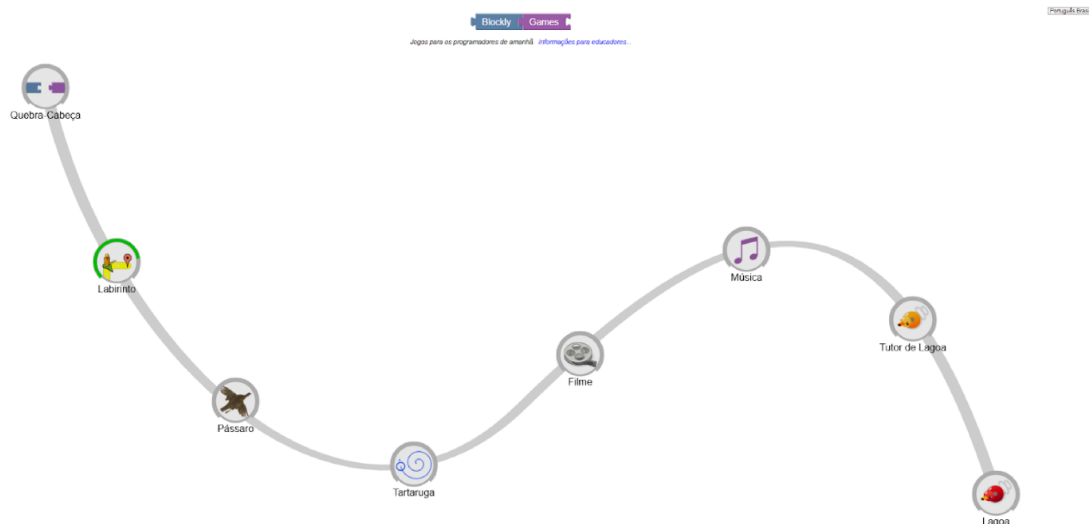


Figura 10 – Página Inicial Blockly: Elaborado pelo Autor

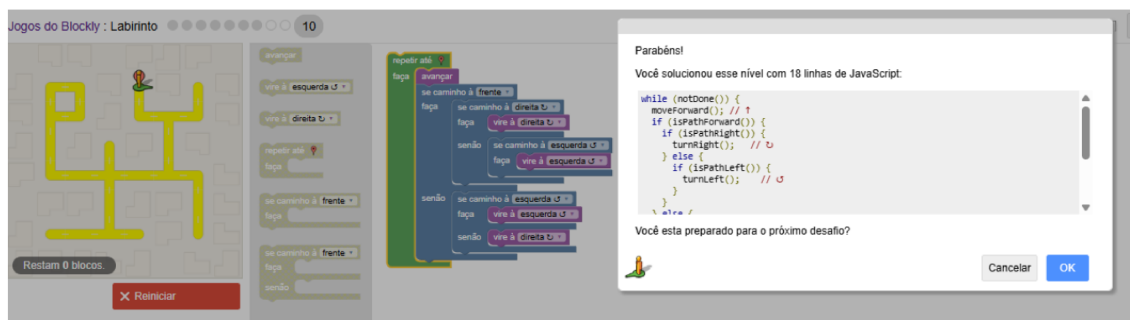


Figura 11 – Programando no Blockly: Elaborado pelo Autor

2. **APP MIDOAA:** O aplicativo foi desenvolvido para apoiar a educação inclusiva no ensino superior, com ênfase em alunos com deficiência auditiva. Na ferramenta, está disponível o conteúdo sobre “manipulação de arquivos em *Python*”, contendo a parte teórica com interpretação em Libras, vídeo aulas e exercícios MOURÃO et al. (2019a). A interface e o funcionamento da ferramenta são apresentados nas Figuras 12 e 13.



Figura 12 – APP MDOAA: Elaborado pelo Autor

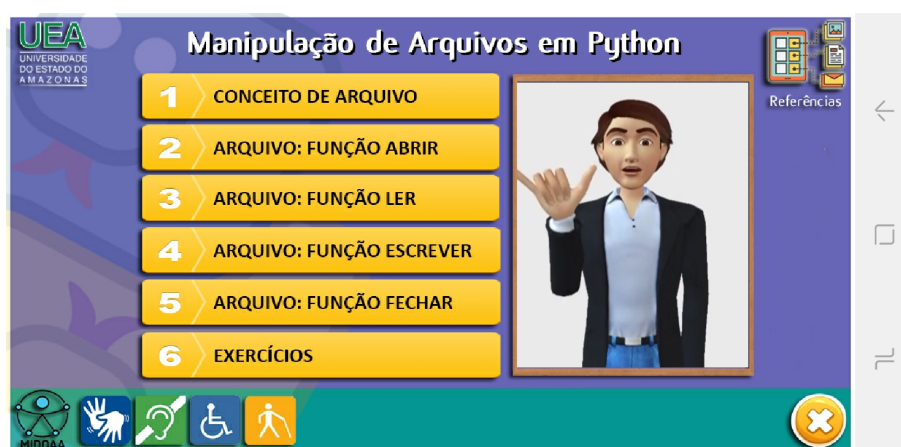


Figura 13 – Funcionamento APP MDOAA: Elaborado pelo Autor

3. **Visual Programmer - VIP:** A ferramenta educacional possibilita ao aluno criar programas utilizando uma linguagem visual e simbólica (imagens que representam a sintaxe da linguagem C). O sistema utiliza imagens que representam elementos da sintaxe da linguagem C, buscando reduzir a complexidade textual e tornar o processo de aprendizagem mais visual e intuitivo [Barbosa, Andrade e Hoss \(2020\)](#). A Figura 14 apresenta o funcionamento da primeira versão do VIP, já a Figura 15 demonstra versão web da ferramenta.

