



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO TECNÓLOGO EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

WANDERSON BARBOSA DUARTE

**PRINTED VOICE: BLOCO DE DIGITAÇÃO POR VOZ PARA O AVA MOODLE,
COM ENFOQUE NA ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM LIMITAÇÕES DE
MOBILIDADE**

CORRENTE-PI

2023

WANDERSON BARBOSA DUARTE

PRINTED VOICE: BLOCO DE DIGITAÇÃO POR VOZ PARA O AVA MOODLE, COM
ENFOQUE NA ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM LIMITAÇÕES DE
MOBILIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo)
apresentado como exigência para obtenção do
diploma do Curso de Tecnologia em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,
Campus Corrente.

Orientador(a): Prof. Me. Karl Hansimuller Alelaf
Ferreira

CORRENTE-PI

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Duarte, Wanderson Barbosa

D812p Printed Voice: : bloco de digitação por voz para o ava moodle, com enfoque na acessibilidade para pessoas com limitações de mobilidade / Wanderson Barbosa Duarte. - 2024.
22 p.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, 2024.

Orientador : Prof Me. Karl Hansimuller Alelaf Ferreira.

1. Analise e Desenvolvimento de Sistemas - estudo e ensino. 2. Tecnologia assistiva. 3. AVA Moodle. 4. Acessibilidade. I. Título.

CDD - 004

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

WANDERSON BARBOSA DUARTE

PRINTED VOICE: BLOCO DE DIGITAÇÃO POR VOZ PARA O AVA MOODLE, COM
ENFOQUE NA ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM LIMITAÇÕES DE
MOBILIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo)
apresentado como exigência para obtenção do
diploma do Curso de Tecnologia em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal
de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí,
Campus Corrente.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Karl Hansimuller Alelaf Ferreira (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Me. Felipe Gonçalves dos Santos (Membro)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Esp. Gabrielly Jeane da Silva (Membro)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

PRINTED VOICE: BLOCO DE DIGITAÇÃO POR VOZ PARA O AVA MOODLE, COM ENFOQUE NA ACESSIBILIDADE PARA PESSOAS COM LIMITAÇÕES DE MOBILIDADE

Wanderson Barbosa Duarte¹

Karl Hansimuller Alelaf Ferreira, Orientador²

RESUMO

O presente artigo propõe desenvolver um bloco para digitação por voz no AVA Moodle, com foco na acessibilidade para pessoas com limitações de mobilidade. Para alcançar o objetivo do trabalho com foco na tecnologia assistiva, foram abordadas dois tipos de pesquisas: qualitativa e exploratória. A princípio a pesquisa foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa foi realizada a aquisição de materiais como artigos, sites, revistas, dentre outras fontes para construção da fundamentação teórica da proposta e, na segunda etapa, foram especificados os métodos, plataformas e linguagens a serem utilizados no desenvolvimento da ferramenta Printed Voice. Como resultados do presente trabalho, foi realizada a criação de um bloco para digitação por voz com o intuito de tornar a plataforma AVA Moodle acessível para as pessoas com limitações de mobilidade. Assim, o usuário tem a possibilidade de utilizar sua voz para fazer uma transcrição em forma de texto na realização de suas atividades dentro do próprio AVA Moodle. De acordo com os resultados obtidos, a ferramenta proposta obteve sucesso em relação ao seu objetivo, que consiste na criação de um bloco de digitação por voz, além de ser possível fazer o download de um arquivo de texto. O usuário poderá utilizar o bloco Printed Voice para auxiliar no desenvolvimento de atividades ou fazer anotações diversas em que seja necessário fazer digitações, sem a necessidade de utilizar o teclado. O Printed Voice foi criado de uma forma designado “Design Universal”, o que torna o mesmo acessível a todos independente de suas habilidades e/ou necessidades.

Palavras-chaves: AVA Moodle; tecnologia assistiva; acessibilidade.

ABSTRACT

This article proposes to develop a block for voice typing in AVA Moodle, focusing on accessibility for people with mobility limitations. To achieve the objective of the work focusing on assistive technology, two types of research were approached: qualitative and exploratory. Initially, the research was divided into two stages. In the first stage, materials such as articles, websites, magazines, among other sources were acquired to build the theoretical foundation of the proposal and, in the second stage, the methods, platforms and languages to be used in the development of the tool were specified. As a result of this work, a block for voice typing was created with the aim of making the AVA Moodle platform accessible to people with mobility limitations. Thus, the user has the possibility of using their voice to make a transcription in text form when carrying out their activities within the VLE Moodle itself. According to the results obtained, the proposed tool was successful in relation to its objective, which consists of creating a voice typing block, in addition to being able to download a text file. The user can use the Printed Voice block to assist in the development of activities or make various notes that require typing, without the need to use the keyboard. Printed Voice was created in a way called “Universal Design”, which makes it accessible to everyone regardless of their skills and/or needs.

Keywords: AVA Moodle; assistive technology; accessibility.

