



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

PEDRO MANOEL PINHEIRO ARRUDA

**Oxente-Libras: Uma ferramenta que traduz conteúdos nordestinos para a
Língua Brasileira de Sinais**

ANGICOS-RN

2024

PEDRO MANOEL PINHEIRO ARRUDA

**Oxente-Libras: Uma ferramenta que traduz conteúdos nordestinos para a
Língua Brasileira de Sinais**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de Bacharel em
Sistemas de Informação.

Orientadora: Profa. Dra. Samara Martins
Nascimento Gonçalves

ANGICOS–RN

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

A773o Arruda, Pedro Manoel Pinheiro.
Oxente-Libras: Uma ferramenta que traduz
conteúdos nordestinos para a Língua Brasileira de
Sinais / Pedro Manoel Pinheiro Arruda. - 2024.
29 f. : il.

Orientadora: Samara Martins Nascimento
Gonçalves.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Sistemas de
Informação, 2024.

1. LIBRAS. 2. Regionalismo Linguístico. 3.
Tecnologia Assistiva. 4. Sistema Web. I.
Gonçalves, Samara Martins Nascimento , orient. II.
Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte
CRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

PEDRO MANOEL PINHEIRO ARRUDA

Oxente-Libras: Uma ferramenta que traduz conteúdos nordestinos para a Língua Brasileira de Sinais

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Defendida em: 11/10/2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **SAMARA MARTINS NASCIMENTO GONCALVES**
Data: 23/10/2024 07:07:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Samara Martins Nascimento Gonçalves (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente
 **VERONICA MARIA LIMA SILVA**
Data: 22/10/2024 19:42:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Verônica Maria Lima Silva (UFPB)
Membro Examinador Externo

Documento assinado digitalmente
 **JARBELE CASSIA DA SILVA COUTINHO**
Data: 22/10/2024 19:17:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Jarbele Cássia da Silva Coutinho (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar meus agradecimentos, primeiro a Deus por todas as oportunidades dadas, aos meus pais por todo o apoio, a Profa. Samara pela paciência e orientação, e um amigo em especial, Lázaro, que salvou meu computador para que o trabalho pudesse ser finalizado.

RESUMO

Este trabalho apresenta o Oxente-Libras, uma tecnologia assistiva voltada para comunicação e ensino, traduzindo a língua portuguesa para LIBRAS, com foco no regionalismo nordestino. Para sua construção, foi realizada uma investigação prévia acerca das ferramentas de tecnologias assistivas, voltadas para a comunicação de surdos e deficientes auditivos já existentes no mercado, as quais contribuem com a comunicação e o ensino. Além do levantamento acerca dessas tecnologias, buscou-se identificar e analisar ferramentas utilizadas no processo de comunicação, no intuito de compreender quais recursos são utilizados com mais frequência, com aplicabilidade e potencialidades similares a uma tecnologia assistiva. Os resultados alcançados apontam para a implementação do Oxente-Libras. A construção de protótipos de telas, para esboço do design e funcionalidades como: a busca por palavra e demonstração por imagem e vídeo do sinal, foi realizada utilizando o Canva. Para o desenvolvimento do sistema, utilizou-se o framework *Flask* na construção da aplicação web, juntamente com o banco de dados PostgreSQL. Os resultados alcançados não só apontam para a construção de um protótipo, mas também para a implementação do Oxente-Libras. O foco no regionalismo de LIBRAS busca entender as variações regionais e contextuais da linguagem na região Nordeste, podendo se estender para outras regiões, viabilizando uma melhor comunicação entre usuários deste local e tornando o Oxente-Libras um mecanismo de comunicação mais assertivo para a comunidade.

Palavras – chave: Ensino. Comunicação. OxenteLibras. Tecnologia Assistiva. LIBRAS. Regionalismo Linguístico. Flask. PostgreSQL.

ABSTRACT

This paper presents Oxente-Libras, an assistive technology focused on communication and education, translating Portuguese into Brazilian Sign Language (LIBRAS) with an emphasis on the Northeastern regionalism. For its development, a prior investigation was conducted regarding existing assistive technology tools for communication with the deaf and hearing impaired, which contribute to communication and education. In addition to reviewing these technologies, we aimed to identify and analyze tools used in communication processes, in order to understand which resources are most frequently used, with applicability and potential similar to assistive technology. The results achieved point to the implementation of Oxente-Libras. The construction of screen prototypes, for outlining the design and functionalities such as word search and signal demonstration via images and video, was carried out using Canva. For the system development, the Flask framework was used to build the web application, along with the PostgreSQL database. The results not only point to the construction of a prototype but also to the implementation of Oxente-Libras. The focus on the regionalism of LIBRAS aims to understand the regional and contextual variations of the language in the Northeast region, with the potential to extend to other regions, enabling better communication among users from this area and making Oxente-Libras a more accurate communication tool for the community.