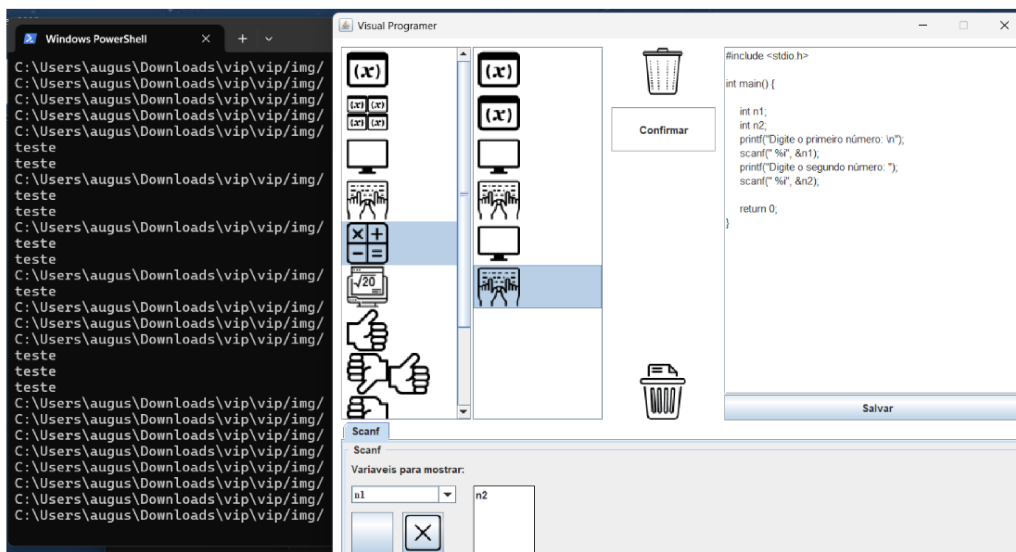


Figura 14 – Programa VIP: Elaborado pelo Autor

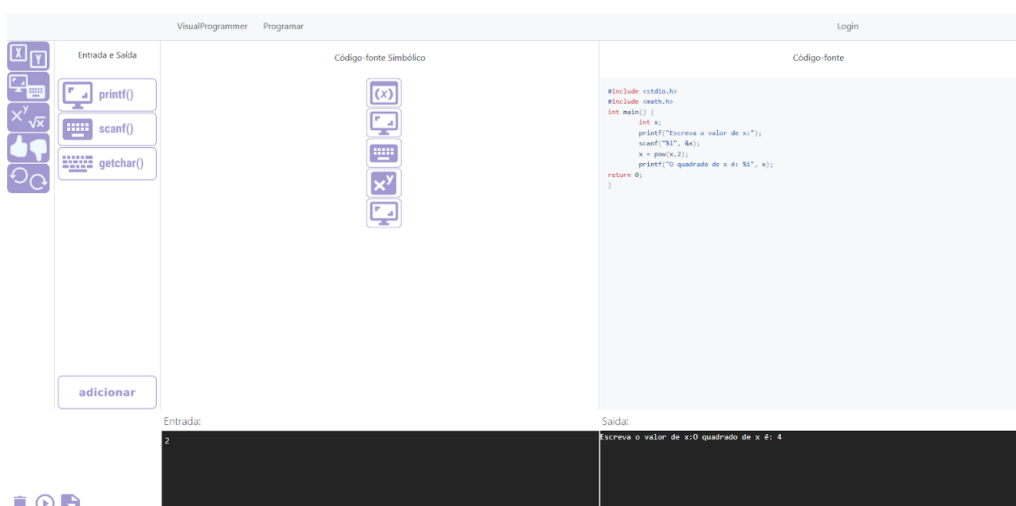


Figura 15 – Site VIP: Elaborado pelo Autor

4. **LibrasTI:** Desenvolvido pelo PET-SI/UFRRJ, o aplicativo disponibiliza um glossário de termos técnicos de TI com em LIBRAS Cruz et al. (2017). A Figura 16 revela a interface e funcionalidades disponíveis na ferramenta.



Figura 16 – Tela Inicial e Menu de Categorias: Calé (2017)

5. **TecLibras**: O protótipo consiste em um dicionário web de acesso gratuito e código aberto contendo a tradução de termos técnicos de informática para Libras [Pereira e Silva \(2016\)](#). A interface do site pode ser observada na Figura 17.

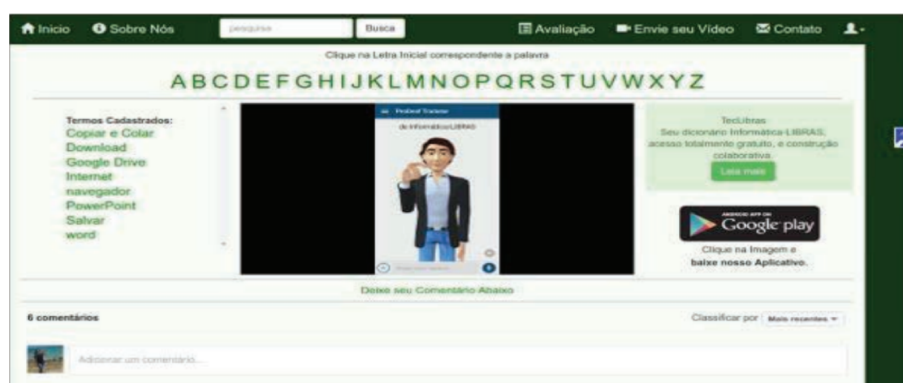


Figura 17 – Tela Página Principal: Pereira (2016)

6. **GOLI - Glossário Online em Libras para Informática**: O protótipo consiste em um dicionário web de acesso gratuito e código aberto contendo a tradução de termos técnicos de informática para Libras [Paiva et al. \(2024\)](#). A interface do site é apresentada na Figura 18.

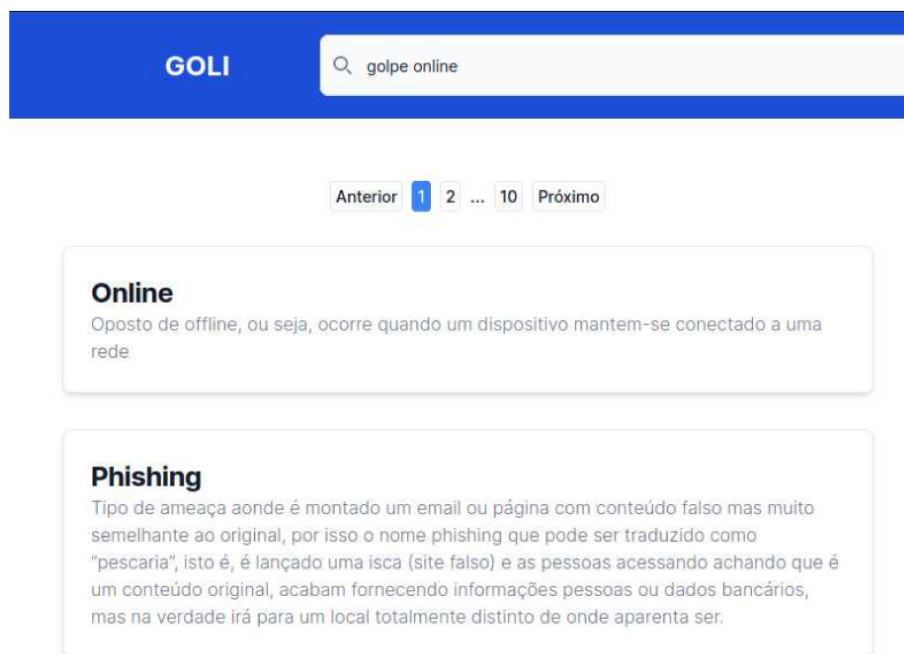


Figura 18 – Pesquisa semântica usando a expressão “golpe online”: Paiva (2024)

7. **iTecDeaf**: É uma proposta de ferramenta educacional voltada à área de tecnologia com foco na acessibilidade para estudantes surdos e/ou com deficiência auditiva Granada et al. (2022). A interface e o funcionamento da ferramenta são apresentados na Figura 19.



Figura 19 – Página Inicial do iTecDeaf: Granada (2022)

A seleção das ferramentas considerou sua recorrência na literatura analisada, disponibilidade de acesso para testes e relevância para o contexto educacional de estudantes surdos e com deficiência auditiva. A Tabela 5 sumariza as ferra-

mentas selecionadas para teste e avaliação, juntamente com a justificativa de escolha.

