

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO  
AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS CENTRO**

**ANDRESON MALAQUIAS DE ALMEIDA**

**REPOSITÓRIO DE LIBRAS: UMA PROPOSTA DE FERRAMENTA PARA  
AUXÍLIO NO APRENDIZADO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO**

**MANAUS - AM  
2024**

**ANDRESON MALAQUIAS DE ALMEIDA**

**REPOSITÓRIO DE LIBRAS: UMA PROPOSTA DE FERRAMENTA PARA  
AUXÍLIO NO APRENDIZADO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistema do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro, como requisito para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II - Projeto de Software.

Orientador: Profa. Dra. Viviane Gomes da Silva

**MANAUS – AM  
2024**

---

**Biblioteca do *Campus* Manaus Centro - IFAM**

---

A447r Almeida, Andreson Malaquias de.  
Repositório de libras: uma proposta de ferramenta para auxílio no  
aprendizado de lógica de programação / Andreson Malaquias de Almeida.  
– Manaus, 2024.  
51 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Análise  
e Desenvolvimento de Sistema). – Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus Centro, 2024.  
Orientadora: Profa. Dra. Viviane Gomes da Silva.

1.Lógica de programação. 2. Repositório. 3. Libras. I. Silva, Viviane  
Gomes da. (Orient). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 005.74

---

Elaborada por Cybelle Taveira Bentes CRB 11/968

ANDRESON MALAQUIAS DE ALMEIDA

**REPOSITÓRIO DE LIBRAS: UMA PROPOSTA DE FERRAMENTA PARA  
AUXÍLIO NO APRENDIZADO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistema do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro, como requisito para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II - Projeto de Software.

Orientador: Profa. Dra. Viviane Gomes da Silva

Aprovado em 31 \_\_\_ de Julho \_\_\_\_\_ de 2024.

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. VIVIANE GOMES DA SILVA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)



Prof. Dr. RENILDO VIANA AZEVEDO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)



Profa. Ma. JOSIANE FARACO DE ANDRADE ROCHA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

MANAUS – AM  
2024

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um glossário web de termos técnicos relacionados à lógica de programação destinado a estudantes surdos e pessoas com algum grau de deficiência auditiva. Foi utilizada uma metodologia exploratória qualitativa de glossários de Libras preexistentes, verificando as funcionalidades e o conteúdo didático disponível para a aprendizagem de informática e afins. Com base nessa análise, foi desenvolvido o conteúdo multimídia em Libras referente à Lógica de Programação (LP). Esse material foi criado e validado por membros da comunidade de intérpretes de Libras, e está ficando disponível na web como um recurso de apoio para pessoas surdas e ouvintes interessadas em aprimorar seus conhecimentos em LP.

**Palavras-Chave:** Lógica de programação, Libras, Glossário, Pessoa surda.

## ABSTRACT

The aim of this work was to develop a web glossary of technical terms related to programming logic, intended for deaf students and people with some degree of hearing impairment. A qualitative exploratory methodology was employed, analyzing pre-existing Brazilian Sign Language (Libras) glossaries to verify the functionalities and educational content available for learning computer science and related fields. Based on this analysis, multimedia content in Libras related to Programming Logic (PL) was developed. This material was created and validated by members of the Libras interpreters community and will be made available on the web as a support resource for both deaf and hearing individuals interested in enhancing their knowledge in PL.

**Keywords:** Programming Logic, Libras, Glossary, Deaf Person.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Tela Spread the sign.....	20
Figura 2 – Tela Dicionário de Sinais da Acessibilidade Brasil .....	21
Figura 3 - Tela LibrasTI.....	22
Figura 4 – Sinal da palavra Java - Glossário de Informática NAPNEE .....	23
Figura 5 - Sinal do comando while - glossário SENAI .....	23
Figura 6 - Processo do Scrum.....	26
Figura 7 - Estrutura de comunicação do sistema .....	27
Figura 8 - Protótipo de tela Gerenciamento de Tema.....	31
Figura 9 - Protótipo de tela Visualização de conteúdo.....	32
Figura 10 - Diagrama de Classes.....	34
Figura 11 - Diagrama de casos de uso .....	35
Figura 12 – Tela de cadastro de assuntos .....	40
Figura 13 – Tela de exibição de conteúdo.....	41

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo de funcionalidades de glossários .....	24
Quadro 2 - Lista de termos técnicos de LP .....	32
Quadro 3 - Caso de uso UC001 - Gerenciar assunto .....	35
Quadro 4 - Caso de uso UC002 - Gerenciar tema .....	36
Quadro 5 - Caso de uso UC003 - Gerenciar tópico .....	37
Quadro 6 - Caso de uso UC004 - Visualizar conteúdo .....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFAM Amazonas	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
IFBA Bahia	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
INES	Instituto Nacional de Educação de Surdos
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
LDB	Lei Diretrizes Básicas da Educação
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
LP	Lógica de programação
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
SGBD	Sistema gerenciador de banco de dados
SPA	<i>Single page application</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TI	Tecnologia da informação
UI	<i>User Interface</i>
UML	<i>Unified modeling language</i>
WFD	<i>World Federation of the Deaf</i>
NAPNE	Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais
CAPNE	Coordenação de atendimento a Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais
CMC	Campus Manaus Centro

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	11
1.1.	Problematização .....	13
1.2.	Justificativa .....	13
2.	OBJETIVOS.....	15
2.1.	Objetivo geral.....	15
2.2.	Objetivos específicos .....	15
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
3.1.	Educação de surdos no Brasil.....	16
3.2.	Glossário e librário .....	17
3.3.	Lógica de programação.....	17
3.4.	O ensino de lógica de programação para os surdos .....	18
3.5.	Trabalhos correlatos .....	19
3.5.1.	<i>Spread The Sign</i> .....	19
3.5.2.	Dicionário de Sinais da Acessibilidade Brasil .....	20
3.5.3.	LibrasTI.....	21
3.5.4.	Glossário de Informática em Libras - IFBA NAPNEE .....	22
3.5.5.	Glossário de Termos Técnicos em Libras SENAI – Informática .....	23
4.	METODOLOGIA .....	25
4.1.	Metodologia Ágil e Desenvolvimento da Aplicação .....	26
4.2.	Definição do fluxo e ferramentas .....	27
4.3.	<i>Front-end</i> .....	28
4.4.	<i>Back-end</i> .....	29
4.5.	Levantamento, análise, desenvolvimento do material didático e <i>feedback</i> .....	29
5.	PROJETO DO SISTEMA - REPOSITÓRIO DE LIBRAS: UMA PROPOSTA DE FERRAMENTA PARA AUXÍLIO NO APRENDIZADO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO .....	31
5.1.	Introdução .....	31

5.2.	Lista de termos técnicos de lógica de programação.....	32
5.3.	Diagrama de classes.....	33
5.4.	Diagrama de casos de uso.....	34
5.5.	Descrição dos casos de uso .....	35
6.	RISCOS E DIFICULDADES.....	39
7.	RESULTADOS.....	40
8.	CONCLUSÃO .....	43
9.	REFERÊNCIAS .....	44
10.	ANEXO .....	50

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como foco atender as necessidades das pessoas surdas e/ou com algum grau de deficiência auditiva, que desejam adquirir habilidades na área de Tecnologia da Informação (TI), a fim de se capacitarem e ingressarem no mercado de trabalho. É importante destacar que novas profissões têm emergido na área de TI. No entanto, pessoas surdas enfrentam barreiras na busca por essas oportunidades, devido à falta de acesso a conteúdo adequados e adaptados às suas limitações relacionadas a área de TI.

O objetivo deste trabalho foi criar um glossário na web de Libras, que aborda os principais termos técnicos para aprendizagem de lógica de programação. Esse glossário tem classificação dos principais termos, que visou na elaboração do material multimídia. O material ficará disponível na web, e funcionará como uma ferramenta de apoio tanto para alunos surdos quanto para alunos ouvintes, além de apoiar os intérpretes de Libras.

A lógica de programação é um dos fundamentos essenciais na área de TI, constituindo a base para o desenvolvimento de soluções nessa área. No entanto, é importante reconhecer que nem todos os estudantes têm acesso igualitário a esses conhecimentos, especialmente pessoas surdas.

As pessoas surdas enfrentam desafios adicionais ao buscar uma formação na área de Tecnologia da Informação, principalmente devido à falta de materiais didático, cursos adaptados a comunidade surda que atendam às suas necessidades específicas de aprendizagem. A comunicação por meio da Língua de Sinais Brasileira (Libras), é fundamental para a compreensão efetiva e a troca de informações entre os surdos e as demais pessoas.

O interesse pela educação de surdos no Brasil remonta a 1855, quando Dom Pedro II que convidou o professor francês Ernest Huet para fundar o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES). Desde então, a legislação contribuiu para a estrutura da educação inclusiva. E a Língua Brasileira de Sinais (Libras) foi reconhecida como a segunda língua oficial em 2002. No entanto, conforme a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS, 2019), desafios persistem, com 2,3 milhões de pessoas com deficiência auditiva severa e disparidades educacionais evidentes, destacando a necessidade contínua de abordagens inclusivas na educação para a comunidade surda no Brasil.

Diante desses desafios, este trabalho visou não apenas fornecer um glossário web Libras para lógica de programação, mas também sensibilizar para a importância de garantir um acesso inclusivo e igualitário ao conhecimento da área de TI, auxiliando na capacitação da comunidade surda para participarem ativamente na evolução e inovação tecnológica.

### 1.1. Problematização

Durante a pesquisa sobre o aprendizado de Lógica de Programação para pessoas surdas, identificou-se uma significativa lacuna no Brasil no que diz respeito a materiais didáticos adaptados. A escassez de recursos específicos e motivadores para o ensino de TI para indivíduos com deficiência auditiva é evidente.