¹ Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Instituto Federal do Piauí - IFPI. Email: wanderson.barbosa.duarte24@gmail.com

² Professor Mestre. Instituto Federal do Piauí - IFPI. Orientador do TCC. Email: karl.alelaf@ifpi.edu.br

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Telas da aplicação...	16
Figura 2	- Visão inicial do bloco...	16
Figura 3	- Metodologia do trabalho.	17
Figura 4	- Arquitetura da ferramenta.....	19
Figura 5	- Integrando o Printed Voice no Moodle... ..	20
Figura 6	- Visão inicial do bloco.....	21
Figura 7	- Bloco: Printed Voice... ..	21
Figura 8	- Printed Voice em funcionamento.....	22

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1	–	Benefícios do AVA Moodle, na percepção dos estudantes.....	14
----------	---	--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA Ambiente Virtual de Aprendizagem

CSS Folha de Estilo em Cascata

HTML Linguagem de Marcação de HiperTexto

API Interface de Programação de Aplicação

PLN Processamento de Linguagem Natural

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

EaD Ensino à Distância

LIBRAS Língua Brasileira de Sinais

PHP Personal Home Page

W3C World Wide Web Consortium

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 DEFICIÊNCIA E INCLUSÃO SOCIAL E DIGITAL	11
2.2 DESIGN UNIVERSAL	13
2.3 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E A PLATAFORMA MOODLE.....	13
2.4 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL	15
2.5 TRABALHOS RELACIONADOS	15
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
3.1 WEB SPEECH API.....	18
3.2 TECNOLOGIAS UTILIZADA NA IMPLEMENTAÇÃO.....	18
3.3 BLOCO PRINTED VOICE.....	19
4 RESULTADOS	20
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
REFERÊNCIAS.....	24

1 INTRODUÇÃO

A leitura e a escrita são um dos principais objetivos do ser humano assim que ingressa na vida escolar, o que se torna de suma importância no decorrer da vida, pois além do conhecimento que se pode adquirir, facilita a comunicação entre as pessoas. Porém, isso pode ser um desafio para pessoas com mobilidade reduzida, o que deixa difícil o uso dos seus membros superiores no manuseio de objetos como o teclado, por exemplo.

Pessoas com algum tipo de deficiência física ou cognitiva são uma parcela significativa da população brasileira. Dados do Censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) afirmam que há no Brasil 17,2 milhões de pessoas com deficiência. Diante disso, faz-se necessário a inclusão dessas pessoas na sociedade e nos meios digitais. A tecnologia é uma grande aliada para as pessoas com deficiência, pois permite a acessibilidade e a inclusão, fazendo com que elas se comuniquem, acessem informações e controlem dispositivos de forma mais eficiente e independente.

A área da educação em especial, apresenta diversas ramificações e especializações, que permitem utilização de diferentes tecnologias assistivas para solução de problemas específicos. Assim, o objetivo destas tecnologias é facilitar a vida das pessoas com algum tipo de deficiência, ajudando-as a realizar atividades rotineiras na sua vida. Dessa forma, o uso destas tecnologias permite que pessoas com deficiência sintam-se incluídas, sem deixar de fazer algumas tarefas por causa de sua condição física.

Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), são ferramentas interdisciplinares que utilizam recursos tecnológicos como meio para fornecer os recursos pedagógicos adequados ao processo de ensino-aprendizagem. Porém, esta ferramenta precisa ser adaptada para que possa ser acessível a todos, permitindo a inclusão da pessoa com deficiência. A proposta de um ambiente acessível a todos, sem distinção, é chamada de desenho universal (BEDA *et al.*, 2022).

O avanço das tecnologias é um processo contínuo, e um dos campos que vem evoluindo bastante são as aplicações web, com o intuito de facilitar a vida das pessoas no dia a dia, seja no trabalho, escola, em casa, dentre outras áreas. As aplicações web voltadas para tecnologias assistivas vem para ajudar pessoas com deficiências a se sentirem incluídas diante da sociedade. Recursos como reconhecimento de voz vem sendo utilizado para elaboração de diversas aplicações com finalidades diferentes (LOPES, 2018).

Com a evolução das aplicações web, o Ensino a Distância (EaD), tem ganhado destaque, pois possibilita que o aluno estude de forma remota. Uma das diversas vantagens das aplicações web mostra-se no fato de serem compatíveis com vários navegadores, independente do sistema operacional, sendo necessário apenas uma conexão com a internet. Isso significa que os usuários podem acessar a aplicação a partir de computadores desktop, laptops, smartphones, tablets e outros dispositivos conectados à web, sem a necessidade de se instalar nenhum software adicional, o que torna o acesso rápido e conveniente.

Assim, este trabalho tem como objetivo principal desenvolver um bloco para digitação por voz no AVA Moodle, com foco na acessibilidade para pessoas com limitações de mobilidade. Para atingir esse objetivo, faz-se necessário os seguintes objetivos específicos: Pesquisar e analisar as tecnologias existentes de conversão de fala para texto, identificando suas características, funcionalidades e limitações; Compreender metodologias de acessibilidade para pessoas com limitações de mobilidade; Desenvolver um sistema que seja eficiente, preciso e adaptado às necessidades das pessoas com limitações de mobilidade; Integrar os sistema com o AVA Moodle na forma de um bloco.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Schons e Santos (2021), a criação de novas tecnologias acontece frequentemente, onde surgem de uma necessidade de criar ferramentas para facilitar as atividades diárias. As tecnologias são capazes de gerar transformações sociais e isso acontece desde os primórdios até os dias atuais. Contudo, a comunicação homem e máquina através da voz vem sendo utilizada em várias áreas. A aplicação do reconhecimento de fala na comunicação entre a máquina e o homem pode auxiliar pessoas com deficiências no acesso à informação. Nesse contexto, os sistemas de conversão de fala para texto desempenham um papel fundamental ao proporcionar meios alternativos de interação e acesso à informação.

