



Trabalho de Conclusão de Curso

**Acessibilidade de portais web para pessoas com
deficiência visual: o caso do Portal de Arquitetura
Alagoana**

Juliana de Carvalho Cavalcanti
jcc@ic.ufal.br

Orientadores:

Prof. Dr. Fábio José Coutinho da Silva
Me. Floripes Teixeira Santos

Maceió, Julho de 2020

Juliana de Carvalho Cavalcanti

**Acessibilidade de portais web para pessoas com
deficiência visual: o caso do Portal de Arquitetura
Alagoana**

Monografia apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Com-
putação do Instituto de Computação da Universi-
dade Federal de Alagoas.

Orientadores:

Prof. Dr. Fábio José Coutinho da Silva

Me. Floripes Teixeira Santos

Maceió, Julho de 2020



Trabalho de Conclusão de Curso – TCC

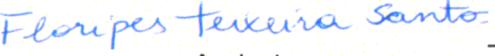
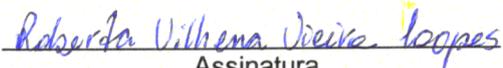
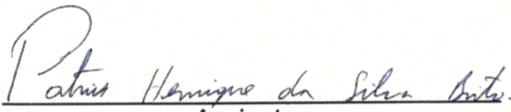
Formulário de Avaliação

Curso: Ciência da Computação

Nome do Aluno																		
J	U	L	I	A	N	A		D	E		C	A	R	V	A	L	H	O
C	A	V	A	L	C	A	N	T	I									

Nº de Matrícula													
1	2	2	1	0	4	9	0					-	

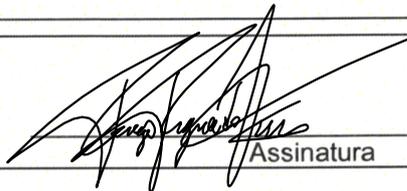
Título do TCC (Tema)												
Acessibilidade de portais web para pessoas com deficiência visual: o caso do Portal de Arquitetura Alagoana												

Banca Examinadora	
Prof. Dr. Fábio José Coutinho da Silva Nome do Orientador	 Assinatura
Me. Floripes Teixeira Santos Nome do Orientador(a)	 Assinatura
Prof ^ª . Dr ^ª . Roberta Vilhena Vieira Lopes Nome do Professor(a)	 Assinatura
Prof. Dr. Patrick Henrique da Silva Brito Nome do Professor	 Assinatura

Data da Defesa
18/08/2020

Nota Obtida
10,0 (Dez)

Observações
Apresentado de forma não-presencial seguindo autorização prevista na Instrução Normativa Nº 03/2020 de 27 de abril de 2020.

Coordenador do Curso De Acordo
 Assinatura

Agradecimentos

Agradeço, primeiramente, à Deus.

Agradeço à minha família, que me apoia em todos os momentos; desde os mais banais até às conquistas muito importantes, como essa.

Agradeço à todos os amigos que direta ou indiretamente fizeram parte dessa caminhada, e aos colegas de curso que transformaram a graduação em uma experiência única.

Agradeço aos professores que, com muita paciência e também amizade, passaram seu conhecimento e me fizeram crescer pessoal e profissionalmente.

Um agradecimento muito especial também à professora Adriana Capretz, que sempre torceu por mim e me deu total liberdade para fazer as mudanças necessárias no Portal.

E, não menos importante, agradeço aos meus orientadores, que me guiaram e foram de extrema importância para que eu fechasse esse grande ciclo de forma realizada. De verdade, muito obrigada.

Juliana Cavalcanti

You miss 100% of the shots you don't take. (Wayne Gretzky)

– Michael Scott

Resumo

Quase tudo que fazemos diariamente depende da nossa visão, do contato visual com uma pessoa ou objeto. De acordo com [Kim et al. \(2016\)](#), estima-se que no mundo inteiro mais de 285 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência visual e, dentre elas, 39 milhões são cegas.

Pesquisas como a realizada pela instituição Movimento Web para Todos–MWPT em parceria com a BigData Corp ([CORP. \(2019\)](#)) evidenciam o problema da falta de acessibilidade em sites brasileiros. O estudo desenvolvido avaliou o nível de acessibilidade de cerca de 14 milhões de sites brasileiros ativos, apontando que 99% dos sites estudados apresentaram erros nas verificações realizadas.

Um outro estudo, desenvolvido por [Acosta-Vargas et al. \(2016\)](#), analisou a acessibilidade do conteúdo dos websites das 20 melhores universidades do mundo e constatou que a maioria deles não está em conformidade com os padrões de acessibilidade.

