

TOTEM E GUIA WEB: UMA PROPOSTA PARA MELHORIA DE ATENDIMENTO A PESSOAS CEGAS E SURDAS

TOTEM AND WEB GUIDE: A PROPOSAL TO IMPROVE SERVICE FOR BLIND AND DEAF PEOPLE

Jonas Henrique Batista Oliveira¹
Francisco Carlos Gurgel da Silva Segundo²
José Ferdinandy Silva Chagas³

RESUMO

A acessibilidade é um aspecto crucial e de extrema relevância no mundo. No Brasil, pesquisas apontam que uma parcela considerável da população enfrenta algum tipo de deficiência. Entretanto, com o avanço da tecnologia, temos hoje a capacidade de proporcionar acessibilidade, facilitando a utilização e o acesso a ambientes e locais anteriormente inatingíveis. Diante disso, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema *Web* com o objetivo de acompanhar pessoas com deficiência auditiva e visual na UFRSA - Campus Pau dos Ferros. Para isso, foi instalado no campus um totem capaz de direcionar o usuário para a aplicação. O sistema foi desenvolvido com tecnologias como Oracle APEX, JavaScript e HTML. Em seguida, foram realizados testes em diversos dispositivos e navegadores diferentes com a finalidade de validar a construção e execução da aplicação proposta. Dessa forma, fomos capazes de alcançar resultados positivos e promissores, assim sendo capazes de elencar melhorias futuras para o sistema.

Palavras-Chave: Acessibilidade, Pessoa com Deficiência, Tecnologia, *low-code*, UFRSA.

ABSTRACT

Accessibility is a crucial and extremely relevant aspect in the world. In Brazil, research shows that a considerable portion of the population faces some type of disability. However, with the advancement of technology, we now have the ability to provide accessibility, facilitating the use of and access to previously unattainable environments and locations. Given this, the present work proposes the development of a *Web* system with the aim of monitoring people with hearing and visual impairments at UFRSA - Campus Pau dos Ferros. To this end, a totem capable of directing the user to the application was installed on the campus. The system was developed with technologies such as Oracle APEX, JavaScript and HTML. Tests were then carried out on several different devices and browsers in order to validate the construction and execution of the proposed application. In this way, we were able to achieve positive and promising results, thus being able to list future improvements to the system.

Keywords: Accessibility, Person with Disability, Technology, *low-code*, UFRSA.

¹ Graduando em Ciência e Tecnologia - Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFRSA.

² Prof Dr. na Universidade Federal Rural do Semi-árido - Departamento de Engenharia e Tecnologias.

³ Prof Dr. na Universidade Federal Rural do Semi-árido - Departamento de Engenharia e Tecnologias.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, é notório a ascensão de movimentos sociais a fim de reivindicar o direito de pessoas com deficiência ou com necessidades especiais, entretanto, tais direitos ainda não são respeitados e não postas em práticas de forma devida. (Maciel, 2000). Desta forma, ainda há a necessidade de adequar ambientes com a finalidade de mitigar o problema de acessibilidade de pessoas com deficiência ou necessidades especiais em locais públicos.

Todavia, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), utilizando-se da NBR-9050 (2015), define acessibilidade como possibilidade e condição de alcançar, entender e utilizar de forma segura e autônoma por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Dito isso, há a necessidade de adequar ainda mais as condições de utilização da UFERSA - Campus Pau dos Ferros por meio de tecnologias que facilitem o trajeto e agreguem a experiência ali adquirida.

Com o surgimento de novas tecnologias, disseminação da informação e o crescimento exponencial no setor de desenvolvimento de *software* nas últimas décadas, diversas tecnológicas surgiram com o objetivo de tornar ágil a produção de novos sistemas para serem utilizados no ambiente corporativo, em indústrias e em atividades diárias da população em geral. De acordo com Santos (2015), tais avanços trouxeram novas possibilidades para pessoas com deficiência em diversos aspectos do seu cotidiano, facilitando o acesso à educação, possibilidades de inserção no mercado de trabalho e proporcionando lazer e bem estar.

A fim de garantir a inclusão de modo mais efetivo de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, as Tecnologias Assistivas (TA) são utilizadas como recurso na forma de garantir a sua acessibilidade e autonomia em ambientes anteriormente inacessíveis ou que possuem a necessidade de auxílio externo. Dessa forma, o presente trabalho propõe um sistema *web* que visa contribuir para reduzir as necessidades e/ou dificuldades encontradas na visita a UFERSA - Campus Pau dos Ferros de pessoas com deficiência visual e auditiva.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um sistema destinado a facilitar, acompanhar e aprimorar a visita de pessoas com deficiência visual e auditiva na UFERSA - Campus Pau dos Ferros juntamente com a construção e implementação de um totem para garantir o acesso ao referido *software*.

2.2 Objetivos Específicos

- Modelar um sistema para auxiliar na visita de pessoas com deficiência visual e auditiva na UFERSA - Campus Pau dos Ferros;
- Desenvolvimento do *software*;
- Construção do Totem para o acesso ao *software*;
- Validar o *software* desenvolvido.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A acessibilidade é um conceito fundamental que abrange diversas áreas da sociedade. No contexto da tecnologia, a garantia de acesso inclusivo torna-se ainda mais presente, especialmente para pessoas com deficiência. Diante disso, as tecnologias assistivas surgem como ferramentas essenciais, promovendo a autonomia, a independência e a participação plena desses sujeitos na sociedade.

Esta seção dedica-se a introduzir conceitos fundamentais para a compressão do trabalho. Na seção 3.1 é definida alguns conceitos sobre Acessibilidade e Tecnologias Assistivas, a seção 3.2, introduz alguns conceitos básicos com foco nas tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do *software* proposto são elencadas.