Keywords: Education. Communication. OxenteLibras. Assistive Technology. LIBRAS. Linguistic Regionalism. Flask. PostgreSQL.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASL	Língua Americana de Sinais
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
TA	Tecnologia Assistiva
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Arquitetura do Oxente-Libras	19
Figura 2 - Ilustração da tabela criada no PostgreSQL	19
Figura 3 - Tela Inicial- Oxente Libras	21
Figura 4 - Palavra Pesquisada	21
Figura 5 - Sugestão de Palavra	22
Figura 6 - Palavras Sugeridas	22
Figura 7 - Página inicial da implementação	23
Figura 8 – Pseudocódigo utilizado para fazer uma busca no banco de dados	24
Figura 9 - Resultado da busca por palavras	24
Figura 10 - Formulário de sugestão de palavra	25

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Comparação entre ferramentas	15
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Justificativa e Problemática.....	11
1.2. Objetivos	12
1.2.1 Objetivo Geral	12
1.2.2 Objetivos Específicos.....	12
1.3. Organização do trabalho	12
2. ESTADO DA ARTE.....	13
2.1. Ferramentas usadas para Tradução de LIBRAS.....	14
2.2. Trabalhos Relacionados.....	15
3. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	18
4. RESULTADOS.....	20
4.1 Prototipagem do Oxente-Libras	20
4.2 Implementação do Oxente-Libras.....	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1. INTRODUÇÃO

É consensual que todo investimento realizado na educação permita a participação de pessoas com deficiência, estabelecendo a abertura de oportunidades para realizar interações e relações singulares, que podem levar à construção de novos conhecimentos e significados.

A proposta de uma nova linguagem para comunicação de surdos foi realizada inicialmente na Europa, no período da idade média (GOMES, 2020). O processo de inclusão para surdos tinha como objetivo oralizar e incluir os surdos nobres na sociedade. Nesse contexto, Charles-Michel de L'Épée, um educador francês do século XVIII, defendeu uma abordagem baseada na língua de sinais, reconhecendo-a como uma forma legítima de comunicação e promovendo sua utilização na educação e na integração social dos surdos (HONORA, 2020).

Os trabalhos realizados por L'Épée ajudaram a estabelecer as bases para os direitos e a inclusão dos surdos na sociedade europeia, influenciando o desenvolvimento de políticas educacionais e práticas de inclusão em toda a região (HONORA, 2020), servindo como base para estudos e linguagens posteriores, como a Língua Americana de Sinais (ASL) e a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

A LIBRAS desempenha um papel vital na inclusão e na comunicação de indivíduos surdos e daqueles que possuem deficiência auditiva no Brasil. Reconhecida como uma língua oficial do país, por meio da Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002 (Lei de Libras), a LIBRAS foi considerada oficialmente a partir destes decretos citados uma língua de expressividade rica e complexa, que transcende as barreiras da audição por meio de gestos, expressões faciais e movimentos corporais. A importância dessa linguagem reside não apenas na facilitação da comunicação entre surdos, mas também na promoção da acessibilidade, educação e oportunidades em todas as esferas da sociedade (GOMES e VALADÃO, 2020; DE SOUZA, 2021).

Além da Lei nº 10.436, vigente do Brasil, existem Decretos Federais que caracterizam e definem a perda auditiva, além de reconhecer e oficializar a LIBRAS como linguagem e seu acesso e ensino como componente curricular obrigatório nos cursos de licenciatura (Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 (Lei de Acessibilidade) e Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005).

Sabendo da importância dessa linguagem, identifica-se um desafio relacionado ao regionalismo. Isso porque, apesar da linguagem de LIBRAS ampliar o acesso e comunicação entre pessoas, os vícios da linguagem regional podem interferir na compreensão e boa

comunicação. Nesse contexto, o presente trabalho tem o objetivo de apresentar outro aspecto dessa língua, que assim como a língua portuguesa, também tem regionalismos próprios em cada região do território brasileiro.

Diante do cenário exposto, identificou-se que na cidade de Angicos-RN existe uma população pouco maior a 11 mil habitantes e uma comunidade surda atuante e reconhecida pela Secretaria de Educação do Município (IBGE CENSO 2022). No entanto, essa comunidade não conta com um apoio tecnológico para viabilizar o entendimento regional das palavras. Observando essa lacuna, este trabalho de pesquisa é desenvolvido, no intuito de implementar o Oxente-Libras: Uma ferramenta que visa traduzir conteúdos nordestinos para a Língua Brasileira de Sinais. Nesse contexto, compreende-se que a utilização de ferramentas de tradução para LIBRAS assume um papel fundamental, contribuindo para a ampliação do acesso à informação e a serviços essenciais para a comunidade surda, além de fortalecer os laços de inclusão e diversidade em nossa sociedade.

1.1. Justificativa e Problemática

Apesar dos avanços na conscientização e na promoção da inclusão de pessoas surdas na sociedade brasileira, ainda persistem desafios significativos em relação à comunicação efetiva entre surdos (GOMES e VALADÃO, 2020). A barreira linguística é um dos principais obstáculos enfrentados, uma vez que, apesar de defendido por lei e com ensino obrigatório na educação nacional, a maioria da população ouvinte não possui proficiência na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), dificultando a interação e limitando o acesso a informações essenciais (DE SOUZA, 2021).

A regionalização da linguagem é um aspecto fundamental a ser considerado ao desenvolver uma ferramenta de tradução em LIBRAS para uma região específica. Cada região possui suas próprias variações linguísticas e culturais, o que pode impactar significativamente a comunicação entre surdos (NASCIMENTO, 2021). Portanto, uma ferramenta de tradução em LIBRAS adaptada para uma região específica pode garantir uma comunicação mais precisa e eficaz, levando em conta as nuances e peculiaridades linguísticas locais.

Ao considerar a regionalização da linguagem, a construção de uma ferramenta de tradução em LIBRAS que possa ser ajustada para incorporar sinais, expressões e vocabulário específicos da região de Angicos-RN, podendo se estender para todo o Rio Grande do Norte, assim como outros estados do Nordeste. Isso não apenas facilitaria a comunicação diária, mas

também promoveria a identidade cultural, acessibilidade e participação ativa para a comunidade surda local.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver uma ferramenta regionalizada de tradução para LIBRAS, que contribua para inclusão, comunicação e ensino da comunidade surda no município de Angicos-RN.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento bibliográfico acerca da linguagem de LIBRAS;
- Analisar ferramentas de tradução para LIBRAS, suas funcionalidades e principais características;
- Identificar as principais necessidades linguísticas de comunicação e do ensino em LIBRAS voltado para a comunidade de Angicos-RN;
- Criar um protótipo de ferramenta de tradução com base nas ferramentas já existentes, pensada na oportunidade de melhoria visando o regionalismo;
- Implementar o protótipo usando uma linguagem de programação.