2.1 DEFICIÊNCIA E INCLUSÃO SOCIAL E DIGITAL

De acordo com a Comissão Especial de Acessibilidade do Senado Federal Brasileira, deficiência “É toda restrição física, mental ou sensorial, de natureza permanente ou transitória, que limita a capacidade funcional de exercer uma ou mais atividades essenciais da vida diária” (BRASIL, 2005, p. 11).

O decreto 3.298 (BRASIL, 1999), em seu Artigo 3º, considera:

I – deficiência: toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gere incapacidade para o desempenho de atividade, dentro do padrão considerado normal para o ser humano;

Dados do Censo de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) afirmam que há no Brasil 17,2 milhões de pessoas com deficiência. Isso corresponde a 8,4% da população. A maior proporção delas vive no Nordeste (9,9%) e a menor no Centro-Oeste (7,1%).

De acordo com Brasil (2004) *apud* Furlan (2016), os tipos de deficiência existentes são:

Visual, auditiva, física e mental ou intelectual. Deficiência física é a alteração parcial ou completa de uma ou mais partes do corpo humano, que compromete a função física. A deficiência auditiva constitui a perda parcial, bilateral ou total de 41 decibéis ou mais. Deficiência visual ou cegueira é a capacidade visual menor ou igual a 0,05 no melhor olho. A deficiência mental corresponde ao intelecto, onde é inferior à média. Ao conjunto de uma ou mais deficiências, denomina-se como deficiência múltipla (FURLAN, 2016, p. 30).

As pessoas com limitações de mobilidade, enfrentam dificuldades em sua capacidade de se mover ou locomover-se. Uma das circunstâncias mais comum é a deficiência física, em que pode incluir condições congênitas, lesões traumáticas, doenças neuromusculares ou condições crônicas que afetam a mobilidade, como paralisia, amputação, lesões na medula espinhal, entre outras.

Segundo Oliveira (2004) *apud* Bochnia (2013), o conceito de inclusão social, as pessoas que vivem em sociedade e se sintam excluídas por algum motivo necessitam de um convite para ser inserido na mesma. De acordo com este conceito, somos levados ao pensamento de que há fatores dentro da sociedade que vem gerando a ação de exclusão de uma pessoa ou grupo da sociedade. Dessa forma, a inclusão social busca a vivência desses membros em harmonia, visando melhoria e qualidade de vida em sociedade.

Contudo, assim como a inclusão social vem sendo bastante debatido, deve-se ser observado de vários ângulos, assim como deve ocorrer com a inclusão digital, ou seja, deve ser observado, como está sendo a inclusão das pessoas na utilização dos meios tecnológicos. “Por muitas vezes é tido como exclusão social apenas a ausência ou falta de recursos computacionais, como hardware, internet ou ainda uma limitação de acesso e produção de informação em decorrência a esta ausência” (BOCHNIA, 2013, p. 15). Sendo assim, a inclusão digital vai além do acesso ao computador, por exemplo, é preciso software que seja acessível para todos, independente de suas habilidades.

2.2 DESIGN UNIVERSAL

O termo design universal não é algo recente para a sociedade, podemos confirmar isso através da afirmação de Bochnia (2013):

O termo de design universal tem sua primeira aparição em meados dos anos 70, onde foi utilizado pela primeira vez por Ron Mace, vinculado e relacionado à Arquitetura. Com o decorrer do tempo e desenvolvimentos de vários segmentos, e cada vez mais pensando nas pessoas que iriam utilizar produtos e serviços, o termo design universal passou a ser aplicado em várias áreas, indo até as consideradas mais recentes como na telecomunicação e nas tecnologias de informação (BOCHNIA, 2013, p. 16).

Design Universal tem como objetivo criar uma solução que transcende fronteiras, atendendo um público amplo, em que um dos fatores importantes é a simplicidade e intuitividade, tornando a solução fácil de entender, independente da experiência do usuário. Contudo, o design universal no contexto da tecnologia, refere-se à criação de produtos, sistemas ou interfaces para atender um público amplo, sendo acessível por todos, independente de suas habilidades, experiências ou necessidades.

2.3 AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E A PLATAFORMA MOODLE

Antes de falar sobre os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), deve-se conceituar o termo Ensino à Distância (EaD), pelo fato de ser uma modalidade de ensino online, onde alunos e professores estão conectados em um processo de ensino-aprendizagem. A EaD nada mais é do que o ensino-aprendizagem que acontece de forma online, utilizando-se de recursos tecnológicos e técnicas de planejamento e organização do curso que será ofertado. Portanto, o ensino EaD difere do ensino presencial no âmbito de espaço/tempo, organização e preparação de conteúdo.

Os AVAs são sistemas ou softwares que reúnem conteúdos, exercícios e ferramentas de cursos online para uma comunidade virtual. Nele, alunos e professores têm acesso à estrutura dos cursos, como as aulas, módulos e avaliação, e podem acompanhar o desempenho nas atividades e acessar o conteúdo de qualquer lugar. Um AVA, é um sistema ou aplicação que coleciona recursos e ferramentas voltados ao ensino-aprendizagem online. Quaisquer que sejam eles, tanto alunos quanto professores estarão cobertos por uma estrutura que permite a disponibilização de conteúdo, entrega e avaliação de trabalhos, bem como o acesso a todo o rendimento obtido durante um curso, por exemplo.