Diante dessa necessidade, este trabalho tem como objetivo analisar o website chamado Portal de Arquitetura Alagoana e apontar quais as principais lacunas existentes que impedem a experiência completa por parte do público alvo deste trabalho, para que então seja possível refatorá-lo de forma que ele fique acessível para este público. O Portal de Arquitetura Alagoana é um projeto com objetivo de fornecer uma educação patrimonial com interesse histórico.

Sendo assim, para a solução do problema foi feito um estudo de recursos e ferramentas disponíveis para pessoas cegas; pesquisas e entrevistas com usuários cegos visando coletar dados sobre suas necessidades e experiências no uso de sites e aplicativos; um estudo das diretrizes de acessibilidade WCAG 2.1 do consórcio W3C, identificando quais são destinadas à acessibilidade das pessoas cegas; utilização de um verificador de acessibilidade automático para testar as páginas do portal; especificação e implementação de requisitos para melhorar a acessibilidade do mesmo. Em seguida, foi utilizado o verificador novamente depois de realizar as devidas mudanças e, por último, foi realizado um teste de usabilidade com usuários cegos para aferir o nível de acessibilidade do portal.

Antes de implementar os requisitos especificados, a média das notas emitidas pelo verificador nas páginas do portal foi 7,67. Depois de aplicar as correções necessárias e fazendo uma segunda avaliação com o mesmo verificador, a média de notas apresentadas foi 9,97. Já com relação ao teste de usabilidade aplicado, verificou-se que pelo menos 60% dos usuários

acharam as tarefas neutras, fáceis ou muito fáceis de serem realizadas, chegando até em 90% em determinadas tarefas. De modo geral, o resultado obtido foi satisfatório, visto que o *feedback* recebido refletiu que a implementação dos requisitos especificados contribuiu para elevar o nível de acessibilidade do Portal de Arquitetura Alagoana.

Palavras-chave: portal de arquitetura alagoana, tecnologia assistiva, acessibilidade para cegos

Abstract

Almost everything we do daily depends on our vision, on eye contact with a person or object. According to [Kim et al. \(2016\)](#), it is estimated that more than 285 million people worldwide have some type of visual impairment and, among them, 39 million are blind.

Researches such as that carried out by the Movimento Web para Todos institution – MWPT, in partnership with BigData Corp, ([CORP. \(2019\)](#)) highlight the problem of the lack of accessibility on Brazilian websites. The developed study evaluated the accessibility level of about 14 million active Brazilian sites, pointing out that 99% of the studied sites had errors in their evaluation.

Another study, developed by [Acosta-Vargas et al. \(2016\)](#), analyzed the accessibility of the contents concerning the websites of 20 universities from all around the world and found that most of them do not comply with accessibility standards.

Given this need, this work aims to analyze the website called Portal de Arquitetura Alagoana and point out the main existing gaps that prevent the complete experience on the part of this work's target audience, so that it's possible to refactor it and made it accessible to this audience. The Portal de Arquitetura Alagoana is a project with the objective of providing patrimonial education with historical interest.

Thus, to solve the problem, a study of resources and tools available to blind people was made; surveys and interviews with blind users in order to collect data about their needs and experiences in the use of websites and applications; a study of the W3C consortium's accessibility guidelines, identifying which ones are intended for the accessibility of blind people; use of an automatic accessibility checker to test the portal pages; specification and implementation of requirements to improve accessibility. Then, the verifier was used again after making the necessary changes and, lastly, a usability test was carried out with blind users to measure the accessibility level of the portal.

Before implementing the specified requirements, the average of the scores issued by the verifier on the portal pages was 7.67. After applying the necessary corrections and making a second assessment with the same verifier, the average of the scores presented was 9.97. Regarding the usability test applied, it was found that at least 60% of users found the tasks neutral, easy or very easy to be performed, reaching up to 90% in certain tasks. In general, the result obtained was satisfactory, since the feedback received reflected that the implementation of the specified requirements contributed to raising the level of accessibility of

the Portal de Arquitetura Alagoana.