3.1 Acessibilidade e Tecnologias Assistivas

É definida pessoa com deficiência, aquela que apresentar impedimento a longo prazo seja de caráter físico, mental, intelectual ou sensorial, que ao encontrar dificuldades, impeça sua participação de forma igualitária às demais pessoas (Brasil, 2015). De acordo com o censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano 2000, 14,5% da população possui algum tipo de deficiência, entretanto, no censo realizado em 2010 pelo IBGE, houve um aumento significativo da quantidade de pessoas com deficiência, onde de acordo com o instituto 23,9% da população possuem necessidades especiais.

Outrossim, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019, o Brasil possui 17,3 milhões de pessoas com 2 anos ou mais de idade com algum tipo de deficiência, entre elas, 1,1% ou 2,3 milhões possuem deficiência auditiva e 3,4% ou 6,978 milhões com deficiência visual. A PNS de 2019 ainda informa que, 67,6% da população com deficiência não possuía nenhum tipo de instrução ou tinham apenas o ensino fundamental incompleto.

Diniz (2007), definiu deficiência como uma variação ao normal da espécie humana, retratando diferentes deficiências como diferentes modos de vida. Entretanto, ainda segundo a escritora, tais modos de vida necessitam do apoio necessário para sua viabilização. Uma das formas para dar apoio às pessoas com deficiência são as Tecnologias Assistivas. A TA é definida como todo e qualquer serviço, produto e/ou recurso destinado a melhorar as habilidades funcionais de um indivíduo, proporcionando parcial ou total autonomia na realização de uma determinada ação.

Ademais, a TA é formulada e utilizada como uma das tentativas de quebrar barreiras, possibilitando a inclusão de pessoas com deficiência em locais ricos em aprendizagem e cultura, sendo aplicada ainda em ambientes profissionais, sociais e esportivos (Santos *et al.*, 2017). Logo, tem-se que TAs impactam em todos os aspectos do cotidiano de pessoas com deficiência, seja auxiliando ao realizar uma tarefa simples, lhe dando liberdade para realizar suas tarefas sem o auxílio de terceiros e possibilitando a inserção no mercado de trabalho, lhes proporcionando uma maior autonomia.

3.2 Softwares e Linguagens

Linguagens de programação e ferramentas que são utilizadas para auxiliar o desenvolvimento estão presentes no cotidiano de qualquer indivíduo que atue na área da Tecnologia da Informação. Esta seção auxiliará na compressão da parte técnica e lógica do desenvolvimento ao longo do trabalho.

3.2.1 Oracle APEX

Oracle APEX é uma plataforma de desenvolvimento *low-code* para a construção de aplicações *web-based* (MONGER *et al.*, 2009). Ela é amplamente adotada por empresas de diversos setores, sendo empregada para aplicações em Aplicativos de relatórios e fluxo de trabalho, Aplicativos de autorização, Aplicativos de negócios personalizados, entre outros. Uma ferramenta *low-code* proporciona ao desenvolvedor uma estrutura base que permite a criação de aplicações em um tempo reduzido, oferecendo agilidade, segurança e alta escalabilidade para o desenvolvimento de aplicações. A ferramenta está totalmente sincronizada e conectada diretamente ao banco de dados Oracle, proporcionando, portanto, excelente desempenho em consultas ao banco de dados. Além disso, ela oferece de maneira simplificada a criação, edição e consulta a objetos complexos de bancos de dados, tais como: Procedures, Funções, Pacotes, *Triggers*, *Sequences*, *Views* e, principalmente, Tabelas.

Entretanto, ferramentas *low-code*, possuem suas devidas limitações, quando tratamos de personalização, integrações com outras linguagens de programação, entre outras, tais ferramentas apresentam dificuldades ao realizar tais implementações.

3.2.2 SQL

Structured Query Language (SQL) ou Linguagem de Consulta Estruturada é amplamente utilizada para manipulação de informações majoritariamente em Bancos de Dados Relacional (RBD). Nos RBDs, é fundamental estabelecer relacionamento entre os dados, garantindo que sua instrução SQL seja eficiente, íntegra e segura. Com SQL, os comandos básicos que podemos manipular os dados são consulta, deleção, inserção e atualização. De acordo com Khan (2023), SQL é a linguagem padrão para todos os RDBS.

3.2.3 PL/SQL

A linguagem de programação PL/SQL pode possuir algumas definições distintas a depender do autor. Entretanto, a Oracle define como uma linguagem procedural projetada especificamente para incluir instruções SQL em seu uso (Oracle, 2024). Logo, com isso, podemos definir que a linguagem PL/SQL foi construída pensando em seu uso conjunto com instruções SQL, sejam *select*, *delete*, *update*, entre outros. Com isso, garantimos que toda a execução é muito mais performática quando utilizamos a linguagem PL/SQL com SQL embarcado em sua sintaxe.

3.2.4 Javascript

De acordo com Flanagan (2012), JavaScript é a linguagem de programação mais onipresente da história, pois está presente em diversos dispositivos, tais como celulares *smartphones*, computadores, consoles, televisores, entre outros aparelhos. Está presente em todos os navegadores modernos e é utilizada em todo o mundo para o desenvolvimento de

aplicações *web*. Ainda segundo o autor, o JavaScript compõe a tríade com HTML, sendo usado para contribuir com a estruturação da página, e com o CSS para o design e estilização do site. O autor também menciona que é de conhecimento obrigatório para todos os desenvolvedores.

3.3 Trabalhos Relacionados

O artigo publicado de (Corrêa *et al.* , 2014), promove a inclusão para pessoas com deficiência auditiva por meio de uma aplicação com o objetivo de realizar a tradução da Língua Portuguesa em Linguagem Oral e Escrita para a Linguagem Brasileira de Sinais (Libras).

O autor Vergara-Nunes (2013) ressalta que a audiodescrição como meio de acessibilidade comunicacional pode ser utilizado nas mais diversas formas e ocorrências, destacando que, com tais tecnologias promovendo sua utilização, promovendo igual entre pessoas com deficiência visual e com aquelas que não possuem.