Tabela 5 – Descrição das ferramentas avaliadas

Ferramenta	Categoria	Plataforma	Público-alvo		Artigo base para escolha da ferramenta
Hand Talk	Tradutor Português-Libras	Aplicativo (Android/iOS)	Surdos	sinalizantes	ARAÚJO e Chahini (2021)
VLibras	Tradutor Português-Libras	Extensão web / Aplicativo	Surdos	sinalizantes	Paiva e Barbosa (2023)
Transcrição Instantânea	Transcrição automática	Aplicativo (Android/iOS)	Geral		—
Tactiq	Transcrição automática	Extensão web (Chrome)	Geral		—
Blockly	Ensino de programação (blocos)	Site Web	Iniciantes na programação		Santos, Cury e Beltrame (2022)
APP MIDOAA	Ensino de programação (python)	Aplicativo	Surdos	sinalizantes	MOURÃO et al. (2019b)
VIP	Ensino de programação (simbólica)	Site web / Aplicação para computador	Surdos	sinalizantes	Barbosa (2019)
LibrasTI	Glossário técnico de TI	Aplicativo	Surdos	sinalizantes	Cruz et al. (2017)
TecLibras	Glossário técnicos de TI	Site web	Surdos	sinalizantes	Pereira e Silva (2016)
GOLI	Glossário técnicos de TI	Site web	Surdos	sinalizantes	Paiva et al. (2024)
ITecDeaf	Glossário técnicos de TI	Artefato digital	Surdos	sinalizantes	Granada et al. (2022)

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Avaliação de Ferramentas

Nessa etapa da pesquisa, após a seleção das ferramentas apresentadas na seção 4.2, foi essencial definir critérios de avaliação alinhados aos princípios da área de Interação Humano-Computador (IHC), especialmente no que se refere à usabilidade, experiência do usuário, comunicabilidade e acessibilidade, amplamente discutidos na

literatura da área. A fim de garantir uma análise objetiva, foi adotada uma escala ordinal de 1 a 5, em que 1 representa desempenho insatisfatório e 5 representa desempenho altamente satisfatório, permitindo a comparação padronizada entre as ferramentas avaliadas, como evidenciado na tabela 6.

Tabela 6 – Critérios de avaliação de ferramentas

IHC	1) Usabilidade: avalie se a ferramenta é fácil de usar (interface simples, elementos intuitivos, padronização)
	2) <i>UX</i> : avalie se a ferramenta é intuitiva e agradável de usar (destacar se há a presença de elementos visuais, contraste e tamanho da fonte, engajamento)
	3) Comunicabilidade: avalie se o sistema comunica claramente sua função (destacar se os textos são claros e objetivos, presença de tutorial etc)
	4) Acessibilidade: avalie se uma pessoa surda consegue usar a plataforma plenamente (ex: vídeo em libras, legendas, ausência de barreiras auditivas, controle de usuário, autonomia)
Pontos Gerais	5) Compatibilidade: a ferramenta pode ser usada por diferentes dispositivos? (celular, notebook etc)
	6) Valor: a ferramenta é gratuita ou oferece formas acessíveis de uso (ex: bolsas)?
	7) Requisitos técnicos: Os requisitos técnicos (hardware, SO, internet) são adequados para estudantes?
	8) Segurança e privacidade: A ferramenta demonstra cuidado com segurança e privacidade?
	9) Instalações/atualizações: É necessário instalar ou atualizar componentes adicionais?
Resultados	10) Interatividade: A ferramenta promove engajamento durante o aprendizado?
	11) Divulgação: A ferramenta é conhecida e utilizada pela comunidade surda?
	12) Resultados: A ferramenta é efetiva no ensino de computação para estudantes surdos?
	13) Espaço para comentários, sugestões ou críticas sobre o uso da ferramenta

Fonte: Elaborado pelo autor.

A avaliação das ferramentas foi realizada pela autora deste trabalho, com base

na interação direta com as plataformas sempre que possível, ou, nos casos em que o acesso não foi viável, por meio da análise das descrições e resultados apresentados nos estudos originais. Para cada critério, foram observados aspectos específicos que orientaram a atribuição das notas, buscando reduzir a subjetividade da avaliação.

4.4 Estudo de caso

Para aplicação prática da teoria vista no decorrer desta pesquisa, foi planejado um estudo de caso com alunos surdos e/ou deficientes auditivos, professores e intérpretes. Entretanto, nesta etapa, a coleta de dados foi realizada apenas com estudantes com deficiência auditiva. Isso foi possível através de entrevistas informais, caracterizando uma abordagem qualitativa de natureza exploratória, permitindo uma análise aprofundada do tema a partir de diferentes perspectivas vivenciadas no contexto acadêmico.

4.4.1 Planejamento do estudo de caso

Para realização do relato de experiência, foram elaborados 3 formulários para examinar a percepção de cada perfil identificado: o aluno com deficiência auditiva, o professor e o intérprete. O objetivo desse passo é assegurar que a coleta de dados seja consistente, permitindo um olhar amplo e prático sobre a fundamentação teórica, ou seja, o formulário serve como ponte entre o estudo teórico das etapas anteriores e a pesquisa prática realizada em entrevista.

Entretanto, devido à baixa disponibilidade de participantes surdos sinalizantes e à dificuldade de acesso a professores e intérpretes no contexto da pesquisa, apenas dados de alunos com deficiência auditiva foram coletados. Dessa forma, a aplicação dos questionários e consequentemente as entrevistas aos professores e intérpretes está prevista como uma continuidade de estudo.

A elaboração dos questionários foi baseada nos temas recorrentes identificados na revisão bibliográfica, especialmente nos desafios relacionados à comunicação, compreensão de conteúdos técnicos e uso de tecnologias assistivas no ensino de computação. Além disso, os critérios definidos na avaliação de ferramentas (Seção 4.3), fundamentados em princípios de IHC, também orientaram a construção de perguntas relacionadas à experiência de uso de tecnologias pelos estudantes. Dessa forma, buscou-se garantir coerência entre os referenciais teóricos adotados e os dados coletados na etapa empírica.

4.4.2 Questionário aplicado aos estudantes surdos

O meio escolhido para coleta de dados foi um formulário Google, contendo perguntas abertas e fechadas para obter informações quantitativas e relatos de experiências. A fim de abranger diferentes aspectos, a estrutura do estudo está baseada em 5 tópicos, sendo eles:

1. **Dados básicos:** informações gerais como idade, curso, período, experiência prévia em outra graduação, trajetória escolar (rede pública ou privada), incentivo familiar, número de disciplinas cursadas por semestre e carga horária semanal de estudos.
2. **Perfil comunicacional:** informações relacionadas ao grau de surdez, formas predominantes de comunicação, domínio da Libras e necessidade de acompanhamento por intérprete durante as aulas.
3. **Experiência nas aulas:** avaliação da acessibilidade das disciplinas, identificação de áreas com maior e menor facilidade, relação com o uso da língua portuguesa, compreensão de conteúdos de programação, vocabulário técnico e participação em atividades em grupo.
4. **Professores e Intérpretes:** informações abertas contendo as experiências dos estudantes sobre as práticas adotadas pelos docentes, atuação dos intérpretes de Libras e o apoio institucional oferecido pela universidade.
5. **Tecnologias e Recursos:** identificação do uso de ferramentas acessíveis durante as aulas, avaliação de recursos tecnológicos utilizados e espaço aberto para comentários.

4.4.3 Coleta de Dados

A realização da coleta de dados foi possível através da aplicação do questionário a dois alunos matriculados na Faculdade de Computação da Universidade Federal de Uberlândia (FACOM-UFU) que possuem deficiência auditiva. Isso ocorreu por meio de conversas informais e com cada aluno separadamente, com o objetivo de preservar o anonimato dos participantes, garantindo confidencialidade e uso dos dados exclusivamente para fins acadêmicos. As respostas foram armazenadas no *Google Forms*, de forma a manter a segurança dos dados recebidos. Os questionários utilizados nesta pesquisa encontram-se disponíveis no Apêndice A.

4.5 Considerações Finais

O método utilizado ao longo dessa seção articula teoria e prática através de cada etapa descrita, permitindo o cumprimento dos objetivos gerais propostos no Capítulo 1, como a investigação das dificuldades enfrentadas pelos alunos, a análise sistemática das tecnologias voltadas ao ensino de Computação, bem como a coleta de dados qualitativos sobre a experiência acadêmica e pessoal dos alunos surdos e deficientes auditivos na FACOM. Dessa forma, o capítulo contribui significativamente para esse trabalho e reforça a importância de abordagens e recursos pensados para a comunidade surda no ensino superior em computação.