Os desafios enfrentados por pessoas surdas na assimilação de conteúdos são muitas vezes intransponíveis, devido às limitações da linguagem e dos sinais disponíveis em Libras. Essa dificuldade resulta em um tempo de aprendizado prolongado em comparação as pessoas ouvintes, pois a Libras frequentemente carece de termos técnicos específicos. A datilologia, uma alternativa que representa cada letra em um sinal para formar uma palavra, é uma opção, mas nem todas as palavras representadas têm um significado adequado no contexto dos termos técnicos da área de informática.

Nesse contexto, observa-se a falta de recursos eficazes para superar essas barreiras, evidenciando a carência de ferramentas educacionais adaptadas ao público surdo interessado em TI. A ausência de materiais adequados contribui para um cenário educacional desafiador, em que a aprendizagem de LP se torna complexa e demorada para pessoas surdas em relação aos demais estudantes. Destacando a necessidade premente de iniciativas que enfrentem esses desafios para inclusão social, educacional e profissional em relação a comunidade surda no Brasil.

### 1.2. Justificativa

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), no Brasil 5% da população é surda, aproximadamente 10 milhões de brasileiros apresentam algum grau de deficiência auditiva.

É imprescindível incluir pessoas surdas no mercado de trabalho, especialmente considerando o surgimento de novas profissões e carência de profissionais na área de tecnologia (Ratcheva, Leopold, Zahidi, 2020).

Segundo a Constituição Federal (1988), são proibidos atos de discriminação à pessoa humana. O Estatuto do Deficiente (2015), em seu artigo 4º, informa que “toda pessoa com deficiência tem direito a igualdade de oportunidade como as demais pessoas e não sofrerá nenhuma espécie de discriminação”. Apesar da garantia por lei, os deficientes auditivos totais ou parciais, enfrentam dificuldades no seu dia a dia no mercado de trabalho.

Desde 2005, o Decreto nº5.626 da lei nº10.436 (Brasil, 2005) garante acesso dos alunos surdos à escola regular em todo território nacional, com a inclusão de Libras como disciplina curricular obrigatória em cursos de licenciatura.

O presente trabalho de conclusão de curso contribui para qualificação de indivíduos surdos e ou com algum grau de deficiência auditiva que tenham interesse em capacitar-se na área de tecnologia, tendo em vista que a base fundamental dessa área de conhecimento necessita dos fundamentos de lógica de programação. Além de ser também uma ferramenta para apoiar professores e intérpretes de Libras no ambiente acadêmico.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo geral

Desenvolver um sistema que funcione como um repositório capaz de armazenar conteúdo multimídia em Libras dos principais termos técnicos de lógica de programação, visando auxiliar estudantes surdos e com alguma deficiência auditiva de forma interativa.

### 2.2. Objetivos específicos

- Analisar glossários e librários existentes voltados para aprendizagem de idiomas ou linguagem de programação para estudantes surdos, comparando suas principais funcionalidades;
- Categorizar os principais termos técnicos de lógica de programação, desenvolver o material multimídia com exemplos e descrições em Libras para serem armazenados e exibidos no sistema.
- Avaliar a aceitação e a usabilidade do repositório de conteúdo entre parte do público-alvo, utilizando feedbacks para validar e aprimorar a ferramenta.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1. Educação de surdos no Brasil

A história da educação de surdos teve início na Europa e nos Estados Unidos, em que foram pioneiras as sociedades que utilizaram a linguagem de sinais e estabeleceram escolas para às pessoas surdas (Santos, Batista, 2019).

A Europa teve maior influência das práticas adotadas no restante do mundo sobre as linguagens de sinais, no século XVI deu-se início a tentativa de educar pessoas surdas. Este ensino foi iniciado pelo monge espanhol Pedro Ponce de Leon, que se dedicou a ensinar os filhos surdos de nobres em sua escola em Madrid (Reis, 2013).

No Brasil, Dom Pedro II, interessou-se na educação de surdos devido a deficiência de seu genro, o príncipe Luís Gastão de Orleans, que era parcialmente surdo, então em 1855 a convite de Dom Pedro II, o professor francês Ernest Huet e sua esposa chegaram ao país com o intuito de fundar uma escola para surdos, em 1857 foi fundado o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), que foi estabelecido no Rio de Janeiro e funciona até os dias de hoje (Santos, Batista, 2019).

Em 1988, com a publicação da Constituição Federal Brasileira, e outros dispositivos legais como a Lei Diretrizes Básicas da Educação (LDB) Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a estrutura oferecida para a educação inclusiva começou a ganhar forma. E a partir dos princípios constitucionais que os direitos individuais passaram a ser vistos como essenciais para as pessoas com deficiência.

No Brasil, Libras é a segunda língua oficial do país, reconhecida pela Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002, um grande marco para os surdos, pois apesar do Brasil possuir mais de 160 linguagens indígenas, nenhuma delas são reconhecidas como língua oficial do país.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS, 2019), o país tinha 2,3 milhões de pessoas com dois ou mais anos de idade que possui deficiência auditiva severa, entre as pessoas com a faixa de 5 a 40 anos de idade, possuíam conhecimento em Libras. De um lado 2,9%, das pessoas com deficiência e com 18 anos ou mais de idade, não possuem nenhum grau de formação formal ou ensino fundamental incompleto, outrossim há 0,5% possuem nível superior

completo. Dado que revela que é possível incluir oportunizar a entrada de pessoas surdas na área de informática.

### 3.2. Glossário e librário

Para Capovilla (2017), um glossário é uma lista alfabética de termos específicos de um determinado domínio de conhecimento, acompanhada de suas respectivas definições. Geralmente, ele é encontrado no final de um livro e inclui termos mencionados ao longo do livro que podem ser desconhecidos ou incomuns para o leitor. Em sua essência, um glossário fornece explicações de conceitos relevantes dentro de um determinado campo de estudo ou área de atuação.

Para Malacarne e Oliveira (2018), os sinalários são classificados como glossários, embora nem todos eles forneçam o significado dos termos, apenas sua tradução para a Libras. Normalmente os sinalários são disponibilizados na internet em formato de vídeo.

O web glossário de LP em Libras, visa utilização tanto do conceito de glossário quanto do sinalário, porém a percepção do protótipo se enquadra no glossário pois conterá a descrição e exemplo dos principais termos de LP em formato multimídia e textual.

### 3.3. Lógica de programação

A Lógica, está diariamente presentes no cotidiano das pessoas, visto que tudo que fazemos segue uma sequência de passos lógicos ou ilógicos, para Forbellone e Eberspächer (2005), a lógica de programação é o uso das leis do pensamento e de processos racionais com significado formal na programação.

A lógica de programação é a maneira como se desenvolve programas de computadores, por meio da sequência de passos lógicos, com o intuito de atingir um propósito definido. Para Manzano e Oliveira (2000), um algoritmo pode ser entendido como regras formal bem definidas a partir da compreensão de um problema a ser resolvido por um *software*.

A importância de algoritmizar a lógica, é poder representar mais fidedignamente o raciocínio lógico na programação, podendo assim abstrair somente os detalhes essenciais. Outro ponto é, que uma vez desenvolvida uma

solução algorítmica de um problema, ela pode ser codificada para uma linguagem de programação (Forbellone, Eberspächer, 2005).

O web glossário de Libras tem como propósito explorar os comandos lógicos de programação, visando consolidar a compreensão dos termos técnicos. Por meio de conteúdo multimídia, buscando facilitar a assimilação do material didático pelo aluno surdo, proporcionando uma abordagem inclusiva e acessível tornando-se uma alternativa para o aprendizado de LP.

### 3.4. O ensino de lógica de programação para os surdos

A disciplina de LP é essencial nos cursos técnicos e de graduação na área de tecnologia da informação, uma vez que é requisito fundamental para as disciplinas de programação e contribui para o avanço no desenvolvimento do aluno. Os conceitos e habilidades aprendidos em LP são diretamente aplicados em matérias posteriores, como estrutura de dados e desenvolvimento de sistemas. Desta forma, o desempenho do aluno em LP é fundamental para o sucesso acadêmico e profissional na área de TI.

Segundo Silva, Kulpa e Perry (2019), um dos principais problemas relacionado ao aprendizado de lógica de programação é o tempo e ritmo de aprendizagem dos alunos. Alguns alunos têm facilidade em compreender conceitos abstratos e aplicá-los na resolução de problemas, enquanto outros podem necessitar de mais tempo para assimilar o mesmo conteúdo.

Para um aluno não ouvinte o ritmo de aprendizagem é diferente e geralmente utiliza um tempo maior em relação a um aprendiz ouvinte, pois há necessidade de um intérprete para intermediar o conteúdo ministrado pelo professor na sala de aula. Todavia nem sempre o intérprete domina o conteúdo a ser traduzido em Libras, o que pode dificultar na hora de traduzir o conteúdo para o aluno. Além disso a ausência de materiais para consulta é escassa para estudantes surdos no Brasil, o que torna o aprendizado ainda mais complexo e demorado.

O web glossário de Libras apresenta-se como um recurso auxiliar que abordará os principais termos técnicos de LP, com o intuito de apoiar os estudantes surdos e ouvintes a fixarem o conhecimento de forma simples e acessível por meio de texto e vídeo legendado.