4 METODOLOGIA

O presente estudo realizou a instalação de um totem na UFERSA - Campus Pau dos Ferros, no qual está presente um QRCode que tem como função direcionar o usuário ao sistema *web* desenvolvido. Quando o usuário se aproxima do totem, um sensor infravermelho instalado em sua frente é responsável por reproduzir um áudio que dará informações ao usuário de como utilizar o totem e o sistema. O totem foi construído com paletes de madeira reaproveitados, em seu interior, está instalado um computador proveniente de sucata de dispositivos antigos, ademais, foi feita uma configuração para que ao acionar o sensor infravermelho, é realizado um clique do mouse com a finalidade de reproduzir o áudio com as instruções para utilização do Totem. Na Figura 1, tem-se o conceito seguido para a construção do totem.

Figura 1 - Imagem Conceito do Totem



Fonte: autoria própria, (2023).

O sistema *web* proposto foi desenvolvido em uma plataforma de desenvolvimento ágil *low-code*. Foi utilizada a ferramenta Oracle Application Express (Oracle APEX) em sua versão 23.2.4 com todo o ambiente de desenvolvimento proporcionado pela Oracle de forma gratuita, portanto, não foram necessárias configurações de ambiente ou servidores externos, entretanto, para o desenvolvimento da aplicação foi utilizado o notebook Dell G15 com as seguintes especificações: Processador Intel Core i5-10500H, Placa de vídeo GTX 1650 e 8GB de memória RAM rodando o Sistema Operacional Windows 11 Pro, todo o processo de desenvolvimento foi realizado utilizando o Navegador Google Chrome. Utilizando as funções e utilidades já dispostas na ferramenta de forma conjunta com as linguagens de programação PL/SQL, SQL, Javascript, HTML e CSS.

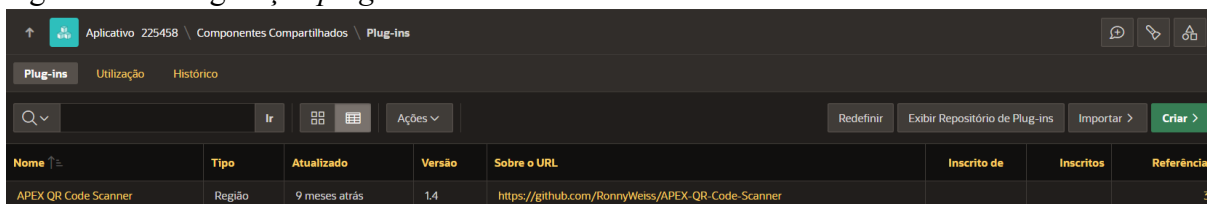
Com isto, foi capaz de integrar um leitor de QR Code, que ao ser feita a leitura dos códigos dispostos na UFERSA - Campus Pau dos Ferros, o leitor deverá ficar ativo durante toda a permanência do usuário no sistema, a fim de facilitar a usabilidade para pessoas com deficiência visual. Quando realizada a leitura do código, será feita a mudança de forma dinâmica no conteúdo apresentado.

4.1 Plug-in Leitor QRCode

Plug-in são ferramentas desenvolvidas e utilizadas para expandir as capacidades do Oracle APEX em soluções personalizadas que ainda não estão disponíveis de forma nativa na plataforma. Foi utilizado um *plug-in* externo APEX-QR-Code-Scanner na sua versão 1.4 para facilitar o desenvolvimento, nos fornecendo leitor de códigos com suporte para (QR_CODE, AZTEC, CODABAR, CODE_39, CODE_93, CODE_128, DATA_MATRIX, MAXICODE, ITF, EAN_13, EAN_8, PDF_417, RSS_14, RSS_EXPANDED, UPC_A, UPC_E, UPC_EAN_EXTENSION). Entretanto, o foco do estudo é a leitura de QR Codes.

Na Figura 2, está a configuração feita dentro dos Componentes Compartilhados, os quais foram importados os arquivos referentes ao *plug-in* utilizado. Não há limites para a quantidade de *plug-ins* que podem ser importados, logo, fornecendo a ferramenta maior capacidade do que pode ser desenvolvido.

Figura 2 - Configuração *plug-in*



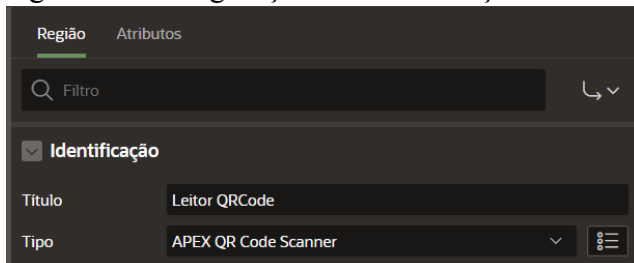
Nome	Tipo	Atualizado	Versão	Sobre o URL	Inscrito de	Inscritos	Referências
APEX QR Code Scanner	Região	9 meses atrás	1.4	https://github.com/RonnyWeiss/APEX-QR-Code-Scanner			3

Fonte: autoria própria (2023).

Dentro da página 1 - Home, foi implementada a região fornecida pelo *plug-in*. Nas Figuras 3, 4 e 5 estão dispostas algumas das configurações utilizadas na região para se adequar ao uso na aplicação. Tais configurações se referem respectivamente a Identificação, Aparências e Atributos específicos da região.