Keywords: portal de arquitetura alagoana, assistive technology, accessibility for blind people

Conteúdo

Lista de Figuras	ix
Lista de Tabelas	x
1 Introdução	1
1.1 Motivação	1
1.2 Objetivos	6
1.2.1 Objetivo Geral	6
1.2.2 Objetivos Específicos	6
1.3 Metodologia	6
1.4 Organização do Documento	7
2 Fundamentação Teórica	8
2.1 Portais Web	8
2.1.1 Portal de Arquitetura Alagoana	13
2.2 Pessoa com deficiência visual, Inclusão e Tecnologia Assistiva	15
2.2.1 Leitores de Tela	17
2.3 Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web - WCAG direcionadas às pes- soas cegas	20
2.3.1 Princípios	22
2.3.2 Critérios de Sucesso	23
3 Desenvolvimento	31
3.1 Coleta de Dados	31
3.1.1 Entrevista com público-alvo	31
3.1.2 Verificação automatizada da acessibilidade do Portal de Arquitetura Alagoana	33
3.2 Adequação do Portal de Arquitetura Alagoana às WCAG 2.1	38
3.2.1 Identificação das técnicas e definição dos requisitos funcionais	38
3.2.2 Especificação de Requisitos	42
4 Resultados e Discussões	43
4.1 Verificação da acessibilidade do Portal após as adaptações	43
4.1.1 Teste realizado com o AccessMonitor	43
4.1.2 Teste realizado com o Público alvo	43
5 Considerações Finais	51
5.1 Trabalhos Futuros	51
Referências bibliográficas	53

Apêndices	61
A Questionário com respostas aplicado ao público-alvo	61
B Técnicas propostas pelo W3C para resolver os Critérios de Sucesso	65
B.1 Do Princípio Perceptível	65
B.2 Do Princípio Operável	73
C Levantamento sobre a Acessibilidade de Portais Web Culturais	76
C.1 Análise da acessibilidade em Portais Web Culturais	77

Lista de Figuras

2.1	Representação da utilização do rotor. Fonte: support.apple.com	20
4.1	Faixa Etária dos participantes do teste	45
4.2	Dispositivo utilizado para realizar o teste	46
4.3	Tarefa 1: No menu, acessar o link PROJETO, depois o link APRESENTAÇÃO, e ler o texto sobre o site.	47
4.4	Tarefa 2: No menu, acessar o link PROJETO, depois EQUIPE e procurar o texto sobre a professora Adriana Capretz.	47
4.5	Tarefa 3: encontrar o vídeo sobre Zélia Nobre.	47
4.6	Tarefa 4: encontrar o texto sobre o COLÉGIO SANTÍSSIMO SACRAMENTO e ler as legendas das imagens dessa página.	48
4.7	Tarefa 5: No menu, acessar o link MEMÓRIA, depois PASSADO E PRESENTE, depois CENTRO, ir para a página 10 e encontrar o quadro que fala sobre o Quartel de Comando Geral da PM-AL.	48
4.8	Tarefa 6: No menu, acessar o link EDUCAÇÃO PATRIMONIAL, depois GALERIA DE FOTOS e ler a legenda de qualquer foto.	48
4.9	Tarefa 7: baixar o item chamado "PARA COLORIR".	49
4.10	Tarefa 8: buscar a notícia intitulada TVE em dia - Portal de Arquitetura de Alagoas e clicar em "leia mais".	49
4.11	Tarefa 9: encontrar o link intitulado BAIROS DE MACEIÓ.	49
4.12	Tarefa 10: encontrar a logo do Portal, clicar e poder voltar para a página inicial.	50

Lista de Tabelas

2.1	Classificação dos portais. <i>Fonte: GOUVEIA et al. (2007); SOUZA (2010); FIGUEIREDO (2005)</i>	10
2.2	Gerações dos portais públicos. <i>Fonte: adaptado de Eckerson 1999 apud DIAS (2001b)</i>	12
2.3	Alguns de seus principais comandos. <i>Fonte: techtudo.com.br</i>	19
3.1	Questionário realizado com objetivo de formular a solução do problema proposto	32
3.2	Notas dadas pelo verificador antes das correções aplicadas no Portal nos seus principais Menus	34
3.3	Erros encontrados no menu Início	35
3.4	Erros encontrados no menu Projeto	35
3.5	Erros encontrados no menu Guia	36
3.6	Erros encontrados no menu Memória	36
3.7	Erros encontrados no menu Educação Patrimonial	37
3.8	Erros encontrados no menu Comunicação	37
3.9	Erros encontrados no menu Links	38
3.10	Requisitos Funcionais	42
4.1	Comparativo das notas emitidas pelo <i>AccessMonitor</i> dos principais Menus do Portal de Arquitetura Alagoana antes da implementação dos requisitos e após as correções aplicadas	44
5.1	Notas das páginas testadas em cada Portal, e suas respectivas médias	77