### 3.5. Trabalhos correlatos

Após a definição do propósito do projeto, realizou-se uma pesquisa de soluções existentes na internet e na loja de aplicativos da “Google Play” com propósitos semelhantes. Durante essa busca, foram identificados os seguintes sistemas:

#### **3.5.1. Spread The Sign**

O *Spread The Sign*<sup>1</sup> é um dicionário *online* que começou como o propósito de popularizar as linguagens de sinais nos países europeus. Um dos destaques do sistema é a disponibilidade de sinais em vários idiomas, além disso, o *Spread The Sign* apresenta diversas outras funcionalidades que podem ser úteis para quem está aprendendo ou utilizando a linguagem de sinais. Segundo Hilzensauer (2015), o principal objetivo é tornar as línguas de sinais acessíveis a todos os surdos e garantir igualdade de oportunidades linguísticas.

Outro ponto a destacar, é a disponibilidade de um aplicativo móvel disponível na App Store<sup>2</sup> e Google Play<sup>3</sup>, que permite que o usuário tenha acesso aos sinais com praticidade.

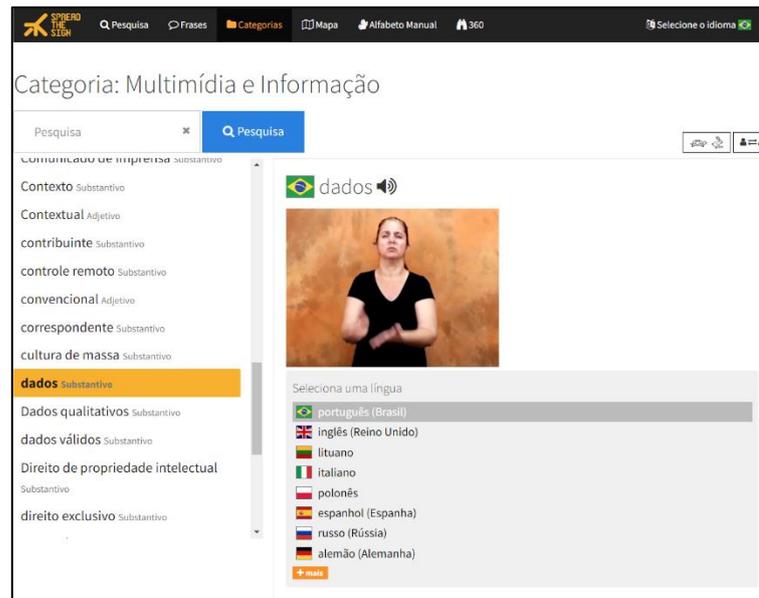
O sistema também conta com equipes que são responsáveis por cada país que o *site* possui suporte da língua de sinal. Essas equipes são responsáveis pela validação de sinais em conjunto com os administradores do site (SpreadTheSign, 2023)

---

<sup>1</sup> Spread The Sign pode ser acessado pela URL: <https://www.spreadthesign.com/>

<sup>2</sup> App Store pode ser acessado pela URL: <https://www.apple.com/app-store/>

<sup>3</sup> Google Play pode ser acessado pela URL: <https://play.google.com/store>

Figura 1- Tela *Spread the sign*

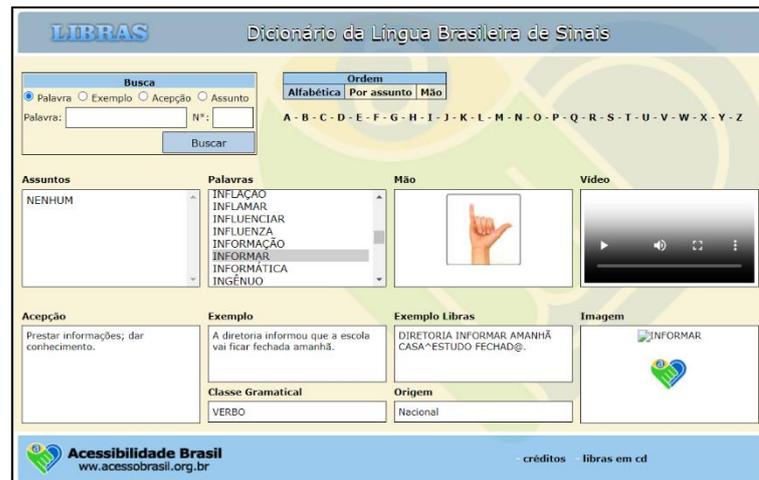
Fonte: spreadthesign.com (2023)

### 3.5.2. Dicionário de Sinais da Acessibilidade Brasil

O Dicionário de Sinais da Acessibilidade Brasil<sup>4</sup> é um sistema mais detalhado em comparação ao *Spread The Sign*. Ele oferece uma riqueza de informações, incluindo a configuração das mãos, a acepção da palavra e exemplos de uso. No entanto, uma desvantagem é sua interface, que pode parecer poluída e confusa para alguns usuários. No geral, o Dicionário é uma ferramenta valiosa para quem deseja aprimorar seus conhecimentos em língua de sinais. Atualmente ele é financiado pela Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos das Pessoas com Deficiência e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (Acessobrasil, 2023). O sistema encontra-se disponível tanto no *site* do Acesso Brasil, quanto no portal do INES.

<sup>4</sup> Dicionário de Sinais da Acessibilidade Brasil pode ser acessado pela URL: [http://www.acessibilidadebrasil.org.br/libras\\_3/](http://www.acessibilidadebrasil.org.br/libras_3/)

Figura 2 – Tela Dicionário de Sinais da Acessibilidade Brasil



Fonte: Acessobrasil.org.br (2023)

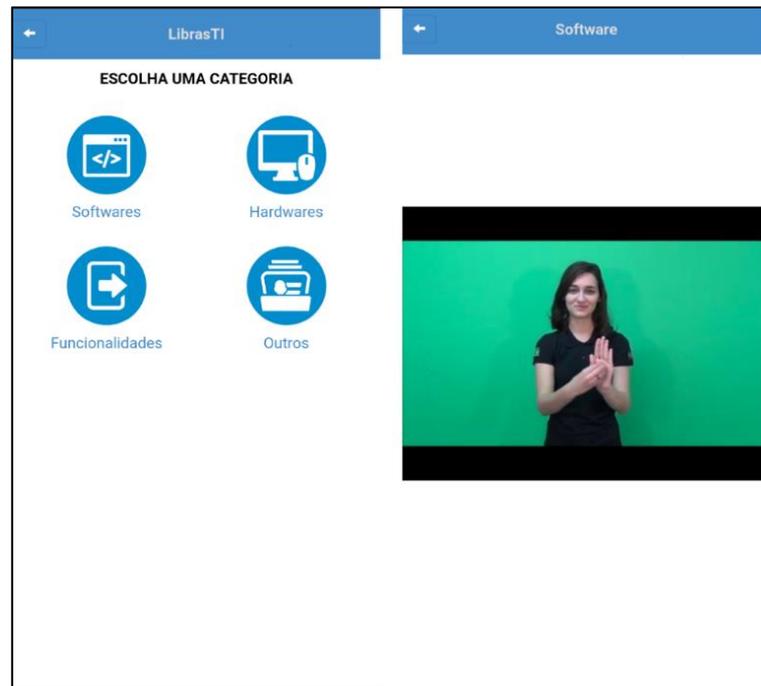
### 3.5.3. LibrasTI

Por outro lado, o LibrasTI<sup>5</sup> é um aplicativo móvel que oferece uma alternativa prática em relação aos sistemas anteriores. No entanto, ele tem algumas limitações, como a quantidade de termos disponíveis e somente a exposição dos sinais. Apesar disso, o LibrasTI pode ser útil para aqueles que buscam uma solução rápida e simples para a comunicação em Libras no ambiente de TI.

O aplicativo possui uma interface intuitiva e fácil de usar. A aplicação foi projetada com base na simplicidade da navegação e no uso de ícones grandes, visando facilitar a localização e o acesso para pessoas que possam apresentar outras dificuldades ou deficiências (Da Cruz et al., 2017).

<sup>5</sup> LibrasTI pode ser baixado na Google Play através URL:  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=br.uftrj.petsi.librasti&hl=pt\\_BR](https://play.google.com/store/apps/details?id=br.uftrj.petsi.librasti&hl=pt_BR)

Figura 3 - Tela LibrasTI



Fonte: LibrasTI (2023)

#### 3.5.4. Glossário de Informática em Libras - IFBA NAPNEE

Também, vale ressaltar o glossário do IFBA<sup>6</sup> (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia), é um sistema web com foco em termos técnicos da área de informática. Muitos estudantes surdos ou com deficiência auditiva enfrentam desafios nas disciplinas técnicas de seus cursos devido à falta de sinais correspondentes aos termos técnicos utilizados em sala de aula e na área de atuação do curso, o que muitas vezes resulta em dificuldades de compreensão (NAPNEE, 2014).

Embora as funcionalidades do *site* sejam limitadas em relação dos demais trabalhos. O glossário do IFBA conta com a aceção das palavras, que ajuda a elucidar o significado exato de termos técnicos.