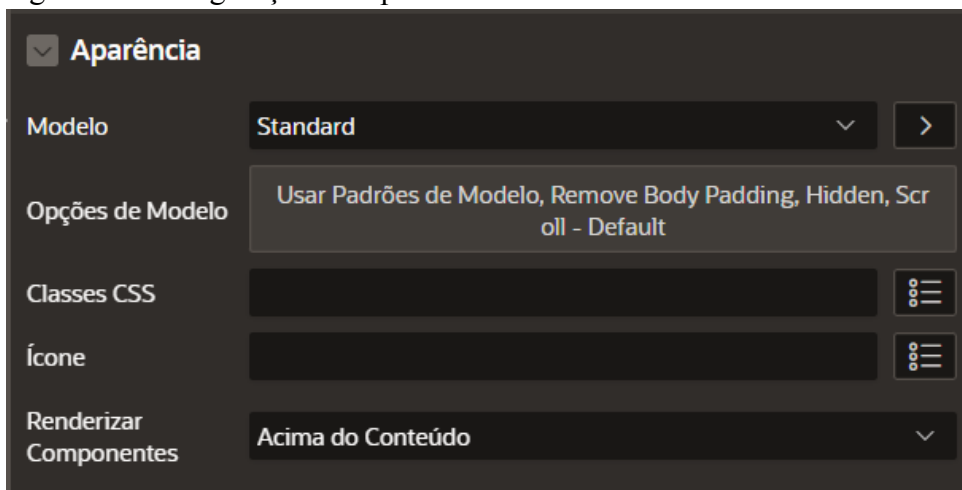
Na Figura 3, foi utilizado o modelo padrão para a região e alterado alguns aspectos de sua aparência, como remoção do *body padding*⁴, tirando o espaçamento entre as regiões e foi atribuído *hidden*⁵ para o *header*⁶, utilizado para esconder o título da região.

Figura 3 - Configuração de Identificação



Fonte: autoria própria (2023).

Figura 4 - Configuração de Aparência



Fonte: autoria própria (2023).

Na Figura 5, foi utilizado no campo “ConfigJSON”, os valores padrões fornecidos sendo alterado apenas os valores para *height*⁷ e *width*⁸, para adequar melhor o tamanho do leitor em dispositivos móveis. Em “Set Mode”, foi utilizado a opção de “Set APEX Item”, que no caso, retorna o valor lido pelo leitor para um Item qualquer, no caso, foi criado o item “P1_VALOR_QRCODE” para armazenar o valor, sendo especificado no campo após “Item that is set”.

⁴ *body padding* é o espaçamento entre cada tag HTML, ou seja, o espaço entre cada item disposto em tela.

⁵ *hidden* é a propriedade adicionada quando se deseja esconder um item disposto em tela.

⁶ *header* é a parte superior ou título da página.

⁷ *height* é a propriedade HTML referente a altura do item.

⁸ *width* é a propriedade HTML referente a largura do item.

Figura 5 - Configuração de Atributos

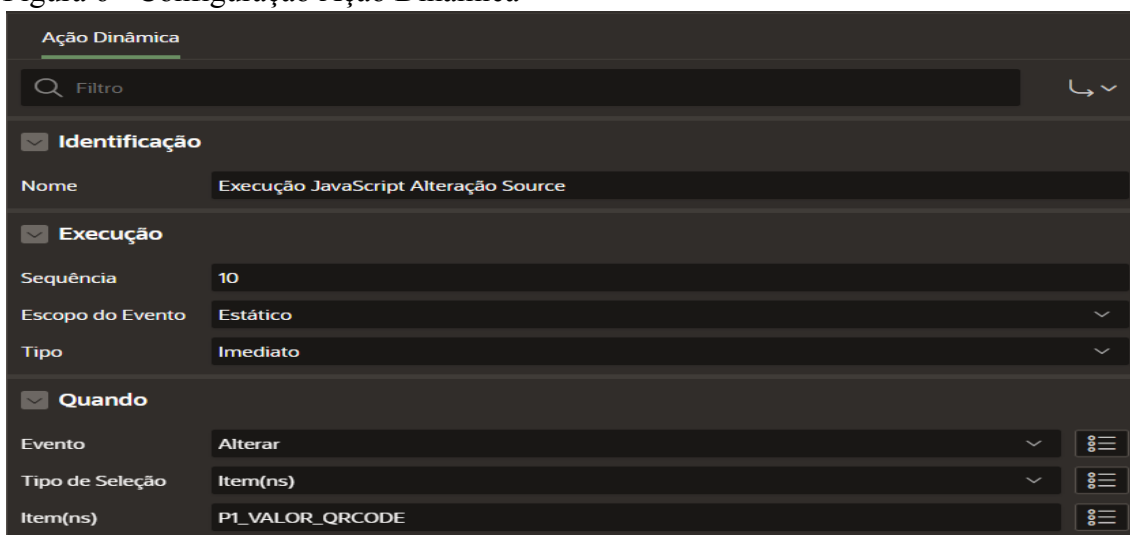


Fonte: autoria própria (2023).

Para finalizar a configuração, utilizou-se uma Ação Dinâmica (AD), AD são eventos que podem acontecer na página em execução, tais como Alteração do valor de um item, pressionar um botão, pressione uma tecla do teclado, selecionar, rolar, entre diversos outros. quando tais eventos ocorrem, pode-se realizar diversas ações na página para alcançar o objetivo e a função esperada em tal funcionalidade.