A Plataforma Moodle é um AVA que representa uma sala de aula real no meio digital, onde permite que professores disponibilizem materiais e se comuniquem com seus alunos através da web. O Moodle oferece uma variedade de recursos pedagógicos (fórum, tarefa, questionário, blog, wiki, chat, glossário, pesquisa de avaliação, além da base de dados), onde os alunos podem experimentar, testar, explorar cada recurso e suas variações, pois esta é a melhor forma de aprender a utilizar e conhecer as possibilidades formativas fornecidas pelo AVA (SALES, 2019).

Uma das diversas vantagens do Moodle é o fato de ser um software livre, isso significa que a plataforma pode ser customizada, adaptada e aprimorada por desenvolvedores, educadores e instituições para atender às demandas educacionais de diferentes contextos.

Segundo Vasconcelos *et al.* (2019), foi feito uma análise com alguns estudantes sobre os benefícios do Moodle, como pode ser observado no quadro abaixo:

Quadro 1 - Benefícios do AVA Moodle, na percepção dos estudantes.

BENEFÍCIOS APONTADOS PELOS ESTUDANTES	*OCORRÊNCIAS
Acesso a materiais de excelente qualidade	03
Autonomia	12
Estímulo à criatividade	09
Estímulo à participação	08
Fácil acesso	09
Favorece a construção de conhecimentos	07
Favorece o diálogo com colegas, professores e tutores	13
Flexibilidade de lugar para estudos	06
Flexibilidade de tempo para estudos	12
Interface simples	09
Intuitivo	07
Possibilita a troca de experiências	08
Segurança da informação	03
Variedade de atividades	03

*número de estudantes que apontou cada benefício

Fonte: Vasconcelos *et al.* (2019).

De acordo com a pesquisa, os estudantes consideraram que o Moodle é um ambiente que favorece o diálogo com colegas e professores. Dessa forma, a interação é uma forma de obtenção de experiências e possibilita parcerias e colaboração no âmbito escolar. Outro benefício interessante é a autonomia que os alunos têm no desenvolvimento das respectivas atividades no AVA, pois permite desenvolver em seu tempo e ritmo. Na percepção dos estudantes o AVA Moodle é um ambiente de aprendizagem intuitivo, de fácil acesso e interface simples, que estimula a criatividade e a participação dos estudantes.

2.4 PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL

O Processamento de Linguagem Natural (PLN) é um campo da inteligência artificial que se concentra na interação entre computadores e a linguagem humana. Ele abrange uma variedade de técnicas e abordagens que permitem aos computadores compreender, interpretar e gerar texto e fala de maneira semelhante aos seres humanos. Refere-se por “linguagem natural” uma linguagem que é usada para comunicações do dia-a-dia feitas por humanos; línguas como Português, Inglês ou Mandarim. Em contraste às linguagens artificiais, como linguagens de programação e notações matemáticas, as linguagens naturais têm evoluído à medida que passam de geração para geração, e são difíceis de definir com regras explícitas (BARBOSA *et al.*, 2017).

O Processamento de linguagem natural busca utilizar métodos e recursos computacionais para analisar dados linguísticos, ocupando-se em interpretar e gerar sequências de símbolos produzidos por seres humanos em suas variadas línguas. É capaz de extrair informações de fontes em formatos de textos como documentos, artigos ou notícias (COZMAN, 2020). O PLN envolve o desenvolvimento de algoritmos e modelos que capacitam os sistemas computacionais a realizar várias tarefas relacionadas à linguagem, como reconhecimento e compreensão de fala, análise sintática, análise semântica, tradução automática, sumarização de texto, geração de linguagem natural, entre outras.

2.5 TRABALHOS RELACIONADOS

Na área da tecnologia assistiva algumas pesquisas e ferramentas com base neste tema, já foram desenvolvidas a fim de tornar mais acessível e facilitar a vida das pessoas com deficiência. Algumas destas pesquisas serviram de inspiração para este trabalho. Guerra (2022), desenvolveu uma aplicação web para tradução de voz em LIBRAS em tempo real. Foi desenvolvida utilizando o framework Flutter comunicando-se com uma Interface de Programação de Aplicação (API) Django e Django Rest Framework que realiza um Processamento de Linguagem Natural (PLN) utilizando as bibliotecas NLTK e SpaCy e consulta às informações processadas no banco de dados que as armazena. A aplicação tem como objetivo a inclusão das pessoas com deficiência auditiva na sociedade em especial no âmbito educacional, facilitando a comunicação professor-aluno surdo, reduzindo a grande dificuldade de comunicação entre as partes e colaborando para o entendimento do mesmo.

Figura 1 - Telas da aplicação.



Fonte: Guerra (2022).

Santos (2021), fez uma implementação de um bloco (Figura 2) para auxiliar professores na identificação de alunos em risco de reprovação e evasão. O bloco fica disponível apenas para usuários que tenham a permissão de professor dentro do curso em que o mesmo é instalado, as informações contidas no bloco são alguns links que quando clicados redirecionam para páginas dentro do Moodle onde contém uma série de informações sobre o andamento dos estudantes que estão matriculados no curso. De forma geral, o bloco funciona como uma dashboard para Moodle, junto com um algoritmo de predição para auxiliar o professor na tomada de decisões e no aprimoramento do curso, tendo como principal objetivo mitigar a evasão e reprovação acadêmica.

Figura 2 - Visão inicial do bloco.



Fonte: Santos (2021).