<sup>6</sup> Glossário de Informática em Libras – NAPNEE pode ser acessado pela URL: <https://napneevdc.wixsite.com/ifba/glossario-de-informtica-em-libras>

Figura 4 – Sinal da palavra Java - Glossário de Informática NAPNEE

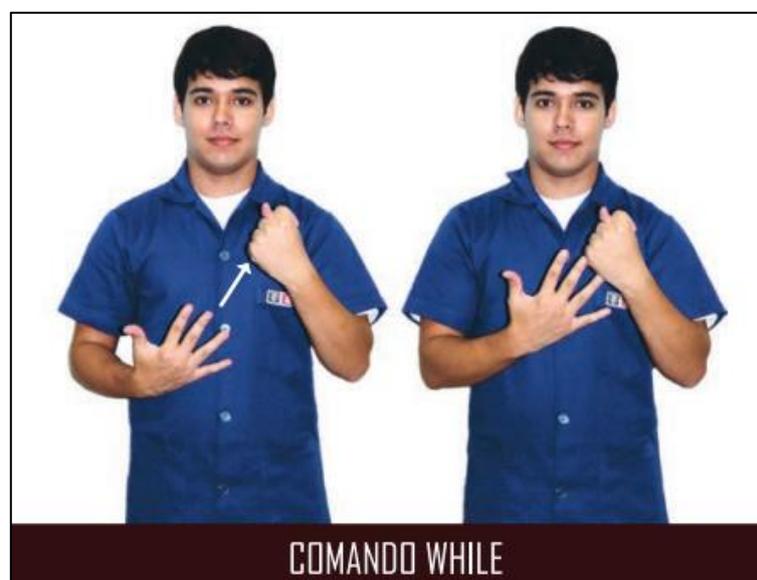


Fonte: NAPNEE (2023)

### 3.5.5 Glossário de Termos Técnicos em Libras SENAI – Informática

O glossário de termos técnico do SENAI apresenta uma gama de termos técnicos da área de informática, porém se limita-se há imagens pois é disponibilizado no formato de pdf (Formato de Documento Portátil), o que dificulta a compreensão de grande parte dos sinais. Os termos técnicos que compõem o glossário foram selecionados em colaboração com os alunos surdos e uma equipe, os termos têm como objetivo facilitar a assimilação dos conteúdos abordados, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmicos (SENAI, 2016).

Figura 5 - Sinal do comando while - glossário SENAI



Fonte: SENAI (2016)

A seguir um breve comparativo entre os sistemas mencionados e suas principais funcionalidades, que servirão de base para o desenvolvimento do projeto.

Quadro 1 - Comparativo de funcionalidades de glossários

	Spread The Sign	Dicionário Libras Acessibilidade e Brasil	LibrasTI	IFBA NAPNEE	Glossário Libras Informática SENAI
Tradução para outros idiomas	X				
Termos técnicos informática			X	X	X
Categorização	X		X		
Significado		X		X	
Aplicativo Móvel	X		X		
Versão Web	X	X		X	
Busca por palavras	X	X			X
Busca por letra do alfabeto		X		X	X

Fonte: Elaborado pelo autor.

Embora os trabalhos existentes apresentem pontos fortes em diversos aspectos, uma limitação comum é a falta de termos específicos de uma determinada área do conhecimento. Com o objetivo de preencher essa lacuna, o Glossário web para aprendizagem de lógica de programação em Libras tem a proposta de reunir as principais funcionalidades encontradas nos trabalhos mencionados, sendo elas: a categorização; significado; busca por tópicos e responsividade para adaptar se aos diferentes tipos de tela. E assim priorizar os principais termos técnicos relacionados à disciplina de LP. Dessa forma, oferecer um recurso abrangente e especializado para auxiliar os estudantes surdos e ou com algum grau de deficiência auditiva, na compreensão da linguagem técnica específica da lógica de programação, necessária para qualificação profissional na área de TI.

#### 4. METODOLOGIA

A metodologia empregada na pesquisa de glossários e recursos didáticos em Libras relacionados à LP envolveu uma abordagem abrangente e comparativa. Com base nas definições e conceitos de GERHARDT e SILVEIRA (2009), a metodologia foi caracterizada como exploratória qualitativa, uma vez que busca compreender e identificar novas perspectivas e soluções para a construção de um repositório multimídia voltado à comunidade surda. A natureza exploratória permitiu uma investigação dos recursos existentes, com intuito identificar lacunas e possibilidades de desenvolvimento.

Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica utilizando a ferramenta de busca especializada Google Acadêmico, onde foi possível encontrar trabalhos que tivessem uma proposta de glossários e librários existentes e assim avaliar sua relevância com base no conteúdo disponível.

Posteriormente, foi conduzida uma análise dos recursos disponíveis, levando em consideração critérios como conteúdo, acessibilidade, e adequação às necessidades específicas da comunidade surda.

Foram identificados alguns sistemas nos trabalhos analisados, algumas aplicações são listadas no capítulo anterior, onde foi feita uma análise de funcionalidades de cada uma e do conteúdo disponível para aprendizagem. Posteriormente foi feito uma análise relacional entre as funcionalidades encontradas sendo um ponto fundamental para a definição do que foi implementado no repositório desenvolvido.

Foi feito um agrupamento dos principais termos técnicos referentes a lógica de programação, os termos agrupados serviram para organizar o material multimídia que foi desenvolvido de forma lógica.

Além disso, foi realizada a validação com professores e intérpretes que possuem contato com membros da comunidade surda, buscando obter *insights* valiosos sobre a efetividade desses recursos na prática. Como parte da pesquisa exploratória, o objetivo foi não apenas avaliar os recursos existentes, mas também propor inovações para atender às lacunas identificadas.

A pesquisa visou contribuir para o desenvolvimento de um repositório de linguagem de sinais, proporcionando um suporte eficaz para os termos técnicos de LP para auxiliar estudantes surdos, professores e intérpretes.

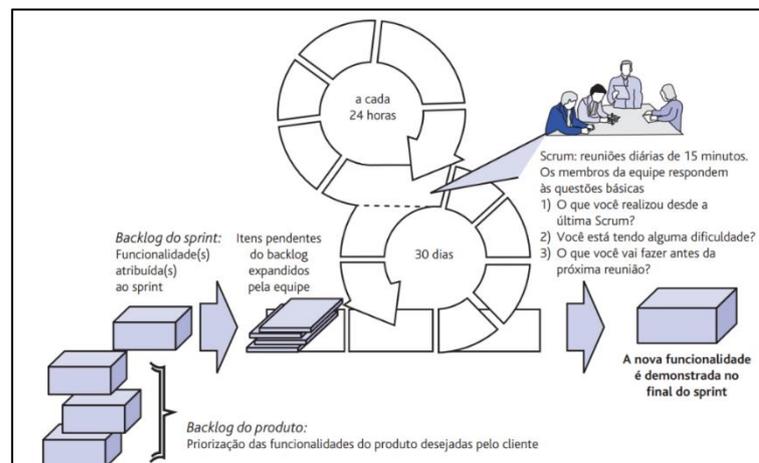
Neste capítulo, é apresentado as etapas da pesquisa do projeto, abordando a definição das tecnologias e métodos de desenvolvimento entre outros pontos da pesquisa e do desenvolvimento do protótipo proposto.

#### 4.1. Metodologia Ágil e Desenvolvimento da Aplicação

Uma metodologia ágil é uma abordagem para o desenvolvimento de projetos que se baseia em valores e princípios colaborativos, adaptativos e iterativos. Essas metodologias valorizam a flexibilidade, a comunicação eficiente e a entrega contínua. Para Sommerville (2011), desenvolvimento de software não ocorre como uma única unidade, mas sim como uma série de incrementos, onde cada incremento inclui uma nova funcionalidade do sistema.

Para a etapa de gerenciamento do projeto, foram adotadas práticas do Scrum<sup>7</sup>, incluindo o fluxo de trabalho, a criação de uma lista de requisitos prioritários (*backlog*), a definição de critérios de aceitação e a realização de *sprints* de 7 dias, os quais consistem em entregas periódicas. Segundo Pressman (2016), os *sprints* consistem em unidades de trabalho definidas para atender a requisitos estabelecidos no *backlog* e que precisam ser concluídas dentro de um prazo determinado e fechado. O fluxo completo do Scrum é exemplificado na imagem a seguir:

Figura 6 - Processo do Scrum



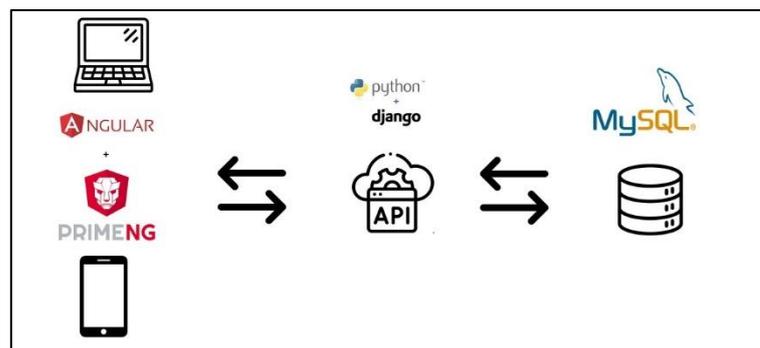
Fonte: Pressman (2016)

<sup>7</sup> Scrum é uma metodologia ágil de gerenciamento de projetos que visa a colaboração, a flexibilidade e a entrega contínua de valor. <https://www.scrum.org/learning-series/what-is-scrum/>

## 4.2. Definição do fluxo e ferramentas

Abordaremos de forma abstrata o funcionamento da comunicação entre as camadas do sistema. O Glossário web para ensino de lógica de programação em Libras será estruturado em duas partes distintas. A primeira é a *Application Programming Interface* (API), responsável por receber as requisições e realizar o processamento dos dados. A segunda é o *front-end*, encarregado de fazer solicitações à API e exibir os dados. Essa divisão permite um funcionamento eficiente, onde a API realiza o processamento e a lógica por trás do glossário, enquanto o *front-end* fornece a interface visual interativa para os usuários.

Figura 7 - Estrutura de comunicação do sistema



Fonte: Elaborado pelo autor

A comunicação entre as camadas do sistema é essencial para garantir uma interação fluida. O *front-end* é responsável pela apresentação dos dados ao usuário e pela coleta de informações, como formulários preenchidos ou ações realizadas pelo usuário. Já o *back-end* recebe as requisições, processa as informações e realiza as operações necessárias. Isso pode incluir consultas ao banco de dados, manipulação de arquivos ou integração com outros sistemas externos. Após processar as requisições, a API retorna uma resposta ao *front-end*. Essa resposta geralmente é enviada no formato JSON<sup>8</sup> (*JavaScript Object Notation*), contendo os dados solicitados ou uma confirmação de operação bem-sucedida.