5 Resultados

Este capítulo tem como objetivo apresentar e analisar os resultados obtidos por cada etapa apresentada anteriormente no Capítulo 4, contemplando desde a avaliação das ferramentas selecionadas até o planejamento e realização do estudo de caso. A seção 5.1 aborda os resultados da avaliação de ferramentas, incluindo a aplicação dos critérios estabelecidos. A seção 5.2 descreve a proposta de questionário como instrumento de coleta de dados para o estudo de caso. A seção 5.3 revela os resultados obtidos a partir das entrevistas realizadas, relacionando pontos vistos na literatura com a perspectiva dos alunos da FACOM. Por fim, a seção 5.4 expõe as considerações finais do capítulo, sintetizando os principais aspectos observados.

5.1 Resultado das Ferramentas

Os critérios adotados estão fundamentados em princípios da área de Interação Humano-Computador (IHC), especialmente no que se refere à usabilidade, experiência do usuário, comunicabilidade e acessibilidade, conforme discutido no Capítulo 2. A aplicação desses critérios permitiu uma análise estruturada das ferramentas sob a perspectiva da interação entre usuário e sistema, com foco nas necessidades de estudantes surdos e com deficiência auditiva. Para atribuição das notas, cada critério foi analisado individualmente com base na observação das funcionalidades disponíveis, na interface da ferramenta e nas descrições presentes na literatura. A pontuação final de cada categoria (IHC, Pontos Gerais e Resultados) corresponde à média dos critérios associados, garantindo maior consistência na avaliação. A avaliação das ferramentas foi realizada pela autora deste trabalho, com base na exploração direta das plataformas e na análise das informações disponibilizadas em suas documentações e trabalhos acadêmicos associados. Ressalta-se que a avaliação possui caráter exploratório e qualitativo, estando sujeita à interpretação individual, o que reforça a necessidade de validação futura com usuários reais, especialmente estudantes surdos e com deficiência auditiva.

Um ponto importante é que nem todos os recursos puderam ser testados na prática devido a limitações de acesso e disponibilidade. Nesses casos, a avaliação dos critérios foi feita com base nas informações declaradas no trabalho disponível.

Apesar de esta análise oferecer uma visão inicial sobre cada recurso, vale pontuar para pesquisas futuras a necessidade de expansão de usuários para teste,

particularmente estudantes surdos e com deficiência auditiva, a fim de obter percepções diretas do público-alvo dessas tecnologias.

Além disso, foram consideradas observações qualitativas correspondentes a cada ferramenta, incluindo tanto observações pessoais quanto informações descritas nos trabalhos acadêmicos correspondentes. As Tabelas 7, 8 e 9 apresentam a sistematização das notas atribuídas, bem como a média final obtida por cada ferramenta.

Tabela 7 – Avaliação das ferramentas

Nome	IHC	Pontos Gerais	Resultados	Média	Comentários
Hand Talk	5	4,5	5	4,8	Apresenta instalação simples e interface intuitiva, favorecendo o uso imediato. Contudo, a versão gratuita possui funcionalidades limitadas, o que pode restringir sua aplicação contínua em contexto educacional. Além disso, observa-se limitação na tradução de termos técnicos específicos da área de TI.
VLibras	5	5	5	5	Ferramenta gratuita, de fácil utilização tanto como extensão para navegador quanto aplicativo móvel. Apresenta boa aplicabilidade para conteúdos digitais gerais. Entretanto, apresenta limitações quanto ao vocabulário técnico especializado em TI.
Transcriçã Instantânea	5	4,5	5	4,8	Aplicativo eficiente na conversão de fala em texto em tempo real. Contudo, a versão gratuita apresenta restrições de uso, o que pode impactar sua adoção contínua em ambientes acadêmicos.
Tactiq	5	4,5	5	4,8	Extensão que realiza transcrição automática de reuniões online, oferecendo ainda recursos baseados em IA para organização e consulta do conteúdo transcrito. No entanto, o plano gratuito apresenta limitações de uso, o que pode restringir sua aplicabilidade a longo prazo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 8 – Avaliação das ferramentas - Continuação

Nome	IHC	Pontos Gerais	Resultados	Média	Comentários
<i>Blockly</i>	5	5	5	5	Plataforma gratuita, de acesso online e sem necessidade de instalação. Apresenta interface intuitiva baseada em blocos visuais, promovendo aprendizagem lúdica por meio de desafios interativos. Destaca-se pela geração automática do código textual correspondente à solução construída em blocos, facilitando a transição para linguagens de programação tradicionais.
APP MI-DOAA	5	2	4,9	4	Ferramenta tem boa usabilidade e cumpre seu objetivo proposto. Todavia, a instalação depende do aplicativo “Class Player” e foi encontrada apenas em formato APK para Android, o que pode gerar dificuldades de acesso, limitações de compatibilidade e questionamentos quanto à segurança da instalação.
VIP	5	3	5	4,3	Apresenta proposta pedagógica consistente, com linguagem visual e simbólica que favorece a compreensão da lógica de programação. A interface é intuitiva e clara. Entretanto, o acesso à ferramenta não é público ou imediato, sendo necessário contato direto com os autores, o que limita sua escalabilidade.
LibrasTI	5	4,5	5	4,8	A ferramenta apresenta estrutura simples e objetiva. Contudo, não foi possível realizar o download ou acesso direto à ferramenta, mesmo após tentativa de contato com os autores. Assim, a avaliação baseou-se exclusivamente nas informações descritas no artigo correspondente.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 9 – Avaliação das ferramentas - Continuação 2

Nome	IHC	Pontos Gerais	Resultados	Média	Comentários
TecLibras	5	4,5	5	4,8	O site possui proposta clara e organização intuitiva. Entretanto, não foi possível acessar a ferramenta para testes práticos, mesmo após tentativa de contato com os responsáveis. A análise foi realizada com base nas informações descritas no artigo correspondente.
GOLI	5	4,5	5	4,8	O ambiente descrito apresenta organização clara e proposta alinhada às demandas educacionais. Contudo, não foi possível realizar testes diretos da ferramenta, mesmo após contato com os autores, sendo a avaliação fundamentada apenas nas informações descritas no artigo correspondente.
<i>iTecDeaf</i>	5	2,5	5	4,2	Protótipo educacional com forte enfoque em princípios de IHC. Demonstra potencial significativo como recurso inclusivo no ensino de tecnologia. Entretanto, não foi possível realizar experimentação prática da ferramenta, mesmo após tentativa de contato com os autores, dessa forma a análise foi realizada apenas nas informações descritas no artigo correspondente.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir das notas atribuídas, realizou-se uma análise comparativa das ferramentas, com o objetivo de identificar padrões de desempenho, pontos fortes recorrentes e limitações comuns. Para facilitar a visualização dos resultados, foram elaborados gráficos comparativos com base na média final obtida por cada ferramenta.

A Figura 20 ilustra as notas médias de cada categoria das ferramentas, enquanto que a Figura 21 demonstra a média geral de cada recurso testado.