1

Introdução

1.1 Motivação

Na sociedade contemporânea, caracterizada como sociedade da informação, do conhecimento e, mais recentemente, da aprendizagem, a comunicação se torna indispensável e a informação a base que a move (COUTINHO and ALVES (2010); WATANABE (2019)). Nesse contexto, a Internet contribui para tornar mais céleres a troca de informações e a comunicação entre os indivíduos (BEZERRA (2019)). Em COUTINHO and ALVES (2010), é atribuída a Castells (2004) a afirmação de que a Internet se constitui como o instrumento tecnológico e a forma organizativa que distribui o poder da informação, a geração de conhecimentos e a capacidade de ligar-se em rede em qualquer âmbito da atividade humana. Ou seja, sua tecnologia facilita e dinamiza a comunicação entre um grande número de pessoas, que podem estar localizadas em espaços geográficos distintos (MOLINA (2008)). De acordo com SILVA (2000), a Internet tem gerado a democratização da informação, as pessoas podem acessar e disponibilizar a informação de qualquer parte do mundo, um fato que vem transformando o uso da Internet em uma necessidade do cotidiano das pessoas, algo que desperta um olhar estratégico sobre a principal plataforma difusora de informação na sociedade contemporânea.

Entretanto, a maior parte das informações e serviços é disponibilizada na Internet através da Web (World Wide Web ou WWW), um sistema de caráter visual que possibilita o acesso ao conteúdo armazenado em dispositivos conectados à Internet (W3C BRASIL (2013); CANABARRO and BORNE (2013)). As informações disponibilizadas na Web, por sua vez, são estruturadas em sites/home-pages que:

[...] podem conter texto, elementos gráficos, animações, som e vídeo [...] podem ser interligadas eletronicamente a outras, independentemente de onde estiverem localizadas [...] ser vistas em qualquer tipo de computador [...]. Usa interfaces gráficas de usuário para facilitar a visão (LAUDON and LAUDON (2004) apud MOLINA (2008))

Segundo [CANABARRO and BORNE \(2013\)](#), a Web simplificou o acesso à informação e aumentou, significativamente, a usabilidade da Internet para o usuário não especializado. ([CAMPOS et al. \(2005\)](#)) consideram a Web o maior repositório de informações dos mais variados domínios de conhecimento, tendo apresentado um desenvolvimento vertiginoso desde sua criação. Assim, a Web passou a ser utilizada nas mais diversas áreas da atividade humana (educação, comércio, saúde, diversão, interação social, serviços públicos e privados), tornando-se um veículo hiperdinâmico de comunicação, expressão de opiniões, intercâmbio de conhecimentos, realização de negócios, ensino a distância e muitas outras utilizações que surgem a todo momento ([W3C BRASIL \(2013\)](#)). A Web tem, portanto, ampliado as possibilidades de inovação, aprendizado e difusão de conhecimento em diferentes segmentos e assumido relevante papel no cotidiano dos indivíduos, tendo em vista a significativa dependência dos serviços prestados através deste ambiente de interação ([W3C BRASIL \(2013\)](#); [CAMPOS et al. \(2005\)](#)).

Do crescimento da Web, resultaram vários instrumentos de pesquisa e organização da informação, entre os quais, os Portais Web têm particular destaque por dar acesso, de forma concentrada (em um único endereço), a uma grande quantidade de informações e serviços como: motores de pesquisa e compras on-line; notícias; agenda; ferramentas comunicacionais como e-mails, chats, blogs e fóruns; entres outros ([CANABARRO and BORNE \(2013\)](#); [ALMEIDA \(2013\)](#); [GOUVEIA et al. \(2007\)](#)). A partir da página principal é possível acessar várias outras páginas, interligada através de links e hiperlinks, que viabilizam o trânsito dos usuários dentro do universo online ([ALMEIDA \(2013\)](#)). Na concepção de [SOUZA \(2010\)](#), os portais permitem reunir informações e auxiliam na navegação e procura da informação desejada, o que os tornam, segundo ([LOBATO \(2004\)](#)), largamente utilizados como “pontos de partida” ou “pontos de entrada” para navegar na Web.

Fundamentados em [Maltz \(2005\)](#), [GOUVEIA et al. \(2007\)](#) dizem ainda que os portais fornecem um acesso versátil, configurável e personalizado à informação, baseado no interesse e estatísticas de preferências de cada indivíduo. Abrangem desde o simples catálogo on-line a soluções complexas de intranet ([GOUVEIA et al. \(2007\)](#)).