<sup>8</sup> JSON é um de troca de dados que facilita a troca de mensagens entre servidores de diferentes arquiteturas. <https://www.json.org/json-en.html>

Para a elaboração da parte visual do sistema, utilizou-se os frameworks Angular<sup>9</sup> em conjunto do PrimeNG<sup>10</sup>.

Para a elaboração da camada de regra de negócio foi desenvolvida uma API, construída utilizando o Python<sup>11</sup> em conjunto com o framework Django<sup>12</sup> e Django Rest API<sup>13</sup>, além do sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) MySql<sup>14</sup>.

#### 4.3. Front-end

O Angular (2024) é uma poderosa plataforma de desenvolvimento web baseada em JavaScript e TypeScript. Desenvolvido pelo Google e seus parceiros, foi lançado em 2016. Seguindo a abordagem *single page application* (SPA), o Angular oferece uma estrutura robusta e flexível para a construção de aplicações web interativas. De acordo com a documentação oficial do Angular, o framework baseia-se no conceito de componentes, que são blocos de construção que encapsulam a lógica. Esses componentes podem ser combinados e reutilizados para criar interfaces complexas e dinâmicas.

Segundo a documentação do PrimeNG (2024), ele é um conjunto abrangente de componentes de *User Interface* (UI) nativos e de código aberto. Com uma ampla gama de recursos. Ele oferece uma solução poderosa para o desenvolvimento de interfaces responsivas e interativas.

Por fim, também será utilizado o conceito de responsividade, que se refere à capacidade de uma interface se adaptar a um determinado tamanho de tela, e oferecer uma experiência otimizada em diferentes dispositivos. O desenvolvimento de aplicações responsivas tornou-se uma necessidade, o cenário dos sistemas mudou significativamente, deixando de se concentrar apenas nos *desktops*, o número de *smartphones* cresceu consideravelmente.

<sup>9</sup> Angular é um framework de desenvolvimento web de código aberto mantido pelo Google. <https://angular.io/docs>

<sup>10</sup> PrimeNG é uma biblioteca de componentes de interface do usuário para o Angular. <https://primeng.org/>

<sup>11</sup> Python é uma linguagem de programação de alto nível, versátil e de fácil aprendizado. <https://docs.python.org>

<sup>12</sup> Django é um framework de desenvolvimento web em Python que permite a criação de aplicativos web de forma rápida, eficiente e segura. <https://docs.djangoproject.com/en/4.2>

<sup>13</sup> Django REST é uma biblioteca de terceiros para o framework Django que facilita a criação de APIs RESTful em Python. <https://www.django-rest-framework.org/>

<sup>14</sup> MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional. <https://dev.mysql.com/doc/>

Segundo o relatório da Ericsson (2021) espera-se que o número de *smartphones* ativos em todo o mundo chegue a 7,7 bilhões nos próximos cinco anos.

#### 4.4. Back-end

Segundo a documentação da linguagem de programação Python (2024), este fornece estruturas de dados eficientes. A sintaxe elegante e a dinâmica do Python, combinadas com sua natureza interpretada, tornam-no ideal para o desenvolvimento rápido de aplicativos em diversas áreas e em múltiplas plataformas.

O Django (2024) fornece um conjunto de ferramentas e bibliotecas que permitem aos desenvolvedores criar aplicativos web complexos de forma eficiente. Conforme a documentação do Django, ele é um framework de desenvolvimento web com Python de alto nível, que estimula o desenvolvimento rápido e cuida da complexidade do desenvolvimento web, para que o desenvolvedor foque em criar as suas aplicações sem precisar reinventar a roda.

O MySQL (2024) é um SGBD relacional de código aberto. Ele é amplamente utilizado para armazenar, organizar e gerenciar grandes quantidades de dados. A documentação MySQL, afirma que ele é um poderoso software de servidor de banco de dados *Structured Query Language* (SQL), conhecido por sua velocidade, confiabilidade e capacidade de lidar com cargas de trabalho pesadas. Projetado para sistemas críticos, o MySQL Server é altamente escalável e suporta ambientes multiusuário e *multithread*.

#### 4.5. Levantamento, análise, desenvolvimento do material didático e *feedback*

Foram realizadas pesquisas de softwares e aplicativos referente ao estímulo do aprendizado de lógica de programação para os alunos surdos que apresentam como apoio no processo de ensino aprendizagem. Os recursos encontrados estão listados no tópico de referencial teórico.

Foi realizada a seleção de artigos científicos, na plataforma Google Acadêmico, utilizando os filtros de intervalo de tempo entre 2017 e 2023 utilizando as palavras chaves: glossário, lógica de programação, surdo, acessibilidade. Além de livros para apresentar os principais termos técnicos no ensino de LP.

Além disso foram criados exemplos práticos da utilização dos principais termos técnicos que serão analisados e validados com intérpretes com experiência em cursos técnicos e tecnólogo na área de informática, ou seja, de nível médio e graduação, e professores que ministram a disciplina de LP.

Para a etapa do desenvolvimento do material multimídia dos termos técnicos, contamos com a ajuda do colaborador Jurandir Ferreira dos Santos Neto (intérprete de libras com experiência e servidor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM), que se disponibilizou a colaborar na gravação e descrição do termo técnico e os exemplos práticos.

Também foi elaborado um questionário com perguntas referentes a acessibilidade, usabilidade e clareza do sistema. O questionário contou com oito perguntas, sendo duas para identificação do participante da pesquisa e sua profissão. Dentre as seis questões, foram divididas três para perguntas de múltipla escolha e três para perguntas dissertativas.

Esse *feedback* coletado é importante para implementação de novas funcionalidades e melhoria das existentes, alguns desses *feedbacks* são citados no tópico de resultados. A aplicação questionário foi realizado em ambiente universitário, a população escolhida para responder, foram os intérpretes do próprio IFAM CMC (Campus Manaus Centro).

Antes da aplicação do questionário, foi explicado o sistema e qual seu objetivo, em seguida disponibilizado o link para preenchimento. Alguns participantes preferiram dar o *feedback* verbalmente, descrevendo dúvidas e apontando melhorias.

## 5. PROJETO DO SISTEMA - REPOSITÓRIO DE LIBRAS: UMA PROPOSTA DE FERRAMENTA PARA AUXÍLIO NO APRENDIZADO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

### 5.1. Introdução

A concepção do glossário de lógica de programação em Libras, surgiu como solução à problemática de escassez de conteúdo de apoio para alunos não ouvintes na área de TI. Durante a fase de pesquisa em glossários e sinalário com foco em informática, foram encontradas algumas soluções que são mencionadas no tópico de referencial teórico. No entanto, uma das limitações é que, entre as soluções encontradas, apenas uma aborda conteúdo relacionado à LP. Mesmo assim, esse conteúdo está incompleto, com a ausência de descrição dos termos técnicos e exemplos práticos.

A solução desenvolvida neste trabalho possui dois módulos: o de administração e o de acesso público. O módulo de administração tem o objetivo de gerenciar os conteúdos do sistema. Como o foco em pessoas surdas e ou com algum grau de deficiência auditiva, parte do conteúdo é apresentado em formato multimídia, mas também há descrição textual, para complementar. A seguir é apresentado a organização do protótipo e como ficou organizado as funcionalidades de criação, edição e remoção de conteúdo.

Figura 8 - Protótipo de tela Gerenciamento de Tema

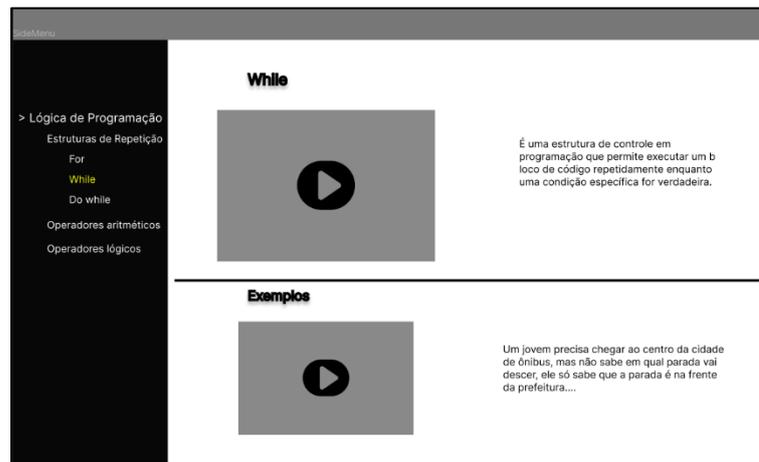


Fonte: Elaborado pelo autor

O módulo de acesso público é aberto a todos que tenham interesse em aprender os conteúdos específicos que estão disponíveis no sistema. As

interfaces do sistema são simples e acessíveis. Na figura a seguir é apresentado a tela de organização dos conteúdos. No lado esquerdo da *interface* contém um menu classificado por assuntos, temas e tópicos. Seguindo uma árvore hierárquica, o conteúdo principal está alocado ao centro, com um vídeo demonstrando o termo técnico e sua descrição. A direita do vídeo também ficará a descrição em texto. Abaixo há exemplos do termo em vídeo, e a direita da *interface* o exemplo em formato textual.

Figura 9 - Protótipo de tela Visualização de conteúdo



Fonte: Elaborado pelo autor

## 5.2. Lista de termos técnicos de lógica de programação

Nesse tópico é listado os principais termos de lógica de programação que estão disponíveis no sistema para auxiliar os alunos a compreenderem os conceitos.