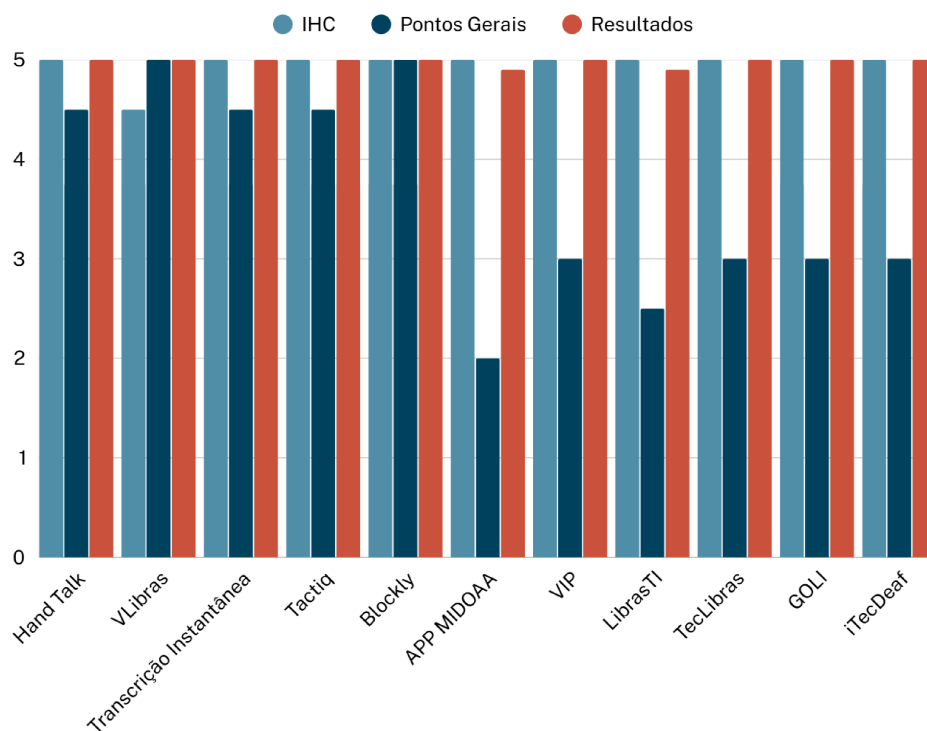


Figura 20 – Resultado da avaliação de ferramentas: Elaborado pelo autor

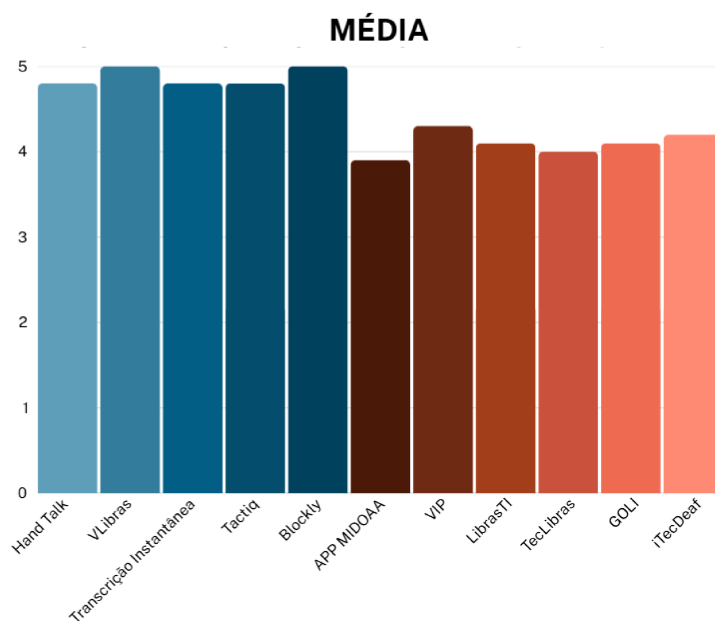


Figura 21 – Média de avaliações de ferramentas: Elaborado pelo autor

Esses dados evidenciam 3 pontos importantes:

1. As ferramentas mais difundidas e de fácil acesso, como *Hand Talk*, VLibras, Transcrição Instantânea, *Tactiq* e *Blockly*, apresentaram melhores notas em todas as categorias. Enquanto que as ferramentas desenvolvidas especificamente para estudantes surdos e DAs na computação, mesmo com propostas pedagógicas relevantes, demonstraram limitações referente à instalação, disponibilidade e divulgação, impactando na viabilidade do uso prático no dia a dia acadêmico.
2. Dentre as ferramentas listadas, tanto no quesito geral quanto as focadas em TI, grande parte concentra-se na acessibilidade de estudantes surdos sinalizantes, como o caso das plataformas: *Hand Talk*, VLibras, APP MIDOAA, LibrasTI, TecLibras, GOLI e *iTecDeaf*. Isso deixa claro a falta de recursos direcionados a alunos com DA parcial que utilizam aparelhos auditivos, escrita, leitura labial ou legendas como principal forma de apoio.
3. Dentre as 11 ferramentas selecionadas, 4 não estavam disponível para acesso público (LibrasTI, TecLibras, GOLI e *iTecDeaf*), evidenciando como a descontinuidade ou limitação de acesso a projetos desenvolvidos são barreiras para que as dificuldades enfrentadas por surdos e DAs sejam amenizadas no âmbito universitário.

Dessa forma, os resultados encontrados para os recursos tecnológicos revelam a existência de iniciativas promissoras e importantes para inclusão, entretanto, ainda se encontram lacunas importantes para o desenvolvimento e consolidação destas.

5.2 Resultados do Estudo de Caso

Como visto no capítulo anterior, o formulário utilizado para o estudo de caso foi categorizado em 5 partes: dados básicos, perfil comunicacional, experiência em aulas, professores e intérpretes, e tecnologia e recursos. Dessa forma, o instrumento proposto consegue coletar a perspectiva do aluno surdo e/ou DA dentro da universidade.

Os dados do formulário foram preenchidos por meio de conversas informais com dois estudantes de Sistemas de Informação e registrados no *Google Forms*. Cada entrevista foi realizada particularmente, tanto de forma presencial quanto por meio de reuniões online.

Embora o número de contribuições seja limitado, as respostas obtidas vão ao encontro de diversos pontos abordados na literatura, além de expandir os horizontes sobre a experiência dentro da Faculdade de Computação - UFU, tópicos estes que serão explanados abaixo.

Tabela 10 – Perfil dos participantes

Aspecto	Aluno 1	Aluno 2
Grau de surdez	Surdez parcial	Surdez profunda (oralizado)
Uso de aparelho auditivo	Sim	Sim
Nível de conhecimento em Libras	Básico	Básico
Necessidade de intérprete em aula	Nunca	Nunca
Avaliação da acessibilidade das aulas (1-10)	7	4
Dificuldade com vocabulário técnico (1-5)	3	1
Facilidade com a língua portuguesa (1-10)	10	6

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.1 Acessibilidade e Experiência Acadêmica

Os depoimentos mostram variações consideráveis na percepção de acessibilidade entre os participantes. O Aluno 1 deu nota 7 à acessibilidade das aulas, enquanto o Aluno 2 deu nota 4, apontando mais problemas na comunicação com os docentes e na compreensão de textos. Além disso, ambos apontaram maior facilidade em matérias práticas, indicando que atividades aplicadas facilitam o aprendizado. Entretanto, foram identificados problemas ligados à compreensão da lógica de programação e à interpretação de enunciados, o que pode estar relacionado tanto ao vocabulário técnico quanto à organização textual das tarefas propostas.

5.2.2 Barreiras Comunicacionais

Apesar de ambos os estudantes serem oralizados e não necessitarem de intérprete, relataram desafios relacionados à leitura labial contínua, ruídos em sala,

posicionamento do professor e uso de máscara. O Aluno 1 destacou o cansaço decorrente da necessidade constante de leitura labial e a dificuldade de acompanhar simultaneamente a fala do professor e os slides apresentados. Já o Aluno 2 apontou que fatores estruturais, como barulho e calor em sala, interferem diretamente no funcionamento do aparelho auditivo.