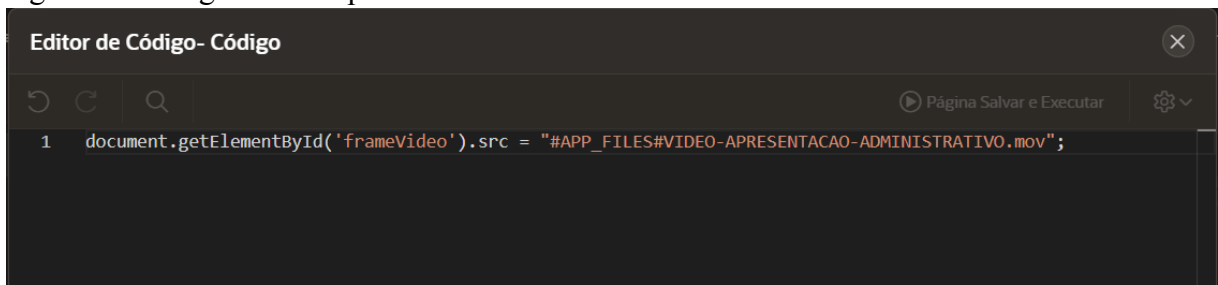
A AD utilizada é disparada quando o valor do item anteriormente mencionado é alterado pela leitura do QRCode. Logo após, é executado um código Javascript configurado, entretanto, só será executado se o QRCode lido, for o que está configurado na aplicação. Nas Figuras 6 e 7, tem-se respectivamente a configuração feita na AD e o código Javascript a ser executado.

Figura 6 - Configuração Ação Dinâmica



Fonte: autoria própria (2023).

Figura 7 - Código JavaScript



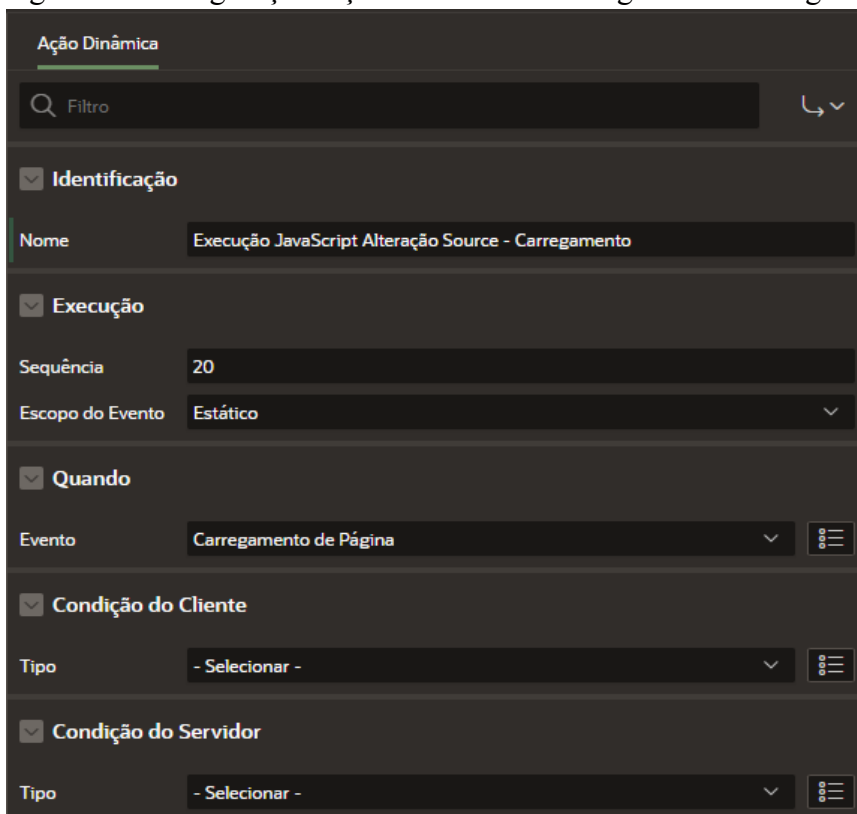
The image shows a code editor window titled "Editor de Código- Código". It has a dark theme and a toolbar with icons for undo, redo, and search. On the right side of the toolbar, there is a button labeled "Página Salvar e Executar" and a settings icon. The code area contains a single line of JavaScript code: `1 document.getElementById('frameVideo').src = "#APP_FILES#VIDEO-APRESENTACAO-ADMINISTRATIVO.mov";`

Fonte: autoria própria (2023).

Entretanto, por limitações de recursos financeiros, foi realizado apenas 1 vídeo, sendo a descrição do bloco administrativo do campus Pau dos Ferros. Desta forma, a aplicação sofreu alterações para atender apenas um vídeo e facilitar o seu uso. De toda forma, o sistema está preparado para receber evoluções futuras para que quando disponibilizado para os demais blocos, possa melhorar o sistema e atender os novos requisitos de forma simples e rápida.

As alterações foram, alterar o tipo de AD que estávamos utilizando, passou-se a utilizar uma AD que executará o código visto na Figura 7 assim que a página carregar, não necessitando do usuário a leitura de um segundo QRCode, otimizando assim, tempo de carregamento e a experiência ao usuário. Na Figura 8, tem-se a configuração feita para a nova AD. Desta maneira, não há a necessidade da validação para que o QRCode lido seja exatamente ao que se deseja, sendo apenas necessário a leitura do QRCode que redireciona o usuário a aplicação.

Figura 8 - Configuração Ação Dinâmica - Carregamento de Página



The image shows a configuration form titled "Ação Dinâmica". It has a search bar labeled "Filtro" and a dropdown arrow. The form is divided into several sections, each with a checkbox and a title: "Identificação", "Execução", "Quando", "Condição do Cliente", and "Condição do Servidor". Each section contains specific configuration options. The "Identificação" section has a "Nome" field with the value "Execução JavaScript Alteração Source - Carregamento". The "Execução" section has a "Sequência" field with the value "20" and an "Escopo do Evento" dropdown menu set to "Estático". The "Quando" section has an "Evento" dropdown menu set to "Carregamento de Página". The "Condição do Cliente" and "Condição do Servidor" sections each have a "Tipo" dropdown menu set to "- Selecionar -".

Fonte: autoria própria (2023).

Em dispositivos com sistema base iOS, como iPhones e iPads, foi utilizado para reprodução do vídeo a tag iFrame provinda do HTML para integração de outro documento dentro de sua página *web*. O iFrame utilizado tem sua *src* (source) alterada pela ação dinâmica ilustrada na Figura 9.