Quadro 2 - Lista de termos técnicos de LP

Tipos de dados básicos	Variável	Var
	Atribuição de valor	=
	Inteiro	Int
	Real	Float/Double
	Caractere	Char
	Cadeia de caracteres	String
Contadoras e acumuladoras	Contador	Count
	Acumulador	Sum

Operadores aritméticos	Adição	+
	Subtração	-
	Multiplicação	*
	Divisão	/
Operadores relacionais	Igualdade	== ou equals
	Diferente de	!=
	Menor que	<
	Maior que	>
	Menor ou igual	<=
	Maior ou igual	>=
Operadores Lógicos	E	&&
	Ou	
	Negação	!
Auto-incremento e auto-decremento	Pós-incremento	x++
	Pós-decremento	x--
Estrutura de seleção	Se	if
	Senão	Else
Laços de repetição	Para	For
	Enquanto	While

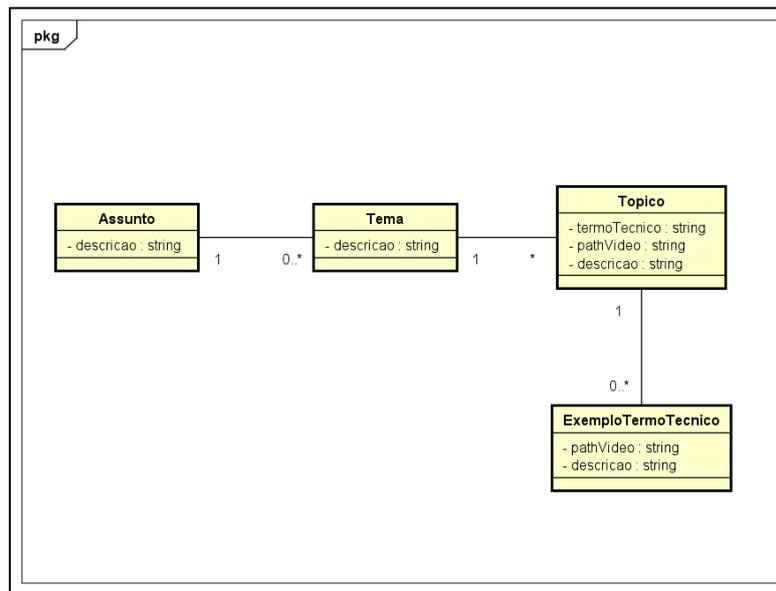
Fonte: Elaborado pelo autor

### 5.3. Diagrama de classes

Para melhor compreensão do escopo do sistema, são utilizados alguns diagramas da *Unified Modeling Language*<sup>15</sup> (UML). A UML pode modelar praticamente qualquer sistema, independente de linguagem de programação, hardware se sistema operacional (UML, 2005). Abaixo é exibido o diagrama de classes, que representa as relações entre classes do sistema.

<sup>15</sup> A UML é uma ferramenta que ajuda a especificar, visualizar e documentar modelos de sistemas de software, incluindo sua estrutura e *design*, de uma forma que atenda a todos os requisitos especificados.

Figura 10 - Diagrama de Classes



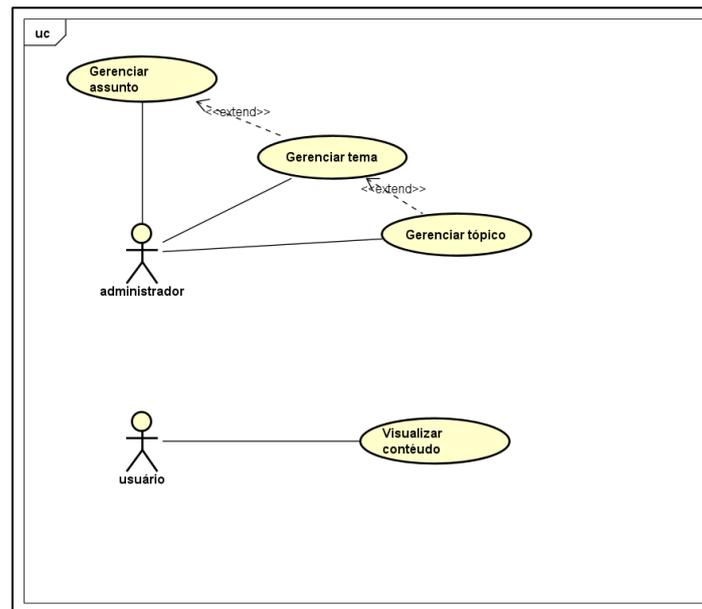
Fonte: Elaborado pelo autor

O diagrama de classes exibido na figura anterior, descreve as relações entre as classes: Assunto, Tema, Tópico e ExemploTermoTecnico, são classes que possuem uma associação referente aos dados cadastrados no sistema de forma estrutural. Nas classes é possível armazenar os dados de lógica de programação com seus sub conteúdos nas classes aninhadas, conteúdos tais como estrutura de repetição e condicional. Dentro dos sub conteúdos, será armazenado a descrição do termo técnico e relacionado com o vídeo principal do termo e os seus exemplos e descrições.

#### 5.4. Diagrama de casos de uso

O diagrama de casos de uso é um dos diagramadas da UML, serve para descrever os fluxos de interação que o usuário poderá seguir ao utilizar o sistema.

Figura 11 - Diagrama de casos de uso



Fonte: Elaborado pelo autor

Dentre as funcionalidades, o sistema contará com um CRUD (*Create, Read, Update e Delete*), que são as funcionalidades de criação, leitura, atualização e remoção dos registros das classes citadas anteriormente, garantindo total gerenciamento dos dados por parte do perfil de administrador. Um usuário que não possui conta no sistema, apenas pode visualizar os conteúdos cadastrados e navegar entre os termos técnicos.

### 5.5. Descrição dos casos de uso

Neste tópico será abordado a descrição dos casos de uso referente ao diagrama do tópico anterior. A descrição de cada caso, descreve seu fluxo de interação principal, alternativa, e de exceção no sistema.

Quadro 3 - Caso de uso UC001 - Gerenciar assunto

ID	UC001
Nome	Gerenciar assunto
Objetivo	Gerenciar os dados dos assuntos, permitindo consultar/ criar/ editar/ remover
Ator	Administrador
Fluxo Principal	1. O usuário seleciona a opção de assuntos.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. O sistema lista todos os assuntos cadastrados, com a possibilidade de editar, excluir e adicionar um novo. [A1] [A2]</li> <li>3. O usuário seleciona a opção de adicionar novo.</li> <li>4. O sistema exibe o formulário para ser preenchido, com as opções de cancelar e salvar.</li> <li>5. O usuário preenche os campos do formulário e clica no botão salvar.</li> <li>6. O sistema valida os campos, salva os dados, libera a opção para cadastrar os temas e exibe uma mensagem notificando o usuário que a operação foi bem-sucedida.</li> </ol>
Fluxo Alternativo	<p>A1. Usuário seleciona a opção de editar.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema exibe o formulário com os dados do assunto para serem editados.</li> <li>2. O usuário realiza as alterações necessárias e clica em salvar.</li> <li>3. O sistema valida os campos, salva os dados e exibe uma mensagem notificando que a alteração foi realizada.</li> </ol> <p>A2. Usuário seleciona a opção de excluir.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema exibe um <i>pop-up</i> solicitando confirmação do usuário para realizar operação.</li> <li>2. O usuário confirma a operação.</li> <li>3. O sistema checa se não há temas relacionados ao assunto, e exibe uma mensagem informando que a operação foi realizada.</li> </ol>

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 4 - Caso de uso UC002 - Gerenciar tema

ID	UC002
Nome	Gerenciar tema
Objetivo	Gerenciar os dados dos temas, permitindo consultar/ criar/ editar/ remover
Ator	Administrador
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. O usuário seleciona a opção de tema.</li> <li>3. O sistema lista todos os temas cadastrados, com a possibilidade de editar, excluir e adicionar um novo. [A1] [A2]</li> <li>4. O usuário seleciona a opção de adicionar novo.</li> <li>5. O sistema exibe o formulário para ser preenchido, com as opções de cancelar e salvar.</li> </ol>

	<p>6. O usuário preenche os campos do formulário e clica no botão salvar.</p> <p>7. O sistema valida os campos, salva os dados, libera a opção para cadastrar os tópicos e exibe uma mensagem notificando o usuário que a operação foi bem-sucedida. [E2]</p>
Fluxo Alternativo	<p>A1. Usuário seleciona a opção de editar.</p> <p>2. O sistema exibe o formulário com os dados do assunto para serem editados.</p> <p>3. O usuário realiza as alterações necessárias e clica em salvar.</p> <p>4. O sistema valida os campos, salva os dados e exibe uma mensagem notificando que a alteração foi realizada.</p> <p>A2. Usuário seleciona a opção de excluir.</p> <p>1. O sistema exibe um pop-up solicitando confirmação do usuário para realizar operação.</p> <p>2. O usuário confirma a operação.</p> <p>3. O sistema checa se não há temas relacionados ao assunto, e exibe uma mensagem informando que a operação foi realizada.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 5 - Caso de uso UC003 - Gerenciar tópico