Apesar das inúmeras vantagens que tais ferramentas fazem emergir e da importância da Web para a sociedade da informação, muitas vezes, as pessoas com algum tipo de limitação (sensorial, cognitiva ou física) são impossibilitadas de acessar aos recursos que o mundo digital oferece ([SONZA et al. \(2015a\)](#)). Frequentemente, ao interagirem em sites, portais e demais ambientes virtuais, as pessoas com deficiência apresentam alguma dificuldade de acesso, na navegação ou não compreendem as informações veiculadas ([CORADO and SANTOS \(2020\)](#)), pelo fato de não serem disponibilizadas condições satisfatórias de acessibilidade para esse usuário com deficiência. O que para muita gente é apenas uma pequena dificuldade ou aborrecimento, para pessoas com deficiência pode ser uma barreira que impossibilita a navegação e interação na Web ([W3C BRASIL \(2018\)](#)).

Pesquisas como a realizada pela instituição Movimento Web para Todos–MWPT em par-

ceria com a BigData Corp (CORP. (2019)) têm evidenciado tal problema. O estudo desenvolvido avaliou o nível de acessibilidade de cerca de 14 milhões de sites brasileiros ativos, realizando testes em vários elementos dos sites, para verificar as barreiras existentes que dificultavam a navegação de pessoas com deficiência. A análise considerou questões técnicas como: problemas nos formulários; links; imagens apresentadas e nos frames, como vídeos de canais do YouTube em páginas. O resultado apontou que 99% dos sites estudados apresentou erros nas verificações realizadas, até mesmo os sites de instituições governamentais apresentaram problemas de acessibilidade.

Um outro estudo, desenvolvido por Acosta-Vargas et al. (2016), analisou a acessibilidade do conteúdo dos websites das 20 melhores universidades do mundo e constatou que a maioria deles não está em conformidade com os padrões de acessibilidade: os sites apresentaram barreiras que dificultam ou impedem que pessoas com alguma limitação física ou sensorial acessem o conteúdo disponível. Além do estudo desenvolvido, Acosta-Vargas et al. (2016) também apresentaram em seu trabalho outras pesquisas relacionadas à acessibilidade de sites que cujas as avaliações identificaram que os sites examinados não ofereciam níveis adequados de acessibilidade.

Este trabalho realizou um estudo que avaliou a acessibilidade de Portais Web voltados para o segmento da cultura e educação a fim de conhecer a real situação do nível de inclusão em ambientes fundamentais para o desenvolvimento e a participação das pessoas com deficiência na sociedade. Os resultados demonstraram que todas as páginas dos portais analisados apresentaram problemas de acessibilidade e não atendiam plenamente às recomendações do W3C W3C (2018). Numa escala de 0 a 10, a pontuação média atribuída às páginas dos portais avaliados foi de 6,32, evidenciando a ausência de conformidade com as diretrizes de acessibilidade recomendadas pelo W3C. Maiores informações acerca deste estudo podem ser encontradas no Apêndice C.

Considerando que as pessoas com deficiência constituem uma parcela significativa da população, os resultados apresentados pelos trabalhos de pesquisa evidenciam um cenário preocupante. Segundo Kim et al. (2016), estima-se que no mundo inteiro mais de 285 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência visual e, dentre elas, 39 milhões são cegas. No Brasil, o número de pessoas com alguma deficiência (auditiva, visual, física e intelectual) corresponde a aproximadamente os 12,5 milhões, sendo equivalente a 6,2% da população brasileira IBGE (2015). Isso significa que um número expressivo de pessoas provavelmente encontram-se excluídas total ou parcialmente dos benefícios ofertados pelo mundo digital.

Os dados e o cenário apresentados reforçam a importância de se promover a acessibilidade das pessoas com deficiência em todos os aspectos da vida, de maneira a assegurar que qualquer ambiente ou produto possa ser alcançado, manipulado e usado por todos em igualdade de oportunidades com as demais pessoas (CARLETTO and CAMBIAGHI (2008) apud CORADO and SANTOS (2020)). No contexto da Web, de acordo com o (W3C BRASIL

(2013)), a acessibilidade passa a não significar acesso a uma coisa só, mas a uma infinidade de aspectos importantes da vida e do cotidiano de cada pessoa. Para (RODRIGUES and Becher (2008)) o uso da Internet pode contribuir para as pessoas com deficiência se integrem e participarem da sociedade, exercendo sua cidadania com mais autonomia. Verifica-se, portanto, que o acesso à Web por pessoas com deficiência, além de favorecer questões de democracia, justiça social e igualdade de oportunidades, pode tornar possíveis cenários aparentemente improváveis (W3C BRASIL (2013)).

Nesse sentido, CORADO and SANTOS (2020) observam que muitos esforços vêm sendo empregados e diversas iniciativas em forma de pesquisas, leis, padrões e diretrizes estão sendo desenvolvidas para alcançar tal objetivo.