Figura 9 - Configuração *iFrame* para iOS

Região Atributos

Filtro

Identificação

Título iFrame Video

Tipo Conteúdo Estático

Origem

Código HTML

```
<iframe id="frameVideo" width="100%" height="315" src=""
frameborder="0" allowfullscreen></iframe>
```

Fonte: autoria própria (2023).

Entretanto, quando se trata dos dispositivos que têm como base sistemas Android, a configuração do iFrame utilizada acima não pode ser aplicada, pois, em tais dispositivos, o iFrame busca realizar o download do arquivo. Dito isso, uma solução alternativa foi a aplicação da *tag* Vídeo. Foi necessária a utilização do vídeo em formato mp4, com isso, a *source* do vídeo deve ser modificada para o novo vídeo carregado na aplicação. Na Figura 10, tem-se a configuração da *tag* Vídeo.

Figura 10 - Configuração *tag* Vídeo

Região Atributos

Filtro

Identificação

Título Video Android

Tipo Conteúdo Estático

Origem

Código HTML

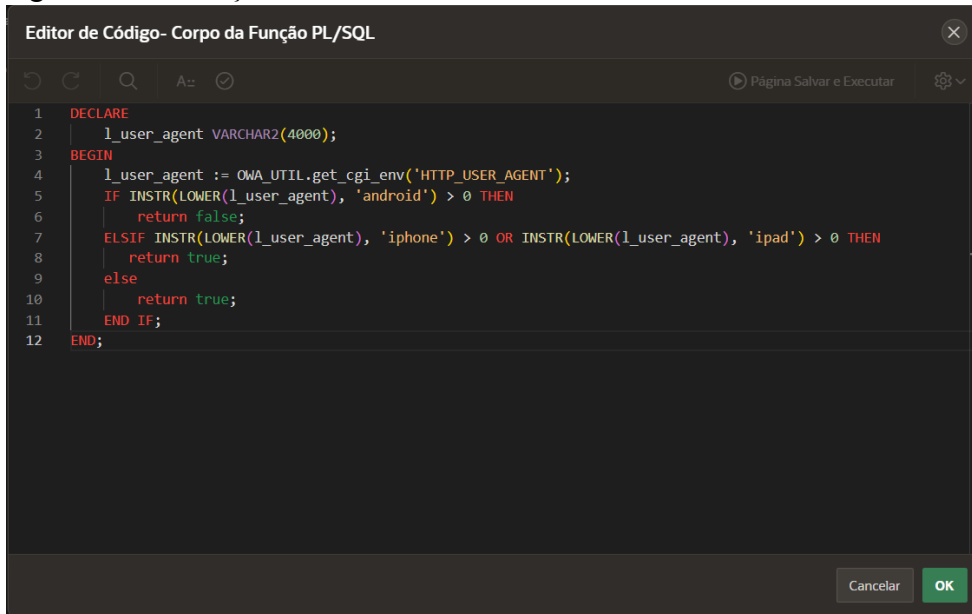
```
<video width="320" height="240" controls>
  <source src="#APP_FILES#22372fd5-00bd-4a59-9ee3-
  afb71bf5233d.mp4" type="video/mp4">
  Seu navegador não suporta o elemento de vídeo HTML5.
</video>
```

Fonte: autoria própria (2023).

Com isso, finalizou-se a configuração para os dois principais sistemas utilizados em dispositivos móveis. Todavia, dessa forma, os dois componentes seriam disponibilizados em

ambos os dispositivos, para resolver tal problemática, foi aplicada uma condição de servidor a fim de filtrar qual componente seria apresentado em qual dispositivo. Nas Figuras 11 e 12, tem-se, respectivamente, as configurações utilizadas para iOS (*tag* iFrame) e Android (*tag* Vídeo).

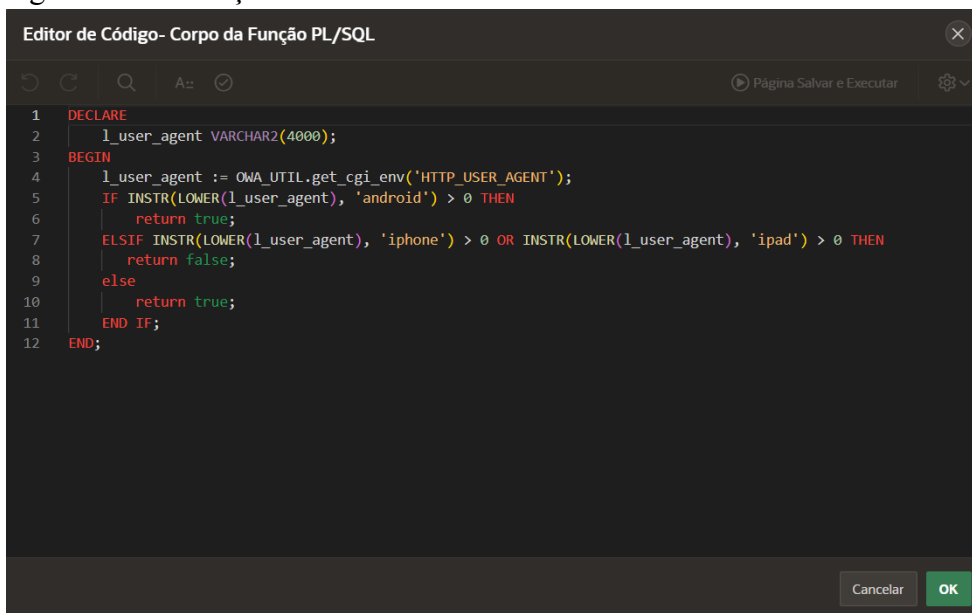
Figura 11 - Condição de Servidor iOS



```
1 DECLARE
2   l_user_agent VARCHAR2(4000);
3 BEGIN
4   l_user_agent := OWA_UTIL.get_cgi_env('HTTP_USER_AGENT');
5   IF INSTR(LOWER(l_user_agent), 'android') > 0 THEN
6     return false;
7   ELSIF INSTR(LOWER(l_user_agent), 'iphone') > 0 OR INSTR(LOWER(l_user_agent), 'ipad') > 0 THEN
8     return true;
9   else
10    return true;
11  END IF;
12 END;
```

Fonte: autoria própria (2023).