5.2.3 Adaptações e Recursos Tecnológicos

Observou-se que os professores, em geral, não realizam adaptações específicas para estudantes com surdez e/ou deficiência auditiva. Entretanto, o Aluno 1 mencionou um aspecto positivo em um relato de experiência: a disponibilização de aulas gravadas durante a pandemia e dos slides auxiliou para o estudo fora de aula, de forma a cobrir barreiras enfrentadas na comunicação em sala de aula.

Ademais, ambos estudantes avaliaram positivamente a acessibilidade das ferramentas institucionais (como *Moodle*, *Teams* e laboratórios). Contudo, as dificuldades relatadas concentram-se mais na dinâmica da aula presencial do que nos ambientes digitais.

5.2.4 Convergência entre Teoria e Prática

O estudo de caso se mostrou fundamental e este trabalho, tanto para comprovar aspectos descritos na literatura, como para acrescentar novos pontos de vista sobre a inclusão no ensino superior em Computação. Pontos convergentes com a literatura:

- Dificuldade com vocabulário técnico especializado.
- Desafios na interpretação da lógica em exercícios de programação, particularmente em atividades que exigem abstração.
- Necessidade de posicionamento estratégico em sala de aula, com preferência por assentos na primeira fileira. [baruchi, Ha'am e Harari \(2025\)](#)
- Interferência do uso de microfone pelo professor, podendo causar ruídos ou microfonia em aparelhos auditivos. [Salgado \(2024\)](#)
- Impacto do uso de máscaras e da má dicção, que inviabilizam a leitura labial e dificultam a compreensão oral. [Salgado \(2024\)](#)

- Importância do suporte institucional aliado à postura pedagógica do professor, como fator determinante para permanência e desempenho acadêmico. [Salgado \(2024\)](#)

Pontos além da literatura:

- Preferência por estudo autônomo, com base em slides e materiais disponibilizados pelo docente.
- Dificuldade de dividir a atenção durante aulas em laboratório, especialmente entre acompanhar explicações do professor e executar atividades práticas simultaneamente.
- Influência de fatores ambientais, como o calor excessivo, que pode comprometer o funcionamento e a durabilidade do aparelho auditivo.

5.2.5 Limitações do estudo

É importante pontuar como limitação o número reduzido de participantes, considerando a quantidade limitada de alunos. Além disso, não foram realizadas entrevistas com docentes ou intérpretes de Libras. No caso particular dos intérpretes, essa falta é explicada pelo fato de que os alunos envolvidos no estudo são oralizados e não usam intérprete em suas aulas.

Outra limitação diz respeito à avaliação das ferramentas selecionadas no Capítulo 4, pois nem todas estavam disponíveis para uso ou teste público. Assim, foi preciso conduzir parte da análise com base nas informações apresentadas nos artigos e materiais de divulgação dos projetos.

Apesar disso, as informações fornecidas se mostraram relevantes ao trabalho, demonstrando o encontro entre a teoria vista no Capítulo 2 e a prática real, além de ampliar os horizontes desse projeto para futuros estudos.

5.3 Considerações Finais

Os resultados apresentados ao longo deste capítulo deixam claro como há diversas soluções promissoras para promover a inclusão de estudantes no ensino de Computação, todavia, ainda há limitações de disponibilidade e continuidade.

No caso das entrevistas, confirma-se os desafios discutidos na literatura, como dificuldades na comunicação e compreensão de conteúdos técnicos, também revelou

aspectos pouco explorados, como a dinâmica das aulas práticas e às condições em sala de aula impactam na retenção do aluno. Esses tópicos reforçam que a inclusão não depende apenas de ferramentas tecnológicas, mas de uma abordagem integrada que considere práticas pedagógicas e suporte institucional.. Dessa forma, o capítulo contribui significativamente para esse trabalho e reforça a importância de abordagens e recursos pensados para a comunidade surda e DA no ensino superior em computação.

6 Conclusão

Ao longo da investigação, buscou-se compreender como as TAs podem contribuir para a inclusão de estudantes surdos e DAs no ensino superior em computação. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica para entender os desafios enfrentados por esses estudantes e o papel da tecnologia na diminuição desses impactos. Com isso, foram realizadas seleção e avaliação das ferramentas encontradas em trabalhos relacionados, juntamente com um estudo de caso, a fim de relacionar aspectos encontrados na literatura com a realidade vivenciada no ambiente acadêmico.

No que se refere às ferramentas tecnológicas analisadas, constatou-se que existem iniciativas promissoras e bem estruturadas sob a perspectiva da Interação Humano-Computador, especialmente no que diz respeito à usabilidade, comunicabilidade e acessibilidade. Aplicativos como *Hand Talk*, VLibras e outras soluções de transcrição automática demonstram potencial significativo para reduzir barreiras comunicacionais.

Entretanto, observou-se uma lacuna importante, em que grande parte dessas ferramentas é centrada na tradução para Libras, direcionando-se prioritariamente ao público surdo sinalizante. Considerando que os estudantes entrevistados possuem domínio básico da língua de sinais e utilizam predominantemente leitura labial, oralização e recursos auditivos, tais tecnologias nem sempre atendem integralmente às suas necessidades.

Além disso, muitas dessas ferramentas apresentaram limitações de acesso e continuidade, isso porque parte dos recursos identificados na literatura não está acessível para uso público ou apresenta desafios de instalação e manutenção, o que diminui seu impacto prático na rotina acadêmica.

Os principais obstáculos relatados pelos participantes não estavam concentrados exclusivamente no acesso às plataformas digitais, mas sobretudo na dinâmica comunicacional das aulas presenciais. Foram evidenciadas dificuldades relacionadas à leitura labial contínua, ao posicionamento do professor em sala, à distância física, à necessidade de dividir a atenção entre fala e slides, ao uso de máscaras e a fatores ambientais como ruídos e calor, que interferem no funcionamento de aparelhos auditivos. Essas barreiras impactam diretamente a compreensão de conteúdos técnicos, especialmente na interpretação de enunciados e na assimilação da lógica de programação, comprometendo o desempenho acadêmico e aumentando o esforço cognitivo

necessário para acompanhar as disciplinas.

Dessa forma, a pesquisa permite responder à pergunta proposta: as ferramentas tecnológicas contribuem para a inclusão, mas ainda são insuficientes para atender à diversidade de perfis dentro do espectro da surdez e deficiência auditiva no ensino superior em Computação. A inclusão não pode estar restrita à disponibilização de aplicativos ou tradutores automáticos; ela exige uma abordagem integrada que contemple práticas pedagógicas acessíveis, formação docente, infraestrutura adequada e políticas institucionais permanentes.

Ademais, a ausência de estudantes surdos sinalizantes no contexto investigado levanta reflexões ainda mais amplas. A dificuldade de acesso ao ensino superior pode estar relacionada a barreiras anteriores, presentes na educação básica, onde frequentemente faltam políticas públicas eficazes, acessibilidade comunicacional adequada e preparo estrutural para garantir que estudantes surdos tenham trajetória educacional contínua e de qualidade até a universidade.

Nesse cenário, a área da Computação assume papel estratégico. Além de beneficiar-se de práticas inclusivas, o curso pode também atuar como agente transformador, promovendo o desenvolvimento de softwares, aplicativos e ambientes educacionais acessíveis. Projetos de extensão, iniciação científica e parcerias interdisciplinares podem fomentar soluções tecnológicas alinhadas às reais demandas da comunidade surda e de pessoas com deficiência auditiva.