1.3. Organização do trabalho

O presente trabalho está organizado da seguinte maneira: além da introdução, no Capítulo 2, é apresentado o Estado da Arte, que visa destacar esta área de estudo e apresenta alguns trabalhos relacionados a esta pesquisa; no Capítulo 3 é definida a metodologia que será utilizada; o Capítulo 4 traz os Resultados alcançados; e, por fim, o Capítulo 5 discorre sobre a Conclusão e Trabalhos Futuros.

2. ESTADO DA ARTE

Ao longo da história, pessoas com deficiência auditiva têm processos de integração e inclusão na sociedade. Segundo Honora (2020) esses processos iniciaram-se na idade média, com a tentativa de instruir e oralizar deficientes auditivos. Mas, foi com o francês L'Epée, reconhecido como “pai dos surdos”, que viu-se os avanços consideráveis acerca da inclusão e comunicação, a partir do uso de linguagens de sinais (HONORA, 2020).

No Brasil, no período do segundo império, foi criado o Instituto de Surdos-Mudos do Rio de Janeiro, mas somente quase 100 anos depois de sua criação é que houve a ampliação das metodologias e estudos, tanto no campo educacional como na formação de professores para capacitá-los no ensino de surdos, viabilizando a comunicação a partir do uso de linguagem dos sinais, tornando conhecido o processo do bilinguismo (SOUZA e NASCIMENTO, 2021).

O bilinguismo é uma abordagem utilizada na inclusão e educação de pessoas surdas, que tem como principal objetivo garantir o contato e ensino da LIBRAS como sua língua materna e principal forma de comunicação e a língua portuguesa como linguagem secundária (BARRETO, 2022). O bilinguismo além de incentivar a inclusão do surdo em meio à sociedade ouvinte também proporciona a inclusão na comunidade surda por meio das práticas e culturas entre pessoas surdas que utilizam desta linguagem para comunicar-se.

Com o avanço dos sistemas de informação, também avança a utilização de sistemas e ferramentas voltadas para a acessibilidade e usabilidade de pessoas com deficiências diversas. Reconhecidos como Tecnologias Assistivas (TAs), essas ferramentas, também consideradas como recursos, visam contribuir com a autonomia do portador de deficiência (SANTOS, 2018).

As Tecnologias Assistivas (TAs), segundo Lima (2021), são recursos tecnológicos que tem o objetivo de aumentar ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiências, sendo importante quando discutimos sobre inclusão, autonomia e independência destas comunidades. Dentre as diversas áreas de TAs, como auxílio de mobilidade e acessibilidade, este trabalho tem como foco a inclusão e comunicação da comunidade surda e do uso da LIBRAS.

Segundo a legislação vigente do Governo Brasileiro, no Decreto Federal nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, definiu como deficiência auditiva como perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz,

1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz. Além disso, o Decreto Federal nº10.436, de abril de 2002, indica que:

“A linguagem de LIBRAS e todos os recursos que associam-se a ela foi validada como forma de comunicação e expressão, com estrutura gramatical própria, constituindo-se de um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil” (Decreto Federal nº10.436).

Diante desse cenário e amparado por Decretos e Leis, que aumentaram a inclusão, a acessibilidade e a visibilidade da comunidade surda, foi realizada mais uma conquista, que corresponde ao ensino de LIBRAS como componente curricular na formação de professores (DA SILVA, 2021; DE SOUSA, 2021).

Houve, também, um crescimento de propostas tecnológicas, a partir do uso de ferramentas voltadas para surdos e deficientes auditivos. Atualmente, já existem ferramentas e sistemas independentes, como o VLibras e o Hand Talk sendo as principais, que utilizam a comunicação por LIBRAS. Neste trabalho, algumas delas foram consideradas para análise e serão mostradas na seção seguinte.

2.1. Ferramentas usadas para Tradução de LIBRAS

Um dos eixos das TAs, com foco em surdos e deficientes auditivos, é voltado para a tradução simultânea de textos, áudios e vídeos. Na literatura e mercado existem alguns exemplos de ferramentas já consolidadas para uso, a exemplo do VLibras¹, *Rybená*², *Hand Talk*³ e outras.

O VLibras é um projeto criado pela Universidade Federal da Paraíba, em conjunto com Ministério de Planejamento, resultando em um produto de software, que pode ser acessado em sistemas como Windows, quanto Linux. A ferramenta também está disponível para dispositivos moveis, aumentando assim sua portabilidade e possibilitando, ainda, que os usuários traduzam páginas web (VLIBRAS, 2024).

A ferramenta *Rybená*, também com foco na comunicação por LIBRAS, foi criada pelo Grupo de Usuários de Java do Distrito Federal e o Instituto CTS e tem como objetivo realizar a tradução de textos para LIBRAS e linguagem falada (voz) (RYBENÁ, 2024). Essa

¹ <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/vlibras>

² <https://rybena.com.br>

³ <https://www.handtalk.me/br/>

ferramenta foi proposta no intuito de auxiliar a comunicação de surdos e deficientes auditivos, assim como de pessoas com deficiências intelectuais, como dislexia ou outras dificuldades de leitura.