Figura 12 - Condição de Servidor Android



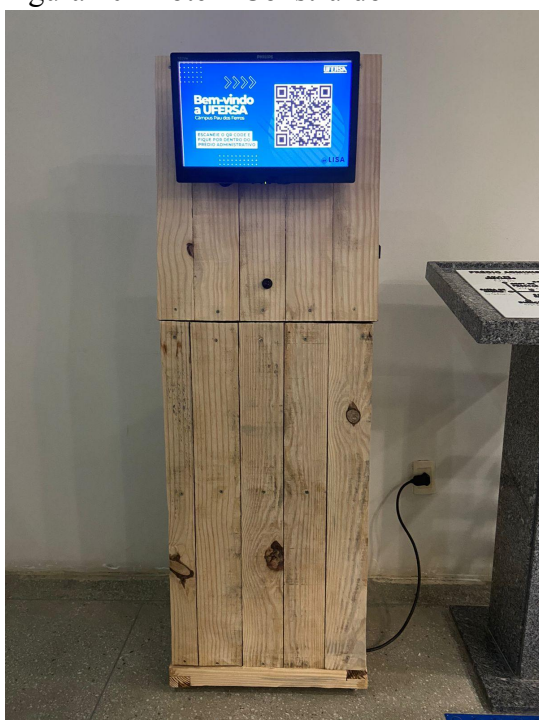
```
1 DECLARE
2   l_user_agent VARCHAR2(4000);
3 BEGIN
4   l_user_agent := OWA_UTIL.get_cgi_env('HTTP_USER_AGENT');
5   IF INSTR(LOWER(l_user_agent), 'android') > 0 THEN
6     return true;
7   ELSIF INSTR(LOWER(l_user_agent), 'iphone') > 0 OR INSTR(LOWER(l_user_agent), 'ipad') > 0 THEN
8     return false;
9   else
10    return true;
11  END IF;
12 END;
```

Fonte: autoria própria (2023).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentados os resultados da implementação do totem e as análises do *software*, proporcionando uma visão abrangente dos resultados desta pesquisa. Neste estudo, o totem foi totalmente desenvolvido e posteriormente instalado no prédio administrativo da UFERSA - Campus Pau dos Ferros, o local de instalação foi determinado com base em questões de acessibilidade e usabilidade, pois, ao lado do totem, encontra-se um mapa com as localizações de todas as salas do bloco. A representação visual do totem em sua versão final pode ser observada na Figura 10.

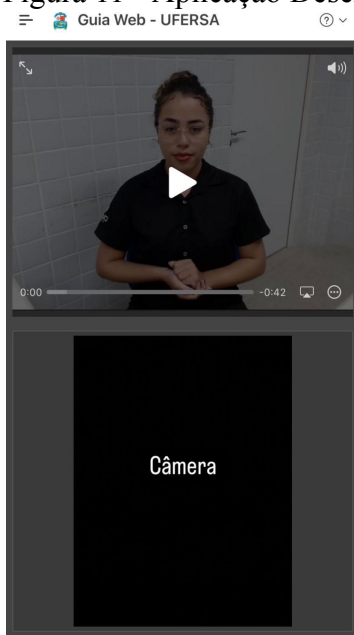
Figura 10 - Totem Construído



Fonte: autoria própria (2023).

Após uma série de etapas e iterações ao longo do processo de desenvolvimento, alcançou-se uma versão completamente funcional do *software* proposto. Na Figura 11, é exposta a tela inicial (*Home*) da aplicação em execução em um dispositivo móvel. Especificamente, um *Smartphone*, está captura de tela ilustra a interface do usuário em um ambiente de produção.

Figura 11 - Aplicação Desenvolvida



Fonte: autoria própria (2023).

Foram conduzidos testes abrangentes com o intuito de validar o desempenho e funcionamento adequado da aplicação em uma variedade de dispositivos, cada um com suas próprias configurações. No Quadro 1, é apresentada uma relação detalhada dos dispositivos utilizados nos testes, juntamente com os resultados correspondentes obtidos durante as avaliações. Essa análise minuciosa permitiu uma compreensão mais completa da adaptabilidade e eficácia da aplicação em diferentes ambientes e configurações de *hardware*⁹.

⁹ *hardware* compreende toda a parte física de um dispositivo eletrônico.

Quadro 1 - Resultados de Testes da Aplicação em Diferentes Dispositivos e Navegadores

Número Identificador	Marca	Modelo	Sistema Operacional	Navegador	Resultado
1	Apple	iPhone 11	IOS	Safari	Funcional
2				Google Chrome	Funcional
3				Firefox	Funcional
4		iPhone 13	IOS	Safari	Funcional
5		iPhone 15 Pro Max	IOS	Safari	Funcional
6	Xiaomi	Note 12	MIUI (Android)	Google Chrome	Funcional
7		Redmi 9i	MIUI (Android)	Opera	Funcional
8		Poco X3 Pro	MIUI (Android)	Google Chrome	Funcional
9	Motorola	One Macro	Android	Google Chrome	Funcional

Fonte: autoria própria (2023).