Entretanto, é fundamental reconhecer que o avanço tecnológico, isoladamente, não resolve o problema da inclusão. São necessárias políticas públicas consistentes, incentivo à pesquisa aplicada, financiamento contínuo, discussão acadêmica permanente sobre acessibilidade e ações articuladas entre universidade e educação básica. A inclusão no ensino superior começa muito antes do ingresso na universidade.

6.1 Trabalhos Futuros

Como continuidade deste trabalho, vale expandir o estudo de caso para incluir mais participantes, como estudantes surdos que usam Libras, estudantes com variados níveis de perda auditiva, além de professores e intérpretes. Essa expansão pode oferecer uma perspectiva mais completa sobre os desafios e demandas existentes no cenário educacional.

Esta pesquisa reforça a importância de ampliar o debate sobre acessibilidade no ensino de Computação, estimular o desenvolvimento de soluções tecnológicas

mais abrangentes e, sobretudo, promover uma cultura acadêmica comprometida com a equidade e a permanência estudantil. A inclusão não deve ser entendida como adaptação pontual, mas como princípio estruturante da educação superior.

Referências

ARAÚJO, M.; CHAHINI, T. **INCLUSÃO DE DISCENTES SURDOS OU COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR**. 2021. Disponível em: <<https://www.journalijdr.com/sites/default/files/issue-pdf/22950.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 41.

BARBOSA, A. Metodologia didático simbólica como alternativa para o ensino de programação de computadores a alunos surdos. In: **Workshop sobre Educação em Computação (WEI)**. [s.n.], 2019. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6652/6548>>. Citado 5 vezes nas páginas 19, 26, 28, 29 e 41.

BARBOSA, A.; ANDRADE, G.; HOSS, D. **Visual Programmer - ViP**. 2020. Disponível em: <<https://www.visualprogrammer.com.br/>>. Citado na página 37.

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. **Interação Humano-Computador**. Campus, 2010. Disponível em: <https://www.inf.puc-rio.br/~inf1403/docs/clarisse2011_1/SumarioBarbosaSilva2010.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

BARUCHI, C. tannenbaum; HA'AM, B.; HARARI, R. **Accessibility and support in higher education: a case study of deaf and hard of hearing students' perceptions**. 2025. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/397875856_Accessibility_and_support_in_higher_education_a_case_study_of_deaf_and_hard_of_hearing_students'_perceptions>. Citado 3 vezes nas páginas 16, 18 e 54.

BENYON, D. **Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI, UX and Interaction Design**. [S.l.]: Addison-Wesley, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

BISOL, C.; VALENTINI, C.; SIMONI, J.; ZANCHIN, J. Estudantes surdos no ensino superior: reflexões sobre a inclusão. **Cadernos de Pesquisa**, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cp/a/PWzSW9ZCtGWQFRztD85gQFN/?lang=pt>>. Citado na página 18.

BOSCARIOLI, C.; OSÓRIO, F.; ALVES, N. Aluno surdo na ciência da computação: Discutindo os desafios da inclusão. In: **Workshop sobre Educação em Computação (WEI)**. [s.n.], 2015. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/10234/10106>>. Citado 6 vezes nas páginas 10, 18, 20, 25, 28 e 29.

Brasil. **Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. 2005. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm>. Citado na página 14.

_____. **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)**. 2015. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Citado na página 10.

_____. **Ministério da Saúde e IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde**. 2019. Disponível em: <<https://www.pns.icict.fiocruz.br/>>. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 18.

BRASSCOM. **Estudo da Brasscom aponta demanda de 797 mil profissionais de tecnologia até 2025**. 2021. Disponível em: <[BRAZAROTTO JOSELI SOARES; SPERI, M. R. B. **Acessibilidade à Informação e Aprendizagem de Pessoas com Deficiência Auditiva no Ensino Superior**. Natal/RN: EDUFRN, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 16.](https://brasscom.org.br/estudo-da-brasscom-aponta-demanda-de-797-mil-profissionais-de-tecnologia-ate-2025/#:~:text=Estudo%20da%20Brasscom%20aponta%20demanda%20de%20797%20mil%20profissionais%20de%20tecnologia%20at%C3%A9%202025,-01.12.2021&text=Com%20apenas%2053%20mil%20pessoas,um%20grande%20desafio%20pela%20frente.> https://brasscom.org.br/estudo-da-brasscom-aponta-demanda-de-797-mil-profissionais-de-tecnologia-ate-2025/#:~:text=Estudo%20da%20Brasscom%20aponta%20demanda%20de%20797%20mil%20profissionais%20de%20tecnologia%20at%C3%A9%202025,-01.12.2021&text=Com%20apenas%2053%20mil%20pessoas,um%20grande%20desafio%20pela%20frente.>>. Citado na página 10.</p></div><div data-bbox=)

CAETANO, M.; ALMEIDA, A. **Surdos e deficientes auditivos numa perspectiva cultural – uma “divisão” social**. 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/rsd/article/view/8189/7371>>. Citado na página 16.

CRUZ, S.; CALÉ, F.; MIRANDA, R.; VOLPASSO, L.; PAIM, L.; BENASSE, P. **Uma ferramenta para auxiliar o ensino da tecnologia da informação para surdos**. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/320809694_Uma_Ferramenta_Para_Auxiliar_o_Ensino_da_Tecnologia_da_Informacao_Para_Surdos>. Citado 2 vezes nas páginas 38 e 41.

EVANGELISTA, L. C. **Tendências, desafios e práticas na Interação Humano-Computador para pessoas surdas: um mapeamento sistemático da literatura**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Ceará. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/81330/1/2025_tcc_lcevangelista.pdf>. Citado 9 vezes nas páginas 10, 16, 17, 19, 20, 21, 26, 28 e 29.

Google. **Blockly Games**. 2026. Disponível em: <<https://blockly.games/>>. Citado na página 36.

GOV. **O que é Tecnologia Assistiva?** 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-da-pessoa-com-deficiencia/faq/o-que-e-tecnologia-assistiva>>. Citado na página 19.

Governo Federal. **VLibras**. 2026. Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/vlibras>>. Citado na página 33.

GRANADA, R.; BARWALDT, R.; GENTIL, N.; LUSSANRRIAGA, M. **ITECDEAF - GLOSSÁRIO TÉCNICO EM LIBRAS COM INTERFACE DINÂMICA PARA SURDOS**. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/article/view/36160/24224>>. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 41.

GRANADA, R.; CESÁRIO, V.; DOMINGUES, D.; BARWALDT, R.; NAGEL, R.; FERNANDES, C. Dicionário de termos de computação como facilitador no ensino de programação para surdos. In: **Workshop sobre Educação em Computação (WEI)**. [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/6652/6548>>. Citado na página 19.

Hand Talk. **Hand Talk**. 2026. Disponível em: <<https://www.handtalk.me/br/>>. Citado na página 33.

HUMES, L. E. **Sistema de classificação da deficiência auditiva da Organização Mundial da Saúde: uma avaliação da comunicação sem auxílio em casos de perda auditiva relacionada à idade**. 2020. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6351193/>>. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 15.

LYCEUM. **O que é um software educacional?** 2023. Disponível em: <<https://blog.lyceum.com.br/o-que-e-software-educacional>>. Citado na página 18.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão Escolar - O que é? Por quê? Como fazer?** [S.l.]: Moderna, 2003. Citado na página 12.

MINAS, G. D. **Pessoa com deficiência: Saúde Auditiva**. 2025. Disponível em: <<https://www.saude.mg.gov.br/saudeauditiva/>>. Citado na página 14.

MOURÃO, A.; MENEZES, C.; LOPES, A.; NETTO, J. App midoaa: Objeto de aprendizagem acessível para apoiar estudantes com deficiência auditiva. **Anais do ENCOMPIF**, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/337528956_APP_MIDOAA_Objeto_de_Aprendizagem_Acessivel_para_Apoiar_Estudantes_com_Deficiencia_Auditiva>. Citado na página 36.