Outra ferramenta, que se apresenta promissora para tradução de libras é a *Hand Talk* (HAND TALK, 2024), que foi criada e lançada em 2013, por Ronaldo Tenório, Carlos Wanderlan e Thadeu Luz. Suas funcionalidades foram tão bem aceitas que mesmo ano de seu lançamento, ela foi eleita pela ONU como o melhor aplicativo social do mundo, devido às suas características de facilidade, interatividade, sociabilidade e eficiência (FERNANDES, 2020).

Com base nas informações disponibilizadas nos portais das ferramentas, foi realizada uma análise comparativa entre VLibras, *Rybená* e *Hand Talk*, que é mostrada na Tabela 1. Conforme observado, todas elas estão disponíveis tanto com acesso Web, quanto Mobile. Mas, apenas o VLibras e o *Hand Talk* reconhecem os sinais por datilologia. Acerca do regionalismo, que é propósito desse trabalho, apenas a VLibras indica usar.

Tabela 1 - Comparação entre ferramentas

Ferramentas	Disponível	Reconhecer o sinal por Datilologia	Regionalismo
VLibras	Web e Mobile	Sim	Disponível
<i>Hand Talk</i>	Web e Mobile	Sim	Indisponível
<i>Rybená</i>	Web e Mobile	Não	Indisponível

Fonte: Autoria própria

2.2. Trabalhos Relacionados

Dentre os trabalhos relacionados a esta pesquisa, vale a pena destacar o proposto por Araújo (2021), que, inicialmente, fez uma análise comparativa entre as TAs que utilizam LIBRAS para tradução e comunicação. Em sua pesquisa, Araújo (2021) indicou que para obtenção dos resultados, foram considerados de três fatores cruciais: um aparelho celular compatível com os aplicativos, conexão com a internet e entendimento de como cada ferramenta funciona.

Observando a importância de cada ferramenta elencada, Araújo (2021) realizou uma pesquisa comparativa entre o VLIBRAS e o *Hand Talk*, constatando algumas particularidades, como: o VLibras tem como diferencial a disponibilidade do regionalismo, mostrando uma maior variedade linguística, podendo ser melhor compreendido em diversas

partes do Brasil, sendo o regionalismo da ferramenta voltado para o contexto estadual, mostrando os sinais que podem mudar dependendo de onde é sinalizado. Já o *Hand Talk* permitiu atender a maioria das necessidades de tradução, dicionários e vídeos pré-gravados, porém sua disponibilidade *offline* é limitada, funcionando basicamente por datilologia (isto é, tradução feita por soletração e não utilizando a sentença inteira). Outro desafio do *Hand Talk* é a falta de regionalização da tradução em LIBRAS.

Ambas as ferramentas utilizam de *avatares*, masculinos e femininos, tendo campos destinados a digitar ou utilizar o microfone para ditar sentenças a serem traduzidas para LIBRAS. Além disso, elas disponibilizam uma seção destinada a um dicionário, em que os sinais são exibidos com seus significados (ARAÚJO, 2021).

Pela disseminação e utilização destas aplicações, Lima (2021) analisou o aplicativo VLibras quando utilizado para a tradução e comunicação simultâneas em Libras em vídeos de temática educacional. Os principais desafios citados no trabalho foram a falta da influência do contexto na tradução, pois o VLibras traduz a “expressão solta” sem levar em conta o contexto durante a tradução, outro ponto que dificulta no entendimento é a falta de expressividade do *avatar* visto que alguns sinais de Libras necessitam de expressões faciais ou corporais para que seu entendimento seja completo.

Na proposta realizada por Araújo (2021), foi desenvolvido um protótipo de ferramenta, chamado Librasar, que visa agrupar as principais funcionalidades dos aplicativos analisados anteriormente. O intuito é melhorar o desempenho na comunicação, permitindo a realização de um login simplificado, utilizando redes sociais, e viabilizando o acesso à tradução de palavras. Além disso, a Librasar permite que textos e áudios sejam capturados pela câmera, para viabilizar a tradução em LIBRAS. A regionalização da linguagem também é tratada no trabalho, a partir da disponibilidade de um dicionário e vídeos pré-gravados.

Uma proposta realizada por Viana (2023) visa a inclusão e conversação por meio de um aplicativo bilíngue em que menus e funcionalidades podem ser utilizadas em português ou Libras, incluindo teclados e botões. Um diferencial positivo desta proposta é a utilização de *machine learning* como forma de reconhecer sinais em imagens e traduzi-los, porém, para isto ele utiliza frequentemente a datilografia da Libras, sinalizando as letras e não os sinais próprios de algumas palavras.

Outra proposta voltada a inclusão é o Q-libras, realizada por Rocha, Soares e Silva (2019), sendo um aplicativo voltado para o ensino da química por meio de questões que contém uma funcionalidade de comunicação em LIBRAS para comunidade surda. Utilizando

parte das funcionalidades e código-fonte do VLibras. Detalhes importantes para o entendimento do Q-libras também é o esquema de cores que reforma o aprendizado das questões e uma funcionalidade que ajusta a velocidade em que o *avatar* sinaliza as questões, tornando a explicação mais compreensiva e clara.

Diferente das propostas feitas por Araújo (2021), Viana (2023) e Rocha (2019) este trabalho propõe a implementação de uma nova ferramenta, chamada Oxente-Libras. Com base nas principais funcionalidades e recursos dos protótipos apresentados. Porém não apenas um protótipo será apresentado, mas pretende-se construir um sistema web, que leve em consideração a linguagem sinalizada especialmente em Angicos-RN, identificando as características e particularidades da linguagem usada na região.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa deste trabalho se constitui de uma natureza aplicada, descritiva, com objetivo da criação de um software. O trabalho tem caráter aplicado, pois tem o objetivo de utilizar os conhecimentos obtidos para aplicação prática, a solução de problemas específicos (PRODANOV, FREITAS, 2013).