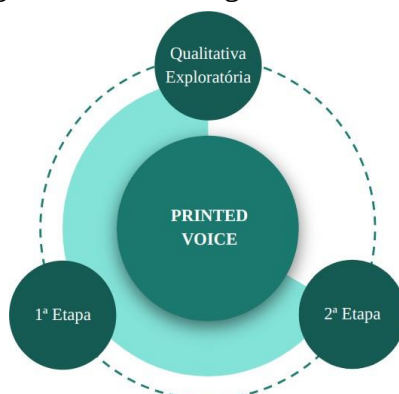
O trabalho de Lopes (2018), apresenta a criação de um protótipo de uma aplicação web, em que utiliza tecnologia de reconhecimento de voz e conversão de áudio em texto, voltado ao aprendizado de escrita para pessoas que possuem dificuldades no uso do teclado. O reconhecimento de voz que foi utilizado pelos autores foi proveniente de uma API desenvolvida pela *World Wide Web Consortium (W3C)*, com a finalidade de reconhecer a voz do usuário quando acionado e converter a voz em texto para auxiliar no aprendizado de escrita de pessoas que possuem coordenação motora reduzidas nos membros superiores e dificultam o uso do teclado.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com o intuito de alcançar o objetivo proposto do trabalho, com foco na tecnologia assistiva, foram abordadas dois tipos de pesquisas: qualitativa e exploratória. A princípio a pesquisa foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa foi realizada a aquisição de materiais como artigos, sites, revistas, dentre outras fontes para construção da fundamentação teórica da proposta e, na segunda etapa, foram especificados os métodos, plataformas e linguagens a serem utilizados no desenvolvimento da ferramenta Printed Voice.

O bloco Printed Voice visa facilitar a comunicação e a interação de pessoas com limitações de mobilidade, permitindo que elas expressem suas ideias e necessidades por meio da fala, convertendo-as em texto para serem visualizadas e compreendidas na tela do computador ou dispositivo utilizado. O bloco possibilita ainda que o usuário faça download de um arquivo de texto gerado na transcrição da fala para ser acessado posteriormente, possibilitando assim uma solução tecnológica abrangente e acessível, que facilite a comunicação e a acessibilidade para pessoas com limitações de mobilidade, promovendo sua inclusão e empoderamento na sociedade.

Figura 3 - Metodologia do trabalho.



Fonte: Próprios Autores(2023).

3.1 WEB SPEECH API

A Web Speech API (Interface de Programação de Aplicação)³, permite que os navegadores da web forneçam funcionalidades de reconhecimento de fala e síntese de voz diretamente nas páginas da web. A Web Speech API é suportada por diversos navegadores, mas a funcionalidade pode variar dependendo da implementação. Portanto, esta API é nativa do próprio navegador, onde pode ser manipulada para diversas aplicações.

A funcionalidade de reconhecimento de fala que será utilizada no trabalho proposto tem a capacidade de reconhecer a voz, através do microfone do dispositivo, onde utiliza algumas técnicas para que seja retornado o texto transcrito. Outra funcionalidade desta API é a de síntese de voz, um componente capaz de converter texto em fala, normalmente através do sintetizador do dispositivo (MDN WEB DOCS, 2023).

As funcionalidades da API mencionada anteriormente se dá através do Processamento de Linguagem Natural (PLN). A técnica de reconhecimento de fala, por exemplo, utiliza algoritmos de PLN para converter a fala em texto. Ela envolve a análise do áudio da fala, identificação dos fonemas e palavras pronunciadas e, em seguida, a conversão em texto escrito.

3.2 TECNOLOGIAS UTILIZADA NA IMPLEMENTAÇÃO

Durante o processo de desenvolvimento da ferramenta, foi utilizada a linguagem de marcação HTML (Linguagem de Marcação de HiperTexto) juntamente com o CSS (Folhas de Estilo em Cascata). O HTML é utilizado para estruturar e exibir na web. Ela é a base da maioria das páginas da web e permite definir a estrutura e o layout de um documento, bem como adicionar elementos interativos.

O CSS é uma linguagem de estilização utilizada para definir a aparência e o layout de documentos HTML, permitindo controlar diversos aspectos visuais de um documento, como cores, fontes, tamanhos, espaçamentos, posicionamento de elementos e efeitos visuais. O CSS é uma parte fundamental do desenvolvimento web, permitindo a criação de designs atraentes, consistentes e flexíveis. Ele funciona em conjunto com HTML para fornecer uma experiência interativa e visualmente agradável aos usuários.

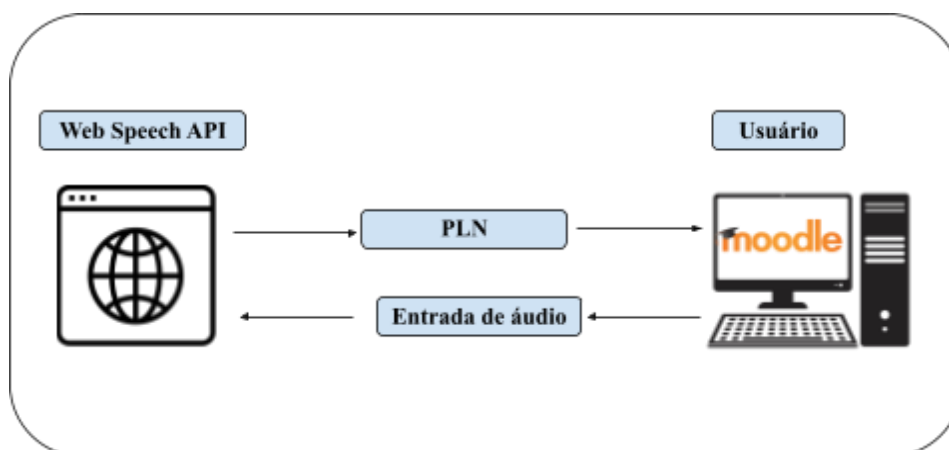
³ https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Speech_API