No âmbito internacional, uma das iniciativas para promoção da acessibilidade na Web para a pessoa com deficiência é o documento da Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência que, em seu artigo 9º, estabelece que: “os Estados Partes tomarão as medidas apropriadas para: [...] g) Promover o acesso de pessoas com deficiência a novos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, inclusive à Internet” (DIR (2013)).

No Brasil, em julho de 2015, foi sancionada a Lei Brasileira de Inclusão (LBI – Lei 13.146/15), com o intuito de assegurar o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais da pessoa com deficiência. Especificamente sobre a acessibilidade na Web, a Lei Brasileira de Inclusão dispõe que:

Art. 63. É obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente.

Outro esforço verificado para a promoção da acessibilidade é o desenvolvimento de tecnologias auxiliares, denominadas de Tecnologia Assistiva (TA). O recurso de TA tem sido um meio importante de contribuir com a redução de barreiras de acessibilidade e possibilitar que a pessoa com deficiência navegue na Web com mais facilidade e autonomia. Exemplos desse tipo de tecnologia são mouses adaptados, sintetizadores de voz, lupas, tradutores Português-Libras, teclados em braille, entre outros.

Apesar dos recursos de TA auxiliarem às pessoas com deficiência a interagirem na Web, CORADO and SANTOS (2020) afirmam que garantir a acessibilidade na Web não é um processo trivial, pois são requeridas soluções distintas para satisfazer às diferentes necessidades dos usuários. Sendo assim, não basta disponibilizar alguma Tecnologia Assistiva como suporte de acesso ao conteúdo, é fundamental que os websites sejam projetados para o uso dessa TA a fim de assegurar que o usuário consiga, de fato, utilizá-la para acessar e interagir na Web (CORRADI (2007); CUSIN (2010) apud ROCHA (2013)).

Nesse sentido, o World Wide Web Consortium (W3C¹) publicou as Diretrizes para Aces-

¹O World Wide Web Consortium (W3C) é um consórcio internacional em que as organizações Membros, uma equipe em período integral e o público trabalham juntos para desenvolver padrões e diretrizes

sibilidade do Conteúdo Web (do inglês – Web Content Accessibility Guidelines – WCAG), que foram elaboradas pela Iniciativa de Acessibilidade na Web (do inglês – Web Accessibility Initiative – WAI²). As Diretrizes fornecem padrões internacionais que auxiliam os desenvolvedores a projetar e codificar adequadamente sites, navegadores, aplicativos e outras ferramentas da Web, de forma a atender às necessidades das pessoas com deficiência.

Em nível de Brasil, pode ser citado o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG), uma cartilha com diretrizes técnicas de acessibilidade, baseadas nos padrões internacionais recomendados pelas WCAG, porém associadas às necessidades da população brasileira através de aspectos propostos pelo comitê da ABNT (SANTOS (2015)). A observância do eMAG nos sítios e portais do governo brasileiro se tornou obrigatória a partir da publicação da Portaria nº 3, de 7 de maio de 2007 (SANTOS (2015)).

Considerando a problemática da acessibilidade e os benefícios que uma Web acessível pode conceder às pessoas com deficiência, este trabalho estudou a acessibilidade na Web para as pessoas com deficiência visual, tendo como estudo de caso a avaliação das condições de acessibilidade do Portal de Arquitetura Alagoana, desenvolvido pelo grupo de pesquisa RELU do curso de Arquitetura da Universidade Federal de Alagoas e implementado por esta autora, também membro do grupo RELU.

A escolha do portal deve-se a seu acervo de grande relevância, o qual mantém um rico banco de dados contendo fotos (antigas e atuais), projetos arquitetônicos e informações sobre prédios históricos de Alagoas, entre outros conteúdos sobre a arquitetura alagoana. Todo este material é disponibilizado gratuitamente no portal e pode ser utilizado como recurso didático, base para pesquisas científicas, assim como fonte para a sociedade alagoana conhecer um pouco mais da sua história e sua cultura através da arquitetura. Outro motivo para a escolha do Portal de Arquitetura Alagoana foi o fato de se tratar de um projeto desenvolvido no âmbito da UFAL, o que facilitou a concessão de autorização de acesso.