A proposta metodológica do desenvolvimento de um sistema sócio educacional tem como base um modelo proposto por Amante e Amargo (2001). Esses autores levam em consideração quatro fases do procedimento metodológico: concepção, planejamento, implementação e avaliação. Para este trabalho, foi realizada uma alteração nesta proposta, considerado para a construção do Oxente-Libras as seguintes etapas: concepção, planejamento e implementação do sistema.

A concepção define as principais funcionalidades para o sistema, levando em consideração uma pesquisa bibliográfica, para poder melhor contextualizar a ferramenta e entender melhor as funcionalidades e oportunidades de melhoria das ferramentas já utilizadas.

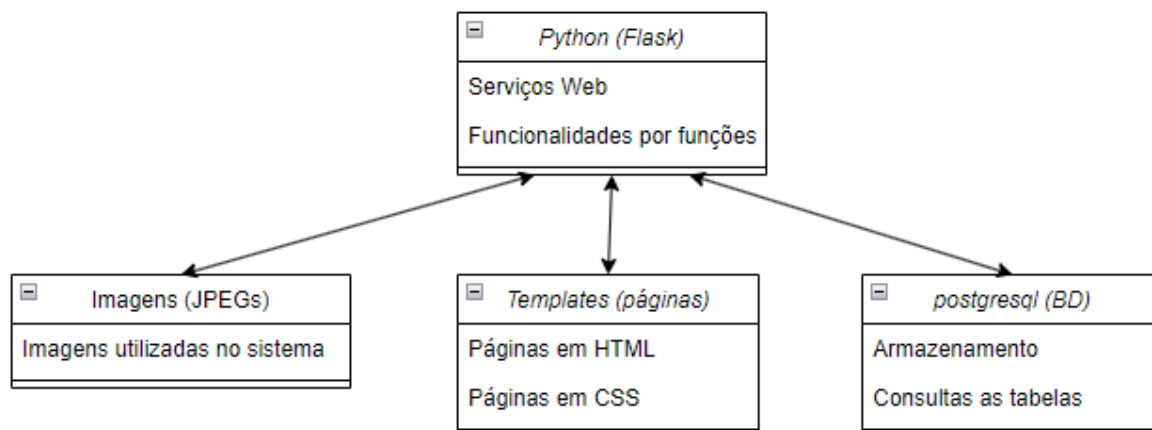
No planejamento da ferramenta, foi realizada: a delimitação de um escopo, a definição do público-alvo, a elaboração da interface e definição da ferramenta a ser construída, sendo ela do tipo web, e a identificação de qual contexto a mesma pode vir a ser utilizada.

A execução tem como ideia principal a elaboração da interface, mostrando graficamente as possibilidades da aplicação e que elementos são utilizados pela mesma. A organização e bom planejamento da interface interferem diretamente com a aceitação pelo público-alvo, assim como a facilidade de uso da ferramenta.

3.1 Métodos e Ferramentas Utilizados

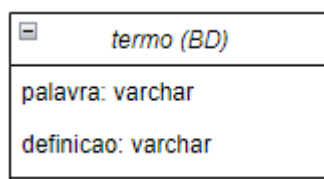
Para desenvolvimento da aplicação, foi utilizada a linguagem de programação Python, em conjunto com o *Framework Flask*, que dá suporte a serviços necessários para a implementação de uma ferramenta Web, utilizando principalmente HTML e CSS, que são consideradas linguagens de marcação e estilo, respectivamente.

Para armazenamento e manipulação de dados, foi utilizada uma infraestrutura de banco de dados objeto-relacional, utilizando dados como palavras e sinais de LIBRAS. O banco de dados utilizado foi o PostgreSQL, que permitiu operações como adições de novas palavras. Essa infraestrutura de banco de dados foi escolhida para comportar e auxiliar na implementação, facilitando a sintaxe e integração com o framework. Toda a arquitetura que acopla essa estratégia computacional é mostrada na Figura 1.

Figura 1– Arquitetura do Oxente-Libras

Fonte: Autoria Própria

No PostgreSQL, foi construída apenas uma tabela, denominada “termo” e sendo composta por duas colunas: “palavra”, sendo uma coluna do tipo *string*, definida em banco de dados como *varchar*, cujo propósito é armazenar a expressão em língua portuguesa; e “definicao”, também do tipo *string* (definida como *varchar* no PostgreSQL), criada para armazenar uma breve definição para contextualizar a palavra (Figura 2). Além disso, todo o código construído está disponível na plataforma Github⁴.

Figura 2- Ilustração da tabela criada no PostgreSQL

Fonte: Autoria Própria

⁴ https://github.com/PdrArruda/Oxente_Libras.

4. RESULTADOS

Os resultados deste trabalho são elencados em duas partes: (i) a construção de um protótipo, para planejar a proposta inicial; (ii) a implementação do software. Ambos levaram em consideração os conceitos teóricos e práticos abordados ao longo deste trabalho.

A construção do protótipo permitiu a visualização prática das funcionalidades e a identificação de possíveis melhorias. A implementação subsequente, proporcionou a oportunidade de idealizar o sistema em condições próximas aos reais, garantindo que as soluções propostas atendam aos objetivos esperados. Os resultados obtidos, apresentados nesta seção, demonstram o passo a passo do sistema desenvolvido e suas potencialidades para demonstrar o regionalismo linguístico da LIBRAS.