ID	UC003
Nome	Gerenciar tópico
Objetivo	Gerenciar os dados dos tópicos, permitindo consultar/ criar/ editar/ remover
Ator	Administrador
Fluxo Principal	<p>1. O usuário seleciona a opção de tópico.</p> <p>2. O sistema lista todos os tópicos cadastrados, com a possibilidade de editar, excluir e adicionar um novo. [A1] [A2]</p> <p>3. O usuário seleciona a opção de adicionar novo.</p> <p>4. O sistema exibe o formulário para ser preenchido, com as opções de cancelar e salvar.</p> <p>5. O usuário preenche os campos do formulário e clica no botão salvar.</p> <p>6. O sistema valida os campos, salva os dados e exibe uma mensagem notificando o usuário que a operação foi bem-sucedida. [E2]</p>
Fluxo Alternativo	<p>A1. Usuário seleciona a opção de editar.</p> <p>6. O sistema exibe o formulário com os dados do assunto para serem</p>

	<p>editados.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. O usuário realiza as alterações necessárias e clica em salvar.</li> <li>8. O sistema valida os campos, salva os dados e exibe uma mensagem notificando que a alteração foi realizada.</li> </ol> <p>A2. Usuário seleciona a opção de excluir.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O sistema exibe um pop-up solicitando confirmação do usuário para realizar operação.</li> <li>2. O usuário confirma a operação.</li> <li>3. O sistema checka se não há temas relacionados ao assunto, e exibe uma mensagem informando que a operação foi realizada.</li> </ol>
--	---

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 6 - Caso de uso UC004 - Visualizar conteúdo

ID	UC004
Nome	Visualizar conteúdo
Objetivo	Acessar os conteúdos didáticos disponíveis no sistema
Ator	Usuário
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário seleciona o assunto desejado, em seguida o tema desejado e por fim o tópico (ex: lógica de programação -&gt; estruturas de repetição -&gt; <i>while</i>).</li> <li>2. O sistema exibe um vídeo em libras sobre o termo técnico e sua descrição e um segundo vídeo referente ao exemplo, a além das descrições também em formato textual, e um botão para avançar para o próximo tópico relacionado ao tema.</li> <li>3. O usuário consome o conteúdo e clica para ir para o próximo.</li> <li>4. O sistema redireciona para o próximo tópico</li> </ol>

Fonte: Elaborado pelo autor

## 6. RISCOS E DIFICULDADES

Dentre as dificuldades para o desenvolvimento deste TCC, podemos citar a limitação de sinais para a representação dos termos técnicos na disciplina de lógica de programação. Elaboraões de sinais que não sejam tão representativos para um termo, e a rejeição dele por uma parte da comunidade surda.

O regionalismo também pode acarretar uma experiência com idiossincrasias para o usuário, visto que os sinais variam em cada estado brasileiro. Segundo Nascimento (2021) a variação regional ocorre quando há vários sinais para representar o mesmo objeto.

Durante a etapa de desenvolvimento da aplicação e validação do sistema, o Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Amazonas encontrava-se em greve, o que acarretou alteração no cronograma de desenvolvimento, houve pouco tempo para gravar todos os termos catalogados e não foi possível fazer a validação do protótipo desenvolvido com estudantes surdos ou com um grau de deficiência auditiva.

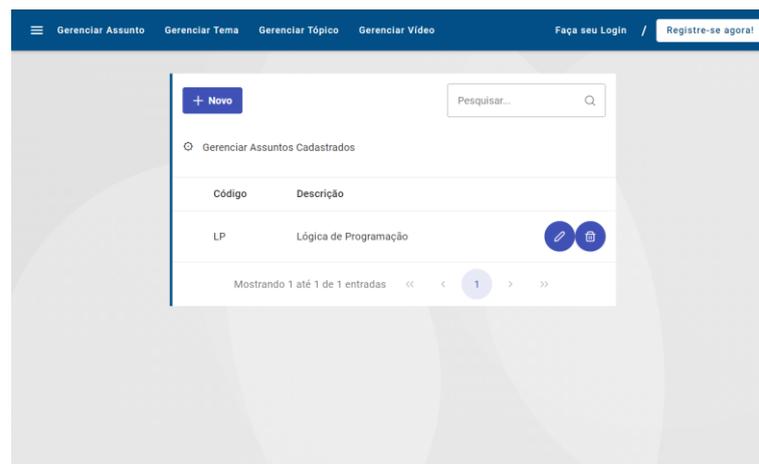
## 7. RESULTADOS

Nesta seção, é apresentado os resultados obtidos a partir do desenvolvimento e validação do protótipo do glossário web de termos técnicos de lógica de programação na Língua Brasileira de Sinais (Libras). Os resultados são divididos em duas partes principais: funcionalidade do protótipo e *feedback* dos usuários.

O protótipo desenvolvido implementa várias funcionalidades essenciais para um glossário web. A seguir, é detalhado algumas das funcionalidades, lembrando que parte das funcionalidades administrativas é focada para pessoas ouvintes que trabalharão diretamente com o público-alvo.

As telas de gerenciamento permitem ao usuário a criação, edição e exclusão dos conteúdos que ficaram disponíveis no sistema web. A figura 12 apresenta a interface de gerenciamento de assuntos, as demais telas de cadastro seguem a mesma linha de raciocínio. Um botão para adicionar um novo objeto, e ao lado dos campos listado, as opções para alteração de valores e exclusão dos dados.

Figura 12 – Tela de cadastro de assuntos



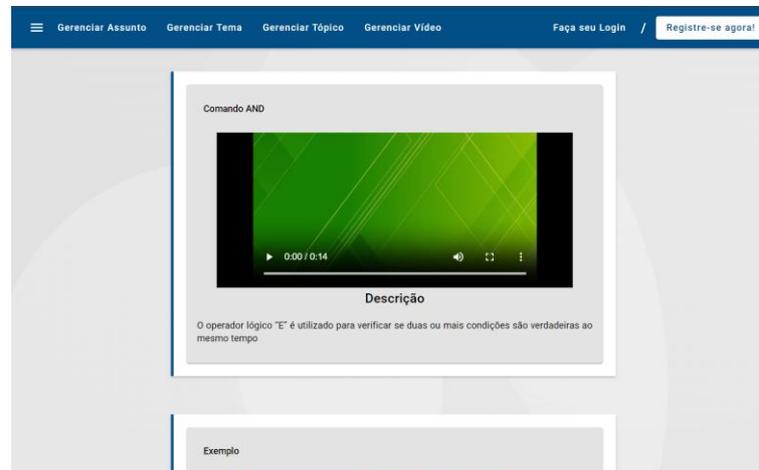
Fonte: Elaborado pelo autor

Foi desenvolvido as funções de a busca e filtragem que permite aos usuários filtrar os valores dos campos listados na tabela.

Na tela de exibição de vídeos referentes ao termo técnico, os vídeos explicativos são exibidos com suas respectivas descrições, conforme mostrado

na figura 13. Foram realizadas algumas alterações nessas *interfaces*, comparado ao *wireframe* proposto, essa alteração foi dada com intuito de melhorar a responsividade da aplicação para dispositivos de telas menores, tais como *tablets* e *smartphones*.

Figura 13 – Tela de exibição de conteúdo



Fonte: Elaborado pelo autor

Durante o desenvolvimento do sistema web, foi escolhido uma paleta de cores que inclui o azul e o cinza claro. A escolha do azul não é apenas estética, visto que está carregada de significado. O azul é reconhecido como a cor que representa a comunidade surda, adotada pela *World Federation of the Deaf* (WFD) como um símbolo de orgulho e identidade<sup>16</sup>. Ao integrar essa cor no *design* do sistema, buscamos criar uma conexão visual que ressoe com os usuários surdos, promovendo um senso de pertencimento e reconhecimento.

Os *feedbacks* recebidos após a aplicação do questionário de pesquisa com parte da população alvo foi demasiado construtivo e trouxe *insights* valiosos para futuras melhorias do sistema. Os avaliadores apontaram a necessidade de incluir sinais específicos que representem os termos técnicos, visto que muitos termos atualmente são apresentados por meio da datilologia. Contudo, elogiaram o diferencial que é a descrição de cada termo que também contam com exemplos demonstrativos do cotidiano, que auxiliam na compreensão da aprendizagem de lógica de programação. O questionário aplicado está contido como anexo no trabalho.

<sup>16</sup> Para mais informações sobre a bandeira surda, acessar: <https://wfdeaf.org/deaf-flag/>

Um ponto destacado para melhoria, foi a funcionalidade de busca por termos técnicos no menu lateral que não foi implementada completamente, e os usuários sugeriram que essa funcionalidade seria uma adição importante. Por outro lado, a escolha das cores do sistema, especialmente o azul, foi bem recebida. O azul, como a cor da bandeira da comunidade surda, reforça a identidade visual do sistema. Além disso, um dos *feedbacks* ressaltou o potencial do sistema para ser utilizado como um repositório de termos técnicos, ampliando sua função além de um simples glossário.

A iniciativa foi particularmente elogiada por um membro da comunidade surda, que faz parte do Coordenação de Atendimento a Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais (CAPNE). Esse participante valorizou a iniciativa, mas também destacou a importância de incluir sinais específicos para termos técnicos.

## 8. CONCLUSÃO

Este trabalho contribui para educação inclusiva, acesso à qualificação profissional na área de TI para pessoas surdas ou com algum grau de deficiência auditiva. O protótipo desenvolvido é uma ferramenta simples e objetiva, mas que cumpre seu papel ao facilitar a aprendizagem de termos técnicos em Libras, promovendo acessibilidade e equidade no ensino de tecnologia de forma inclusiva.

Apesar dos resultados positivos, o protótipo ainda apresenta espaço para melhorias. Trabalhos futuros poderão focar na expansão do conteúdo, adicionando novos termos e vídeos explicativos, melhorias na acessibilidade, e na implementação de funcionalidades adicionais para tornar a ferramenta ainda mais inclusiva. Validação contínua e *feedback* da comunidade também serão essenciais para o aprimoramento do projeto.