Para integração e comunicação com a API, foi utilizado o JavaScript, que é uma linguagem leve interpretada e baseada em objetos, mas conhecida como a linguagem de script para páginas Web, que pode ser usada em vários outros ambientes sem o browser, por exemplo, o node.js. O JavaScript é uma linguagem baseada em protótipos, multi-paradigma e dinâmica, suportando estilos de orientação a objetos, imperativos e declarativos, como por exemplo a programação funcional (MDN WEB DOCS, 2023). Para integração com o AVA Moodle foi utilizado o PHP (Personal Home Page), linguagem de script *open source* de uso geral e especialmente adequada no desenvolvimento de aplicações Web, podendo ser embutida dentro do HTML.

3.3 BLOCO PRINTED VOICE

O Bloco Printed Voice é uma tecnologia assistiva integrada a Plataforma AVA Moodle, que utiliza PLN com o intuito de interpretar a voz do usuário através do microfone, convertendo a fala em texto, permitindo ainda que durante a transcrição, o usuário consiga falar palavras-chaves que serão identificadas como comandos específicos. Além disso, a transcrição poderá ser pausada a qualquer momento clicando no botão “Gravando” (Figura 7). Sempre que o usuário parar uma transcrição, um alerta aparecerá informando que a gravação parou. O Bloco possibilita ainda que o usuário faça download de um arquivo “DOCX” contendo a transcrição completa de sua fala, para que seja acessada posteriormente.

Figura 4 - Arquitetura da ferramenta.



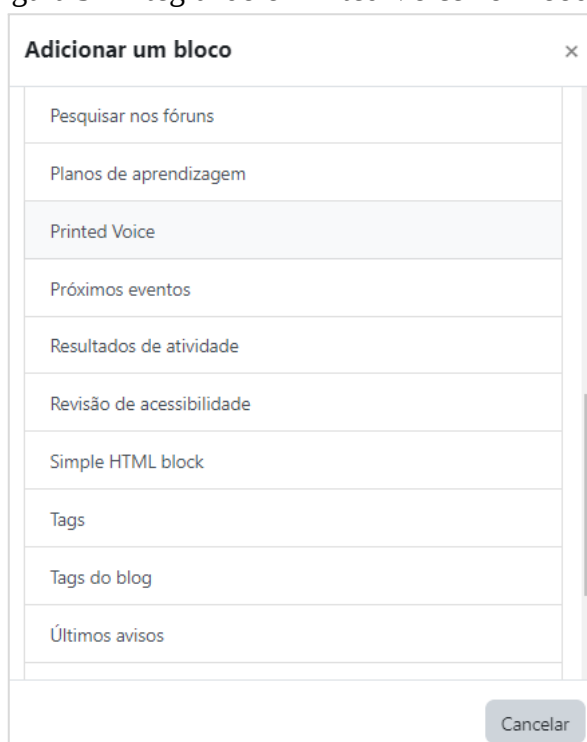
Fonte: Próprios Autores (2023).

Durante o desenvolvimento do Printed Voice foi utilizado o JavaScript para fazer o reconhecimento da API e o PHP para fazer a integração com a plataforma Moodle. Assim que o bloco é acessado, o usuário será redirecionado para outra página dentro do Moodle, onde no primeiro acesso será solicitado a permissão para utilizar o microfone do dispositivo. Após aceitação, assim que o usuário clicar em “Iniciar Gravação”, o áudio será captado (Figura 6), reconhecido e processado pela API que está integrada no próprio navegador web, retornando para o usuário a transcrição em forma de texto.

4 RESULTADOS

Como resultados do presente trabalho, foi realizada a criação de um bloco, ferramenta de digitação por voz com o intuito de tornar a plataforma AVA Moodle acessível para as pessoas com limitações de mobilidade, utilizando-se da metodologia proposta. Foi necessário estudar previamente sobre o software de código livre Moodle e a Web Speech API, para que fosse possível chegar ao resultado em que o usuário tem a possibilidade de utilizar sua voz para fazer uma transcrição em forma de texto, na realização de suas atividades dentro do próprio AVA Moodle (Figura 4).

Figura 5 - Integrando o Printed Voice no Moodle.



Fonte: Próprios Autores (2023).

Existem vários tipos de blocos que permitem conteúdos específicos e que podem ser adicionados ou editados de acordo com as necessidades do usuário. Na Figura 5 é ilustrada a visão inicial do bloco, onde é possível visualizar seu nome e um botão com a funcionalidade “Digitação Por Voz”. Além disso, é possível visualizar o nome do curso em que o bloco está instalado e seus respectivos tópicos.