4.1 Prototipagem do Oxente-Libras

Com base nas ferramentas e protótipos, já elencado no decorrer desta pesquisa, foi construído o protótipo de telas do Oxente-Libras, visando-o como um sistema Web, utilizando a ferramenta Canva⁵, em sua categoria para design de Websites. A proposta do protótipo segue o uso de coloração e elementos que remetem a cultura nordestina, utilizando um *layout*, que permite uso de botões e campos de interação com o usuário.

A tela inicial do Oxente-Libras, mostrada na Figura 3, é proposta com cores que remetem à cultura nordestina e à literatura de cordel. O mapa do Brasil aparece na tela, indicando uma coloração que destaca a região nordeste de forma diferente. Além disso, também é mostrado o brasão da UFERSA, que corresponde a um botão, com o intuito de redirecionar o usuário ao portal da Universidade que apoiou esta pesquisa.

Outro botão presente na tela inicial (Figura 3) é o que permite ao usuário realizar uma pesquisa de palavra. Nesse caso, ao receber um clique, o botão deve requisitar a definição em LIBRAS da palavra requerida. Além dessa funcionalidade, ainda é possível que o usuário sugira novas palavras, que não estão presentes no conjunto de dados do Oxente-Libras. Dessa forma, o botão de sugestão de palavra permite que novos termos sejam cadastrados e posteriormente incorporados à ferramenta.

A Figura 4 mostra o resultado de um termo ou palavra pesquisada pelo usuário. Os botões do carrossel são habilitados caso a tradução em LIBRAS seja correspondente a mais de um sinal de mão. Nesse caso, um carrossel entre as imagens é disponibilizado para melhor visualização dos sinais individualmente.

⁵https://www.canva.com/design/DAGIbG4vApc/xyVRCTbJ0WKmfaThRas0fw/edit?utm_content=DAGIbG4vApc&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

A palavra pesquisada também pode ser retornada no formato visual (com vídeo ou imagem), representando outra forma de realizar a tradução do termo requerido. Os elementos visuais das telas remetem a cultura nordestina e a literatura de cordel.

Figura 3 - Tela Inicial- Oxente Libras



Fonte: Autoria Própria

Figura 4 - Palavra Pesquisada



Fonte: Autoria Própria

Outra funcionalidade a ser implementada no Oxente-Libras é mostrada na Figura 5, que se refere à sugestão de uma nova Palavra. Nesse caso, propõe-se uma funcionalidade de cooperação, na qual o usuário pode inserir novos termos à base de dados do sistema. Para esta ação, são esperados três campos:

- (1) A palavra, que corresponde ao termo a ser inserido na base de dados;
- (2) O contexto, que se refere à definição da palavra em libras ou descrição da linguagem de sinais;

(3) O e-mail, que permite a identificação do usuário apoiador, viabilizando seu contato de comunicação, permitindo que seja reconhecido o responsável pela sugestão.

Após todos os campos preenchidos, o botão Sugerir é acionado para submeter às informações ao sistema.

Figura 5 - Sugestão de Palavra

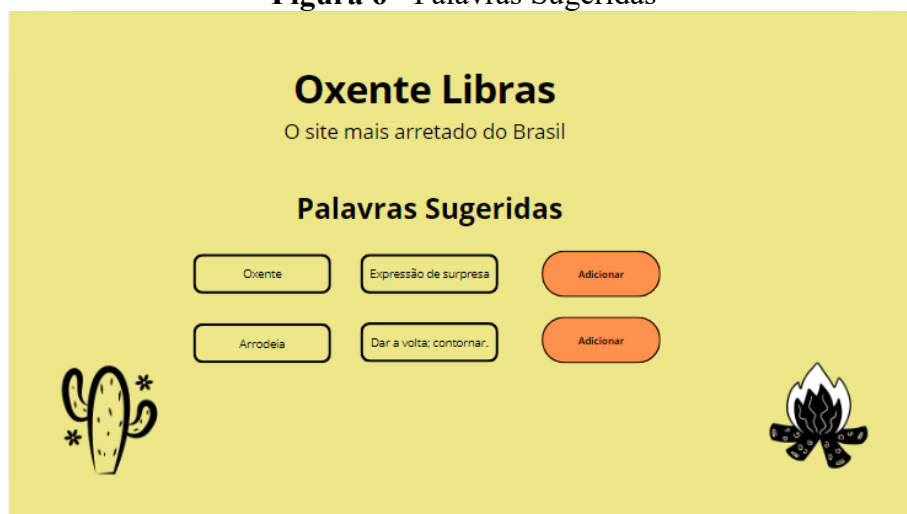


The image shows a web form titled "Oxente Libras" with the subtitle "O site mais arretado do Brasil". The form is titled "Sugerir Palavra" and contains three input fields: "Oxente", "Expressão de surpresa", and "teste@mail.com". Below these fields is an orange button labeled "Sugerir". The form is decorated with a cactus icon on the left and a campfire icon on the right.

Fonte: Autoria Própria

Após a submissão da palavra sugerida, uma tela será mostrada com a listagem das palavras, caso haja o interesse de adicionar ao sistema, o botão “adicionar” deve ser acionado.

Figura 6 - Palavras Sugeridas



The image shows a web form titled "Oxente Libras" with the subtitle "O site mais arretado do Brasil". The form is titled "Palavras Sugeridas" and contains a list of suggested words: "Oxente", "Expressão de surpresa", "Arrodeia", and "Dar a volta; contornar.". Each word is in a separate box, and there is an orange button labeled "Adicionar" next to each word. The form is decorated with a cactus icon on the left and a campfire icon on the right.