O estudo de caso teve seu escopo delimitado a fim de avaliar a acessibilidade do Portal de Arquitetura Alagoana para pessoas cegas, deixando para um momento posterior os demais usuários com algum tipo de deficiência visual (ex. baixa visão). A escolha por usuários cegos ocorreu devido ao fato dessas pessoas apresentarem maior representatividade entre as pessoas com deficiência. Dados da OMS indicam que existem 39 milhões de pessoas com cegueira no mundo (Kim et al. (2016)). No Brasil, existem cerca de 1,5 milhão de pessoas cegas (Ottaiano et al. (2019)). Além disso, o conteúdo disponibilizado no Portal é predominantemente visual, o que limita ainda mais o acesso e a navegação das pessoas cegas no Portal.

da Web projetados para garantir o crescimento a longo prazo da Web. O objetivo do W3C é que a Web conecte a humanidade de uma maneira que torne o acesso ao conhecimento mais eficiente e equitativo (<https://www.edx.org/school/w3cx>)

²A Iniciativa de Acessibilidade na Web – WAI é uma iniciativa do W3C que desenvolve padrões e materiais de suporte para ajudá-lo a entender e implementar a acessibilidade em websites, aplicações, e outras criações digitais. (<https://www.w3.org/WAI/>)

Desta forma, a partir dos resultados obtidos no estudo realizado para avaliar a acessibilidade de Portais Web relacionados à cultura e educação, incluindo o Portal de Arquitetura Alagoana, foram projetadas e implementadas as adaptações necessárias para tornar o portal mais inclusivo e acessível aos usuários cegos.

1.2 Objetivos

Esta seção apresenta de forma detalhada os objetivos almejados por este trabalho.

1.2.1 Objetivo Geral

Estudar o problema da acessibilidade de usuários cegos na Web a partir da avaliação do Portal de Arquitetura Alagoana a fim de projetar e desenvolver uma nova versão do portal seguindo como referência as Diretrizes para Acessibilidade na Web (WCAG).

1.2.2 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo estabelecido neste trabalho, foi necessário cumprir os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os principais recursos e ferramentas disponíveis para prover acessibilidade às pessoas cegas;
- Coletar dados sobre a experiência do usuário cego na Web através de entrevistas e pesquisas;
- Estudar as diretrizes de acessibilidade WCAG 2.1 do consórcio W3C e identificar aquelas destinadas à acessibilidade das pessoas cegas;
- Verificar o nível de acessibilidade do Portal de Arquitetura Alagoana;
- Especificar e implementar os requisitos funcionais referentes às correções necessárias para tornar o Portal de Arquitetura Alagoana acessível para usuários cegos;
- Avaliar as correções realizadas através da aplicação de testes de usabilidade com usuários cegos e de ferramentas de análise de acessibilidade.

1.3 Metodologia

Esta seção apresenta os procedimentos seguidos neste trabalho para alcançar o objetivo proposto.

Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica da temática em estudo, com o intuito de conhecer não somente os trabalhos existentes nessa área, mas também as necessidades das pessoas com deficiência visual ao navegarem na Web.

A partir desse levantamento, foi realizada uma entrevista com pessoas cegas para se obter um *feedback* da experiência desses usuários ao navegarem na Web, a fim de compreender as especificidades de seus comportamentos nessa interação.

Visto que o acesso à Web por pessoas com deficiência acontece de forma diferenciada, mediado muitas vezes por alguma Tecnologia Assistiva, buscou-se, através de entrevistas com o público alvo, obter conhecimento sobre os aplicativos e recursos computacionais que mais auxiliam as pessoas cegas em seu dia-a-dia, bem como sugestões importantes sobre o que ajuda, o que atrapalha e o que é imprescindível para esse usuário utilizar com facilidade sistemas Web.

Após as entrevistas foram estudadas as Diretrizes para acessibilidade na Web da WAI e em seguida selecionadas as diretrizes direcionadas para a acessibilidade das pessoas cegas.

Em seguida, foi escolhido um avaliador de acessibilidade para verificar o nível de acessibilidade do Portal de forma automatizada, com base nas diretrizes WCAG 2.1, para identificar os erros existentes. A escolha do avaliador automático levou em conta critérios como custo de licença, usabilidade e aplicação da WCAG 2.0.

A partir do *feedback* obtido da verificação automática, foram definidos os requisitos funcionais para tornar o Portal de Arquitetura Alagoana acessível para pessoas cegas. Após os requisitos implementados, a fim de validar as mudanças efetivadas, foi realizada uma nova verificação do nível de acessibilidade do Portal e realizado um teste de usabilidade com os usuários cegos.

1.4 Organização do Documento

O restante deste documento encontra-se organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica necessária para desenvolver este trabalho, incluindo uma introdução sobre inclusão, tecnologia assistiva, um estudo sobre portais Web e uma apresentação sobre as recomendações para a acessibilidade do conteúdo Web; o Capítulo 3 relata as etapas desenvolvidas no trabalho, análise da acessibilidade do Portal e definição dos requisitos; o Capítulo 4 apresenta o resultado da validação das mudanças implementadas para tornar o website acessível; por fim, no Capítulo 5 são apresentadas as considerações finais.