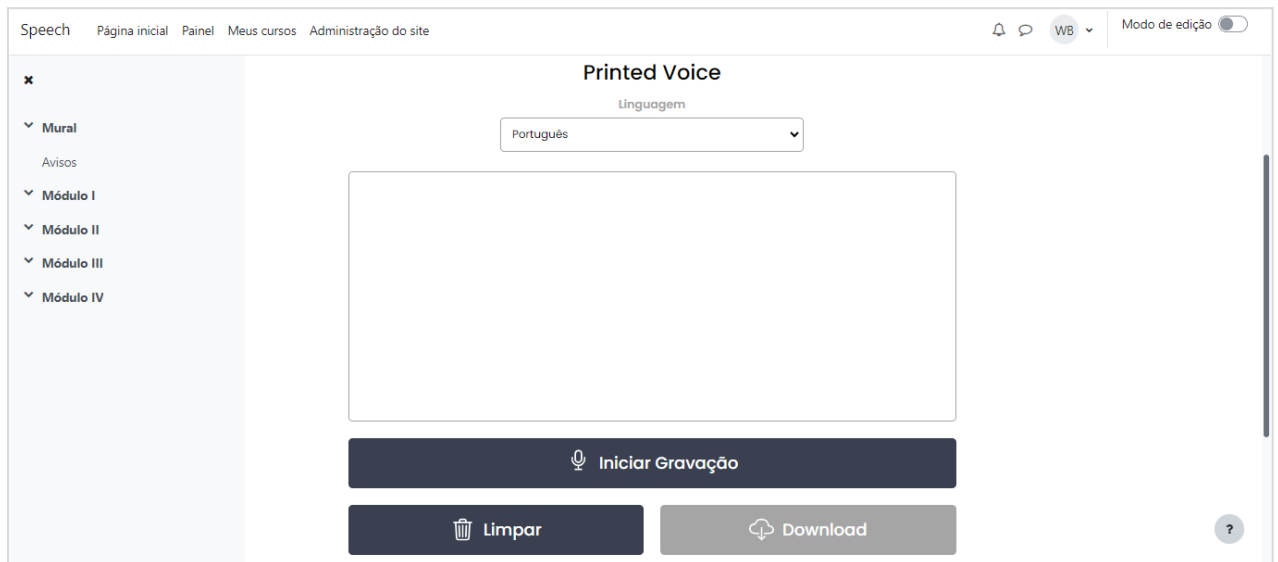
Figura 6 - Visão inicial do bloco.



Fonte: Próprios Autores (2023).

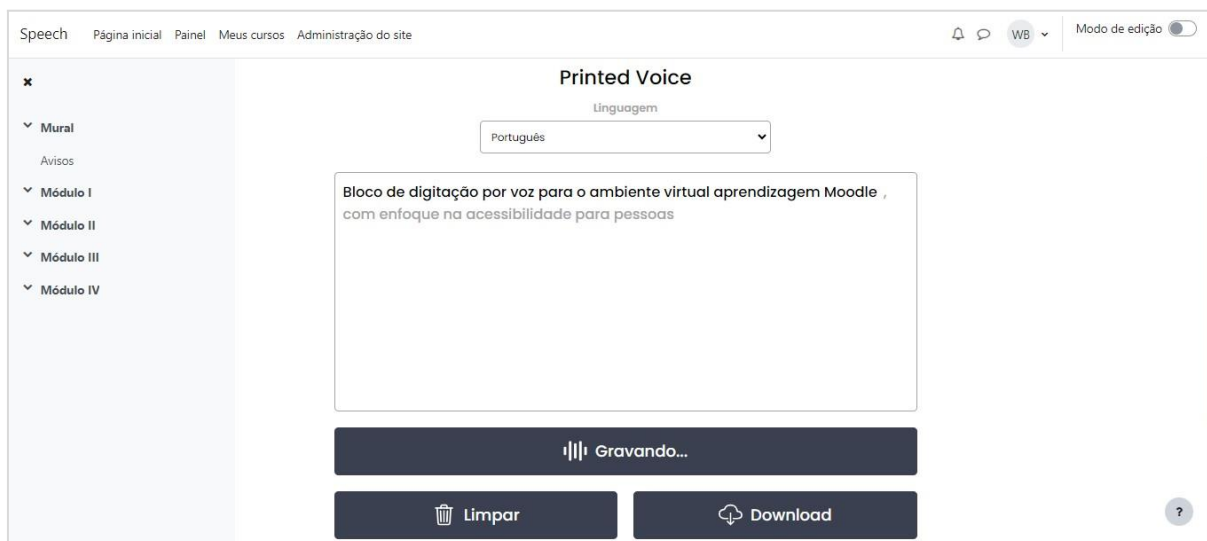
Na Figura 6 é possível observar a tela inicial do Printed Voice e na Figura 7 a realização da transcrição da fala humana em forma de texto.

Figura 7 - Bloco: Printed Voice.



Fonte: Próprios Autores (2023).

Figura 8 - Printed Voice em funcionamento.



Fonte: Próprios Autores (2023).

A ferramenta permite ao usuário escolher em qual linguagem deseja fazer a transcrição, entre as linguagens disponíveis Português e Inglês. O bloco é composto pelo botão “Iniciar Gravação”. É importante destacar que este botão tem duas funcionalidades: o início e o término da gravação. O botão “Limpar” é utilizado para excluir o que foi transcrito, caso o usuário tenha errado no momento da gravação da voz e pretende reiniciar ou tenha terminado a captura do texto em áudio. O botão “Download” tem como funcionalidade baixar o respectivo texto em um arquivo “DOCX”, e este botão fica desabilitado caso não haja um texto no campo. A digitação por voz acontece em tempo real como é ilustrado na Figura 7, podemos observar a respectiva transcrição e o botão informando que está gravando. O botão de download está habilitado para baixar o arquivo de texto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, a ferramenta proposta obteve sucesso em relação ao seu objetivo, que consiste na criação de um bloco de digitação por voz, permitindo o download do arquivo de texto referente a transcrição do áudio. Algumas melhorias precisam ser implementadas de forma contínua para que o Printed Voice venha ser mais consistente no reconhecimento da fala humana. No entanto, os objetivos foram alcançados através da metodologia utilizada.