Fonte: Autoria Própria

4.2 Implementação do Oxente-Libras

Após realizado o protótipo das telas e das principais funcionalidades do Oxente-Libras, foi iniciada a implementação do sistema, aproximando-se das telas mostradas anteriormente.

4.2.1 Telas implementadas para o Oxente-Libras

A tela inicial segue a ideia do protótipo, porém com uma estilização mais simples, focada na funcionalidade de pesquisar a palavra por meio do campo de texto e do botão de interação de “Buscar”, conforme visto na Figura 7.

Figura 7- Página inicial da implementação



Fonte: Autoria Própria

O preenchimento do campo de busca e a interação com o botão é realizado conforme o pseudocódigo mostrado na Figura 8. Por meio da interação Web feita através do usuário, este conteúdo é armazenado em uma variável (linha 3), ocorre a interação com o banco de dados (linha 4) e ocorre uma consulta que tem como base a linguagem SQL e o conteúdo da variável armazenada. Com base no resultado desta consulta é armazenado em uma variável independente, utilizando também para manipulação de imagens no servidor (linha 7), para posteriormente ser inserida em uma página Web como conteúdo dinâmico (linha 9).

O resultado da implementação mostrada na Figura 8 reflete na tela exibida na Figura 9, que mostra, por meio de uma tabela, a palavra pesquisada, sua definição e o sinal em libras correspondente, cuja imagem foi obtida no material de Honora (2020). Nesta tela também consta um botão intitulado “pesquisar novamente” que quando acionado retorna o usuário a tela principal.

A palavra regionalizada em LIBRAS utilizada inicialmente é a fruta pelo, uma fruta característica da região de Angicos e seu respectivo sinal, onde apresenta pelo sinal de fruta (primeiro sinal) seguido do sinal de correspondente de pele ou pelo (segundo sinal).

Figura 8 – Pseudocódigo utilizado para fazer uma busca no banco de dados

```

1 @app.route(interacao_web/Python)
2 def python():
3     variavel_python = conteudo_web (form)
4     interacao_BD= conexao()
5     consulta= variavel_python + SQL
6
7     interacao= python+ imagens
8
9     return interacao_web(HTML) + variavel_python (interacoes)

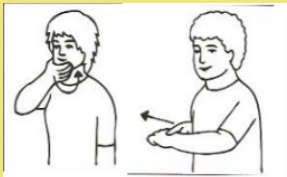
```

Fonte: Autoria Própria

Figura 9- Resultado da busca por palavras

Oxente Libras

O site mais arretado do Brasil

Palavra	Definicao	Sinal
Fruta Pelo	Fruta regional Angicana	

Fonte: Autoria Própria

A partir da tela principal, caso o usuário interaja com o botão de “Sugerir”, será redirecionado ao formulário para que uma palavra possa ser sugerida e adicionada ao banco de palavras da aplicação (Figura 10). Este formulário solicita quatro informações, apresentadas em campos, que têm o mesmo propósito do explicado no protótipo anteriormente mostrado. O último campo mostrado corresponde à adição do arquivo configurado para receber a imagem que corresponde ao sinal de libras. Para esta primeira

versão, o arquivo informado é gravado na máquina local, devido à falta de um servidor específico do Oxente-Libras. Quando submetida, as informações são adicionadas ao banco de dados.

Figura 10- Formulário de sugestão de palavra



O formulário de sugestão de palavra do Oxente Libras possui um fundo amarelo. No topo, o título "Oxente Libras" é exibido em negrito. Abaixo dele, o subtítulo "O site mais arretado do Brasil" também está em negrito. O formulário contém quatro campos de entrada: "Palavra Sugerida", "Definição Expressão", "Email Contato" e "Inserir imagem do sinal (JPG):". O campo "Inserir imagem do sinal (JPG):" possui um botão "Escolher arquivo" e o texto "Nenhum arquivo escolhido". Um botão laranja "Sugerir" está na base do formulário. No canto inferior esquerdo, há um ícone de um cacto com estrelas, e no canto inferior direito, um ícone de uma flor.

Fonte: Autoria Própria

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

O desenvolvimento de um sistema web inclusivo que integra a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) representa um avanço significativo na promoção de acessibilidade e inclusão digital. A implementação da LIBRAS, por meio de aplicações inclusivas, demonstra o compromisso com a democratização do acesso à informação para a comunidade surda. Ao proporcionar uma experiência mais inclusiva, o sistema não apenas facilita a navegação e a compreensão do conteúdo por pessoas com deficiência auditiva, mas também contribui para a criação de um ambiente digital mais igualitário e respeitoso. Reconhecendo a importância de propostas como estas e observando uma lacuna regional quanto à tradução de termos usados na cidade de Angicos-RN, este trabalho é proposto.

Apesar dos avanços tecnológicos quanto à proposta construída, este relato também apresenta desafios que precisam ser enfrentados em futuros aprimoramentos. A qualidade da portabilidade entre o português e a LIBRAS, por exemplo, ainda requer melhorias, especialmente no que se refere à precisão semântica e ao regionalismo das expressões. As funcionalidades do sistema para diferentes níveis de fluência em LIBRAS também podem ser melhoradas, de modo a garantir que tanto iniciantes quanto usuários avançados tenham uma experiência adequada.