Este projeto demonstrou a viabilidade e a importância do uso da tecnologia na educação inclusiva. Acredita-se que esta ferramenta auxiliará significativamente na educação de pessoas surdas e ou com algum grau de deficiência, revelando-se relevante para a construção de conhecimentos ao reforçar e contextualizar termos técnicos, tornando o aprendizado mais acessível e compreensível.

Devido ao tempo não foi possível realizar os testes com alunos surdos, porém o *feedback* dos intérpretes que participaram da pesquisa, foi fundamental para a conclusão deste projeto.

Para trabalhos futuros, ainda há a necessidade de catalogar outros termos técnicos e elaborar exemplos detalhados para cada um deles, além de finalizar a gravação dos termos da lista que foi criada. Melhorias no sistema devem ser implementadas, com foco especial na usabilidade da área de administração, para tornar a gestão de conteúdo mais intuitiva e eficiente. Além disso, concluir algumas funcionalidades que não puderam ser finalizadas no tempo disponível.

## 9. REFERÊNCIAS

ACESSOBRASIL. **LIBRAS - Dicionário da Língua Brasileira de Sinais**. Disponível em: <[http://www.acessobrasil.org.br/libras\\_3](http://www.acessobrasil.org.br/libras_3)>. Acesso em: 13 jun. 2023.

ANGULAR. **Introduction to the Angular docs**. 2024. Disponível em: <<https://angular.io/docs>>. Acesso em: 4 de mar. 2024.

BRASIL. **Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: MEC, 1996. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm)>. Acesso em: 23 de mai. 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília. 1996. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 22 de jul. 2024.

BRASIL. Lei n. 13.146, de 6 de jul. de 2015. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência**. 2015. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)>. Acesso em: 22 jul. 2024.

CAPOVILLA, F. C. et al. **Dicionário da Língua de Sinais do Brasil: A Libras em suas Mãos**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2017.

DA CRUZ, S. M. S. et al. **Uma ferramenta para auxiliar o ensino da Tecnologia da Informação para surdos**. In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2017. p. 244. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/320809694\\_Uma\\_Ferramenta](https://www.researchgate.net/publication/320809694_Uma_Ferramenta)>

\_Para\_Auxiliar\_o\_Ensino\_da\_Tecnologia\_da\_Informacao\_Para\_Surdos  
>. Acesso em: 13 de jun. 2023.

Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. **Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000.** Diário Oficial da União. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm)>. Acesso em: 23 de mai. 2023.

DJANGO. **Djando documentation.** 2024. Disponível em: <<https://docs.djangoproject.com/en/4.2/>>. Acesso em: 4 de mar. 2024.

DJANGO REST FRAMEWORK. **Quickstart.** 2024. Disponível em: <<https://www.django-rest-framework.org/tutorial/quickstart/>>. Acesso em: 4 de mar. 2024.

ERICSSON. **Ericsson Mobility Report.** 2021. Disponível em: <<https://www.ericsson.com/4a03c2/assets/local/reports-papers/mobility-report/documents/2021/june-2021-ericsson-mobility-report.pdf>>. Acesso em: 23 de mai. 2023.

FORBELLONE, A.L.V.; EBERSPÄCHER, H.F. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados.** 2005.

FRANÇA F.S. **Web design responsivo: caminhos para um site adaptável.** Interfaces Científicas-Exatas e Tecnológicas, v. 1, n. 2, p. 75-84, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/exatas/article/view/2220/1295>>. Acesso em: 23 de mai. 2023.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. RS, artigo atualizado em 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 4 de mar. 2024

HILZENSAUER, Marlene; Krammer, Klaudia. **A Multilingual Dictionary for Sign Languages: Spread The Sign**. Sevilla, Spain. This volume, 2015. Disponível em: <[https://media.spreadthesign.com/cmsfile/cms-74-STS\\_Klagenfurt.pdf](https://media.spreadthesign.com/cmsfile/cms-74-STS_Klagenfurt.pdf)>. Acesso em: 12 de jun. 2023.

JSON. **Introducing JSON**. 2024. Disponível em: <<https://www.json.org/json-en.html>>. Acesso em: 4 de mar. 2024.

MALACARNE, V.; OLIVEIRA, V. R. **A contribuição dos sinalários para a divulgação científica em libras**. Ensino Em Re-vista, Uberlândia/MG, v.25, n.02, p. 290-294, maio/ag., 2018. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/43270>>. Acesso em: 10 de jun. 2023

MANZANO, J.A. NG; DE OLIVEIRA, J. F. **Algoritmos lógica para desenvolvimento de programação de computadores**. Saraiva Educação SA, 2000.

MYSQL. **MySQL Documentation**. 2024. Disponível em: <<https://dev.mysql.com/doc/>>. Acesso em: 4 de mar. 2024.

NAPNEE. **Glossário de Informática em LIBRAS**. 2014. Disponível em: <<https://napneevdc.wixsite.com/ifba/glossrio-de-informtica-em-libras>>. Acesso em: 13 de jun. 2023.

NASCIMENTO, J.R. **96. Regionalismo na Libras: diferenças presentes na execução dos sinais?**. Revista Philologus, v. 27, n. 79 Supl., p. 1306-19, 2021. Disponível em:

<<https://www.revistaphilologus.org.br/index.php/rph/article/view/124/142>>  
Acesso em: 06 de jun. 2023.

PNS 2019: **país tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. Agência IBGE de notícias.** 2021. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31445-pns-2019-pais-tem-17-3-milhoes-de-pessoas-com-algum-tipo-de-deficiencia>>. Acesso em: 24 de mai. 2023.

PRIMENG. **The Most Complete UI Suite for Angular.** 2024. Disponível em <<https://primeng.org/installation>>. Acesso em: 4 de mar. 2024.

PRESSMAN, R.S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional.** 8. Ed. 2016.

PYTHON. **Python 3.12.2 documentation.** 2024. Disponível em: <<https://docs.python.org/3/>>. Acesso em: 4 de mar. 2024.

RATCHEVA, V.; LEOPOLD, T.A; ZAHIDI, S. Jobs of tomorrow: **mapping opportunity in the new economy.** In: World Economic Forum, Geneva, Switzerland. 2020. Disponível em: <<https://www.weforum.org/reports/jobs-of-tomorrow-mapping-opportunity-in-the-new-economy>>. Acesso em: 23 de mai. 2023.

REIS, S.B.; et al. **Aspectos históricos e socioculturais da população surda.** 2013. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/16575>>. Acesso em: 23 de mai. 2023.

SENAI. **Glossário de termos técnicos em Libras curso técnico em informática.** 2016. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2016/8/glossario-de-termos-tecnicos-em-libras-informatica/>> Acesso em: 13 de jun. 2023

SANTOS, L.C.; BATISTA, G.A. **A educação dos surdos no Brasil: aspectos históricos e a evolução da filosofia Educacional Especial.** Cadernos da FUCAMP, Monte Carmelo-MG, v. 18, n. 33, p. 62-69, 2019. Disponível em: <<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/1770>> Acesso em: 11 de abr. 2023.

Scrum. **What is Scrum.** 2024. Disponível em: <<https://www.scrum.org/learning-series/what-is-scrum/>>. Acessado em: 4 de mar. 2024.

SPREADTHESIGN. **Projeto Spread the Sign.** 2006. Disponível em: <<http://spreadthesign.com/br/>>. Acessado em: 12 de jun. 2023.

SILVA, S.J.R.; KULPA, C.C; PERRY, G.T. **Tri-Logic: auxílio ao ensino e à aprendizagem de lógica de programação para alunos ouvintes, surdos e ensurdecidos.** Perry, Gabriela Trindade; Cardoso, Eduardo; Kulpa, Cínthia Costa (Orgs.). **Informática na educação: recursos de acessibilidade da comunicação.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2019. p. 217-236, 2019. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/210519>> Acesso em: 11 de abr. 2023.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software.** 9. Ed. São Paulo: Pearson. 2011.

UML. **Whats is UML.** 2005. Disponível em: <<https://www.uml.org/what-is-uml.htm>>. Acesso em 22 de jul. 2024.



## 10. ANEXO

### Anexo A:- Avaliação de Usabilidade do Dicionário de Termos Técnicos de Lógica de Programação em Libras

---

# Avaliação de Usabilidade do Dicionário de Termos Técnicos de Lógica de Programação em Libras

O objetivo deste questionário é coletar feedback sobre o dicionário de termos técnicos.

Suas respostas serão fundamentais para entendermos melhor a usabilidade, a eficiência e a satisfação dos usuários com o sistema. Ao participar, você estará contribuindo para o aprimoramento e a evolução do protótipo.

1. Qual seu nome? \*

---

2. Qual sua profissão? \*

---

3. Como você avalia a facilidade de uso do sistema? \*

- Muito fácil de usar
- Fácil de usar
- Neutro
- Difícil de usar
- Muito difícil de usar

4. Quão intuitiva você considera a navegação no sistema? \*

- Muito fácil de usar
- Fácil de usar
- Neutro
- Difícil de usar
- Muito difícil de usar

5. A interface do usuário é visualmente agradável? \*

- Muito fácil de usar
- Fácil de usar
- Neutro
- Difícil de usar
- Muito difícil de usar

6. Descreva sua experiência geral ao utilizar o sistema. O que você mais gostou e o que você achou mais desafiador? \*

---

---

---

---

---

7. Quais funcionalidades ou características do sistema você acha que poderiam ser melhoradas ou adicionadas para melhorar sua experiência? \*

---

---

---

---

---

8. Descreva um cenário específico em que você encontrou dificuldades ao usar o sistema. Como você acha que essa situação poderia ser resolvida ou melhorada? \*

---

---

---

---

---