É importante ressaltar que o Printed Voice é uma tecnologia assistiva voltada para pessoas com mobilidade reduzida e que possuem dificuldades no uso do teclado ou dispositivos tecnológicos. Assim, o usuário poderá utilizar o bloco para auxiliar no desenvolvimento de atividades ou fazer anotações diversas em que seja necessário fazer digitações, em que não será necessário utilizar o teclado para esse fim. O Printed Voice foi desenvolvido dentro do conceito de “Design Universal”, o que o torna acessível a todos independente de suas habilidades e/ou necessidades. Por fim, o bloco Printed Voice obteve excelentes resultados. O material bibliográfico analisado por meio do levantamento de literatura permitiu trazer uma melhor compreensão das tecnologias utilizadas e sobre as pessoas com deficiência.

Como trabalhos futuros, pretende-se fazer testes com o intuito de avaliar a eficácia da ferramenta no contexto da acessibilidade, medindo sua usabilidade, eficiência e satisfação do usuário em relação à conversão de fala para texto. Aplicar modificações de acordo as necessidades, tornando o Printed Voice mais preciso em sua funcionalidade. E consequentemente fazer a publicação do bloco Printed Voice no AVA Moodle.

REFERÊNCIAS

LOPES, Aristote Kanza (2018). PROTÓTIPO DE UMA APLICAÇÃO WEB USANDO RECONHECIMENTO DE VOZ PARA CONVERTER VOZ EM TEXTO, ORIENTADO AO APRENDIZADO DE ESCRITA PARA PESSOAS QUE POSSUEM DIFICULDADES NO USO DO TECLADO. Fonte: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/8149>

BRASIL. Comissão Especial de Acessibilidade. Acessibilidade: passaporte para a cidadania das pessoas com deficiência: Guia de orientações básicas para a inclusão de pessoas com deficiência. Senado Federal, 2005. Fonte: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/42/742398.pdf?sequ>

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Fonte: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm

FURLAN, Anderson Luís (2016). DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE APLICATIVO MÓVEL PARA CONVERSÃO DE VOZ EM TEXTO E TEXTO EM VOZ, ORIENTADO AO APOIO À COMUNICAÇÃO DE DEFICIENTES AUDITIVOS. Fonte: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/176657>

BARBOSA, Jardeson Leandro Nascimento et al. Introdução ao processamento de linguagem natural usando Python. III Escola Regional de Informática do Piauí, v. 1, p. 336-360, 2017. Fonte: https://www.facom.ufu.br/~wendelmelo/terceiros/tutorial_nltk.pdf

COZMAN, F. O futuro da inteligência artificial: algumas direções . Rev. USP, São Paulo, n. 124, p. 11-20, mar 2020. Fonte: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/167912/159993>

MDN WEB DOCS. JavaScript. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>. Acesso em: 14 de nov. 2023.

BEDA, Juliana S. L. *et al.* **Acessibilidade sob Desenho Universal para Ambientes Virtuais de Aprendizagem: um Mapeamento de Critérios e Desafios.** 2022. 14 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal do ABC, Santo André-Sp, 2022.

MDN WEB DOCS. Web Speech API. Disponível em: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Speech_API. Acesso em: 27 de set. 2023.

BOCHNIA, Bruna Amanda. **ACESSIBILIDADE NO ÂMBITO DO ENSINO A DISTÂNCIA: UMA ANÁLISE DA PLATAFORMA MOODLE DE ENSINO NOS CURSOS DO ENSINO SUPERIOR.** 2013. 75 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-Graduação de Desenvolvimento Web, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

VASCONCELOS, Cristiane Regina Dourado *et al.* **Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) na educação a distância (EAD): um estudo sobre o moodle.** 2019. 13 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias Aplicadas À Educação, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2020.

SCHONS, Juliana Cristina Schmidt; SANTOS, Maria Aparecida de Souza. **Análise sobre a importância da utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação nas escolas de ensino fundamental: inclusão digital e a acessibilidade dos alunos com deficiência.** 2021. 14 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Mestrado Profissional de Educação Inclusiva, Universidade do Estado do Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Sinop-Mt, 2022.

SANTOS, Mateus de Freitas dos. **IMPLEMENTAÇÃO FRONT-END DE UM BLOCO MOODLE PARA PREDIÇÃO DE ACADÊMICOS EM RISCO.** 2021. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia da Informação e Comunicação, Universidade Federal de Santa Catarina Campus Araranguá Ou Centro de Ciência, Tecnologia e Saúde, Araranguá, 2021.

SALES, M. V. S. **Educação a Distância. Módulo I.** Curso de Formação de Conselheiros Municipais de Educação. Salvador: Unilatus, 2019.

GUERRA, Gustavo Rodrigues. **APLICAÇÃO DE AUXÍLIO DE DEFICIENTES AUDITIVOS EM SALA DE AULA.** 2022. 30 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí Campus Corrente, Corrente-Pi, 2022.