Conforme apresentado no Quadro 1, foram conduzidos uma série de testes em uma variedade de dispositivos, abrangendo diferentes versões. Os resultados foram categorizados em duas seções distintas: Funcionais, que evidenciam o correto funcionamento do sistema conforme esperado, e Não Funcionais, que identificaram ocorrências de falhas ou erros no sistema. O totem foi instalado no Bloco Administrativo da UFERSA - Campus Pau dos Ferros no dia 08 de Abril de 2024, 30h após sua instalação, a aplicação foi acessada 204 vezes, entretanto, por limitações de um controle de acesso, não se pode afirmar o perfil dos usuários que realizaram acesso.

Além disso, a norma ISO 24010 delinea os atributos de qualidade do software, considerando a acessibilidade como a capacidade de um produto ser utilizado por indivíduos de variadas origens, abrangendo diferentes idades, etnias, culturas, capacidades, e uma variedade de outros fatores. Dito isso, apesar dos testes realizados, ainda não foram realizados testes com o público alvo do sistema, por questões de disponibilidade e dificuldade de encontrar e entrar em contato com pessoas que possuem deficiência auditiva e visual na UFERSA - Campus Pau dos Ferros.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

No Brasil, tem-se uma parcela considerável de pessoas com deficiência. Logo, faz-se necessário tomar medidas que proporcionem a acessibilidade e inclusão dessas pessoas.

O objetivo central deste trabalho consistiu no desenvolvimento e integração de um sistema *web* e um totem, ambos destinados a serem implantados no ambiente da UFERSA - Campus Pau dos Ferros. O propósito principal dessas soluções foi proporcionar apoio, facilitar a locomoção e oferecer suporte aos visitantes, alunos e professores com deficiência auditiva e visual durante suas visitas ao campus. A iniciativa visava não apenas melhorar a acessibilidade, mas também promover uma experiência inclusiva e acolhedora para toda a comunidade acadêmica.

Apesar do Guia *Web* desenvolvido apresentar ser um sistema funcional, melhorias devem ser feitas com a finalidade de abranger todo o campus, desse modo, pode-se listar algumas funcionalidades e implementações para trabalhos futuros:

1. É necessária a instalação de totens para as demais instalações do campus, com isso, pode-se adequar a aplicação para receber novos vídeos referentes a instalação desejada.
2. Buscar soluções para reproduzir o vídeo assim que a página for carregada, função denominada de *autoplay*, até a escrita do presente estudo, navegadores em dispositivos móveis buscam barrar tal função para evitar o consumo excessivo de dados.
3. Desenvolvimento de uma página de *feedback* para captar avaliações dos usuários para melhorias no sistema.
4. Construção de um *dashboard* para acompanhar o *feedback* e sugestão dos usuários.
5. Desenvolver uma funcionalidade capaz de permitir ao Administrador da aplicação cadastrar novos QRCodes e importar novos vídeos com o devido vínculo ao QRCode, sem a necessidade de um desenvolvedor intervir.
6. Ampliação da gama de dispositivos compatíveis com a aplicação, procurar soluções alternativas e buscar maneiras de adequar a aplicação a depender do dispositivo utilizado.
7. Faz-se necessário realizar testes com o público alvo do trabalho, com o intuito de validar se o sistema atende o usuário.

REFERÊNCIAS

BERSCH, Rita. Introdução à tecnologia assistiva. **Porto Alegre: CEDI**, v. 21, 2008.

BRASIL. Lei Nº 13.146, de 6 de Julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 18 jul. 2023.

CORRÊA, Ygor *et al.* Tecnologia Assistiva: a inserção de aplicativos de tradução na promoção de uma melhor comunicação entre surdos e ouvintes. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 1, 2014.

DINIZ, Débora. O que é deficiência. São Paulo: Brasiliense. 2007. 80 p.

Santos, R. F. dos. **Novas tecnologias e seus impactos na qualidade de vida das pessoas com deficiência**. 2015. 123 f. Tese (Mestrado em Educação Física) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

SANTOS, Renata Ferreira dos *et al.* Tecnologia assistiva e suas relações com a qualidade de vida de pessoas com deficiência. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 28, n. 1, p. 54-62, 2017.

FLANAGAN, David. **JavaScript: o guia definitivo**. Porto Alegre: Bookman Editora, 2012.

GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Orgs.). **Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade**. 1 ed. Porto Alegre: Redes Editora, p. 207-235, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **Censo demográfico : 2000 : características gerais da população : resultados da amostra**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **Censo demográfico : 2010 : características gerais da população, religião e pessoas com deficiência**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **Pesquisa Nacional de Saúde: 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/IEC 25010:2011**. Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuARE) -- System and software quality models. Vernier, Geneva Switzerland, 2011.

KHAN, Wisal *et al.* SQL and NoSQL database software architecture performance analysis and assessments—A systematic literature review. **Big Data and Cognitive Computing**, v. 7, n. 2, p. 97, 2023.

MACIEL, Maria Regina Cazzaniga. Portadores de deficiência: a questão da inclusão social. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, p. 51-56, 2000.

MONGER, Alastair; BARON, Sheila; LU, Jing. More on Oracle APEX for teaching and learning. In: **the 7th International Workshop on Teaching, Learning and Assessment of Databases, 6 July 2009, University of Birmingham**. 2009. p. 3-12.

OLIVEIRA, Antonio Francisco Maia. Sociedade da informação, transformação e inclusão social: a questão da produção de conteúdos. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 6, n. 1, p. 115-131, 2008.

ORACLE. PL/SQL, c2024. Disponível em: <<https://www.oracle.com/database/technologies/appdev/plsql.html>>. Acesso em: 04 de abr. de 2024.

PASSERINO, Liliana Maria; MONTARDO, Sandra Portella. Inclusão social via acessibilidade digital: proposta de inclusão digital para pessoas com necessidades especiais. In: **E-Compós**. 2007.

VERGARA-NUNES, Elton Luis; MACHADO, Flávia Oliveira; VANZIN, Tarcisio. Audiodescrição como tecnologia assistiva para o acesso ao conhecimento por pessoas cegas. 2013.