_____. **APP MIDOAA: Objeto de Aprendizagem Acessível para Apoiar Estudantes com Deficiência Auditiva**. 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/337528956_APP_MIDOAA_Objeto_de_Aprendizagem_Acessivel_para_Apoiar_Estudantes_com_Deficiencia_Auditiva>. Citado na página 41.

NIKOLAIEV, N.; SVECHNIKOVA, K. **Tactiq**. 2020. Disponível em: <https://tactiq.io/pt-br?utm_source=paid-ads&utm_medium=google-ads&utm_campaign=Brand_BR&utm_term=tactiq&utm_content=Tactiq&gad_source=1&gad_campaignid=23084513478&gbraid=0AAAAA-LN1TRKirZcQDilvcgCq6BTpcoyD&gclid=Cj0KCQiAqeDMBhDcARIsAJEbU9SW_>

bOIcGS6O9dascmsrI9Kj9fLBsQkMFTVf6p7UcI_gJpka2hvhRgaAu63EALw_weB>. Citado na página 35.

NORMAN, D. A. **The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition**. Basic Books, 2013. Disponível em: <<https://dl.icdst.org/pdfs/files4/4bb8d08a9b309df7d86e62ec4056ceef.pdf>>. Citado na página 21.

PAIVA, F.; SILVA, ; PEREIRA, D.; JUNIOR, M.; SANTOS, V.; SOARES, R. **Glossário Online em Libras para Informática como uma estratégia para aprendizagem de termos técnicos**. 2024. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/encompif/article/view/29281/29086>>. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 41.

PAIVA, S.; BARBOSA, L. Análise de métodos de inclusão de pessoas surdas nas faculdades na Área de programação. **Revista RECIMA21**, v. 3, n. 8, 2023. Disponível em: <<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/4687/3273>>. Citado 3 vezes nas páginas 18, 19 e 41.

PEREIRA, D.; SILVA, E. **TECLIBRAS: Termos de Informática em LIBRAS**. 2016. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/530739626/Relatorio-de-Engenharia-de-Software#page=1>>. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 41.

QUADROS, R. M.; KARNOPP, L. B. **Língua Brasileira de Sinais: Estudos Linguísticos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004. Citado na página 17.

REIS, T.; BARROS, I. **Um Mapeamento Sistemático sobre o Ensino e Aprendizagem de Programação**. 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/354746269_Um_mapeamento_sistematico_sobre_o_ensino_e_aprendizagem_de_programacao>. Citado na página 10.

SALGADO, P. **Acessibilidade na educação: a inclusão de alunos com deficiência auditiva oralizados no ensino superior**. 2024. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/9cc23cd8-5d91-4399-9c12-a18e4e7cb7be/content>>. Citado 6 vezes nas páginas 11, 15, 16, 18, 54 e 55.

SANTOS, O.; CURY, D.; BELTRAME, W. Pensamento computacional para surdos: Um relato de experiência sobre acessibilidade no ensino de programação. In: **Workshop sobre Inclusão Digital (WIE)**. [s.n.], 2022. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/22345/22169>>. Citado 6 vezes nas páginas 19, 20, 25, 28, 29 e 41.

SANTOS, R.; MAGALHÃES, J.; NETO, J.; QUEIROS, L.; VILAR, G. **Trabalhando Lógica de Programação com Portadores de Deficiência Auditiva: a Experiência com a Linguagem Proglib e a IDE Hands**. 2014. <<https://www.researchgate.net/publication/260265634>>. Acesso em: jul. 2025. Citado na página 19.

SASSAKI, R. K. **Nomenclatura na área da surdez**. 2010. Disponível em: <<https://acervo.plannetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo=1894>>. Citado na página 16.

SILVEIRA, M. I. **O que significa user experience (UX)?** 2024. Disponível em: <<https://www.alura.com.br/artigos/user-experience-ux#:~:text=User%20Experience%2C%20ou%20experi%C3%Aancia%20do,Curso%20da%20Alura%20sobre%20UX>>. Citado na página 21.

SKLIAR, C. Bilingüismo e biculturalismo - uma análise sobre as narrativas tradicionais na educação dos surdos. In: **Trabalho encomendado apresentado na XX Reunião Anual da ANPEd**. [s.n.], 1997. Disponível em: <<http://projetoedes.org/wp/wp-content/uploads/Carlos-Skliar-1998.pdf>>. Citado na página 11.

SOARES, I.; PRATES, J.; MURAD, S.; MELO, S. Um panorama das tecnologias inclusivas no ensino de programação para alunos surdos no Brasil. In: **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)**. [s.n.], 2024. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/31320/31123>>. Citado 5 vezes nas páginas 11, 19, 25, 28 e 29.

UFMG, E. do C. **Educação na Praça: Acessibilidade e Inclusão dos Surdos nas Escolas**. 2022. <<https://www.ufmg.br/espacodoconhecimento/educacao-na-praca-acessibilidade-e-inclusao-dos-surdos-nas-escolas/>>. Acesso em: jul. 2025. Citado na página 10.

VALENTE, J. A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. NIED/Unicamp, 1999. Disponível em: <<http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/85126777/SociedadeConhecimento.-LIVRO%20EAD.pdf>>. Citado na página 19.

Apêndices

APÊNDICE A – Questionário aplicado aos estudantes com deficiência auditiva

Perfil Acadêmico

Faixa etária:

18-20

21-25

26-30

31+

Prefiro não informar

Curso:

Ciência da Computação

Sistemas de Informação

Engenharia de Software

Gestão da Informação

Outro: _____

Em qual período você está?

1-2

3-4

5-6

7-8

9+

Você já fez outra graduação antes?

- Sim e conclui
- Sim e não conclui
- Não

Você estudou em:

- Escola pública
- Escola particular
- Ambas
- Prefiro não responder

Você recebe incentivo familiar para estudar?

- Sim
- Não
- Em parte
- Prefiro não responder

Quantas disciplinas você cursa por semestre?

- 1-3
- 4-6
- 7 ou mais

Quantas disciplinas você cursa por semestre?

- 1-3
- 4-6
- 7 ou mais

Quantas horas semanais você dedica aos estudos?

- menos de 5h
- 5-10h
- 11-15h
- mais de 15h

[Voltar](#)

[Avançar](#)

[Limpar formulário](#)

Perfil Comunicacional

Grau de surdez

- Parcial
- Total
- Deficiente auditivo
- Prefiro não responder

Sua principal forma de comunicação é:

- Libras
- Português escrito
- Oralizado
- Outro: _____

Você enfrenta desafios ao trabalhar em grupo?

Sim

Não

Às vezes

Outro: _____

[Voltar](#) [Avançar](#) [Limpar formulário](#)

Professores e Intérpretes

Quais adaptações que os professores já fizeram que ajudou no seu aprendizado?

Sua resposta _____

Quais estratégias que os intérpretes já fizeram que ajudou no seu aprendizado?

Sua resposta _____

Avalie o apoio institucional da universidade

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Insatisfatório Excelente

[Voltar](#) [Avançar](#) [Limpar formulário](#)

Professores e Intérpretes

Quais adaptações que os professores já fizeram que ajudou no seu aprendizado?

Sua resposta _____

Quais estratégias que os intérpretes já fizeram que ajudou no seu aprendizado?

Sua resposta _____

Avalie o apoio institucional da universidade

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Insatisfatório Excelente

[Voltar](#) [Avançar](#) [Limpar formulário](#)