Entre os trabalhos futuros, destacam-se:

1. **Melhorias de frameworks e hospedagens:** Com o aumento do vocabulário e complexidade geral do projeto, as migrações para um novo Framework, junto com a utilização de um servidor de Banco de dados, os quais contribuam para realizar melhorias na hospedagem Web.
2. **Melhorar a abordagem sobre LIBRAS e sinais:** Melhorar a abordagem do sistema quanto a aspectos léxicos dos sinais de LIBRAS, melhorando a descrição e ensino dos sinais abordados, visando melhorar o uso da língua e tornar seu uso mais prático.
3. **Estruturar uma base de dados:** Com a ampliação das funcionalidades e dos vocabulários é necessário estruturar uma base de dados que comporte imagens e vídeos das expressões regionais.
4. **Expansão do vocabulário e maior regionalismo:** Estruturar um conjunto de dados com termos, vídeos e expressões regionais potiguares e angicanas, para aumentar o vocabulário de sinais suportado pelo sistema, visando obter uma melhor abordagem do regionalismo e seus diferentes aspectos culturais.

5. **Testes com a comunidade surda:** Continuar o desenvolvimento participativo, envolvendo diretamente usuários surdos em todas as fases de teste e aprimoramento do sistema, para garantir que suas necessidades sejam atendidas com precisão.

Em conclusão, a criação de um sistema web que utiliza LIBRAS é um passo importante para a inclusão digital. No entanto, a busca por um sistema verdadeiramente eficiente e abrangente requer esforços contínuos de pesquisa, inovação tecnológica e engajamento com as comunidades de usuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMANTE, L.; MORGADO, L. Metodologia de concepção e desenvolvimento de aplicações educativas: o caso dos materiais hipermídia. *Discursos: Língua, cultura e sociedade*, S.3, n. especial, p. 27-43, 2001.

ARAÚJO, Rodrigo Silva Cruz. Identificando Oportunidades de Melhoria em Interfaces de Sistemas Tradutores para LIBRAS-Uma Aplicação Prática do Design Thinking. 2021.

BRASIL. Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência)**. Diário oficial da união. Brasília, 7 jul. 2015. Seção 1, p. 2.

BRASIL. Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004. **Regulamenta as leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica**, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e das outras providências. Diário oficial da união. Brasília, 3 dez. 2004. Seção 1, p. 5.

BRASIL. Decreto Federal n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, **que dispõe sobre a língua brasileira de sinais - libras**, e o art. 18 da lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Diário oficial da união. Brasília, 3 dez. 2005. Seção 1, p. 28.

DA SILVA, Rafael Carlos Lima. Ensino de Libras: conhecimento linguístico e saber didático. **Trem de Letras**, v. 8, n. 1, p. e021012-e021012, 2021.

DE SOUSA, Alexandre Melo. **Toponímia em Libras: pesquisa, ensino e interdisciplinaridade**. Pimenta Cultural, 2021.

FERNANDES, ANA CLAUDIA DOS S. et al. Literatura e Inclusão através do Hand Talk, 2020.

GOMES, Elenira Oliveira. Introdução histórica da língua de sinais kaapos. **Revista em favor de igualdade racial**, v. 3, n. 1, p. 33-41, 2020.

GOMES, Eduardo Andrade; VALADÃO, Michelle Nave. Tradução e interpretação educacional de Libras-língua portuguesa no ensino superior: desdobramentos de uma atuação. **Trabalhos em linguística aplicada**, v. 59, p. 601-622, 2020.

HONORA, Márcia. **Livro ilustrado de língua brasileira de sinais vol. 2: Desvendando a comunicação usada pelas pessoas com surdez**. Ciranda Cultural, 2020.

HAND TALK. Tradução Automática para Língua de Sinais via Inteligência Artificial Março, 2024. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/>. Acesso em 20 abr. 2024.

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

PRODANOV, C. C., FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: **métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RYBENÁ. Março, 2024. Disponível em: <https://rybena.com.br/#content>. Acesso em 20 abr. 2024.

SOUZA, Adelzita Valéria Pacheco; NASCIMENTO, Luciana Marinho. O DISCURSO SOBRE A EDUCAÇÃO NA CRIAÇÃO DE ESCOLAS INCLUSIVAS NAS TRAMAS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO NO SEGUNDO IMPÉRIO. **Boletim Interfaces da Psicologia da UFRuralRJ**, v. 5, p. 81-95, 2021.

SANTOS, Adenir Fonseca dos. **Uso das tecnologias da informação e comunicação - TIC – tecnologia assistiva – sistema inteligente para a capacitação e inclusão de pessoa com deficiência visual no mercado de trabalho – um estudo de caso**. 2018.

VLIBRAS. **Governo Digital:** VLIBRAS. Março, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/vlibras>. Acesso em 20 abr. 2024.

LIMA, C. J. de .; LIMA, E. G. de O. .; SILVA, N. C. da .; CORREIA NETO, J. da S. . Assistive technology and translation into Libras: challenges of the VLibras video machine translation tool. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 12, p. e385101220720, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.20720. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20720>. Acesso em: 9 sep. 2024.

BARRETO, Gabriel Vieira. O BILINGUISMO NA EDUCAÇÃO DE SURDOS: Um estudo sobre a produção de softwares educativos bilíngues no brasil. 2022. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2022.

Rocha, Kionnys Novaes; Almeida, Nayron Moraes; Soares, Cecília Regina Galdino; Silva, Luís Fernando Maia Santos. **Q-LIBRAS:** um jogo educacional para estimular alunos surdos à aprendizagem de Química Revista Educação Especial, vol. 32, 2019, -, pp. 1-14, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

VIANA, Afrânio Esquerdo. TALKLIBRAS: ferramenta assistiva para comunicação em Libras. 2022. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/angicos.html>. Acesso em: 21 out. 2024.

Prefeitura Municipal de Angicos. **Secretária de Educação.** Disponível em: <https://angicos.rn.gov.br/conteudo/sec-de-educa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 21 out. 2024.