2

Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta um estudo sobre Portais Web, vistos como ferramenta de acesso à Web e repositório de conteúdo. O estudo também lança olhar sobre as pessoas com deficiência visual, inclusão e Tecnologia Assistiva para pessoas cegas. Também são apresentadas neste capítulo as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG), recomendadas pelo W3C, que são direcionadas especificamente para acessibilidade de pessoas cegas.

2.1 Portais Web

A World Wide Web tem cumprido papel relevante no cotidiano das sociedades atuais, tornando-se, em muitos casos, quase indispensável (FERREIRA (2008)), sobretudo, pela facilidade de disseminar a informação e proporcionar novos serviços e novas formas de interatividade (Rocha (2003)). Para CAMPOS et al. (2005), a Web é hoje considerada o maior repositório de informações dos mais variados domínios de conhecimento, tendo apresentado um desenvolvimento vertiginoso desde sua criação.

Diante da crescente produção de informação e a necessidade de ações voltadas à prospecção, filtragem, gestão, tratamento, disseminação e acesso à informação e serviços, diferentes instrumentos que auxiliam essas atividades foram desenvolvidos (MOLINA (2008)). Essa autora diz que começaram a se estruturar instrumentos com objetivo de aglutinar em um só local, as informações geradas e coletadas pelas organizações. Esses instrumentos foram designados inicialmente de portais.

Os portais web são um tipo de serviço de recuperação de informações, alimentado por um mecanismo de pesquisa eficaz (JOINT (2005)). Além dos mecanismos de busca, os portais web oferecem links separados por assunto, acesso a conteúdos especializados e comerciais, e possibilidade de personalização de sua interface (SANTOS (2015) apud DIAS, 2007). O conteúdo é disponibilizado em um único local, facilitando o acesso às informações contidas em documentos espalhados pela Internet. Sendo assim, a partir da sua página prin-

principal é possível acessar várias outras páginas interligadas através de links e hiperlinks que viabilizam o trânsito dos usuários dentro do universo online (ALMEIDA (2013)). Tais recursos tornam os portais largamente adotados como um “ponto de partida” ou “ponto de entrada” para navegar na Web (LOBATO (2004)). Para ARTEN (2008), os portais funcionam como ponte entre usuário e rede.

De acordo com ARTEN (2008), a origem dos portais está vinculada, por um lado, aos provedores de acesso; por outro, aos mecanismos de busca. Gradualmente, essas ferramentas foram incluindo novos serviços aos serviços já fornecidos resultando na configuração de portal web conhecida atualmente. Os motores de busca eram portas para o conteúdo, tinham o objetivo de permitir um acesso fácil e rápido às informações nos documentos na Web (FIGUEIREDO (2005)). Com o tempo, passaram a agregar serviços como ferramentas de tradução, notícias e correio eletrônico. Já os provedores de acesso à Internet passaram a fornecer, além do acesso à rede, informações e serviços, incorporando ferramentas de busca e assistentes de navegação (LOBATO (2004); SOUZA (2010)). O passo seguinte, segundo FREITAS et al. (2004), foi a inclusão de funções como a aplicação dos conceitos de comunidade virtual e suas listas de discussão, chats em tempo real, uso dos recursos de personalização dos sites de busca e acesso a conteúdos especializados e comerciais.

COSTA (2008), fundamentada em Reynolds e Koulopoulos (1999), apresenta as fases evolutivas dos portais web, relacionado-as à sua dimensão de busca de informação:

1ª fase – baseada na pesquisa booleana¹;

2ª fase – baseada na navegação por categorias;

3ª fase – baseada na personalização; e

4ª fase – baseada nas funções expandidas para outras áreas das esferas informacionais e comerciais.

Com essa evolução, os portais passaram a concentrar, em um único endereço, informações em quantidade, além de serviços, comércio eletrônico e variadas formas de "sociabilidade" na Internet, buscando atender a diversidade de consumidores de informação (ORLANDO (2001)). Com os recursos que dispõem, os portais possibilitam que as pessoas recebam notícias, encontrem e conversem entre si, construam uma comunidade e encontrem links para outros recursos da Web de interesse comum (SADEH and WALKER (2003)). Colocam à disposição dos usuários informações e serviços que resultam em conhecimentos individuais e conteúdos de domínio coletivo (SANTOS (2015)). Um portal pode servir como fonte de conteúdo para ensinar e aprender, agregando educação e difundindo informação e conhecimento através da Internet.

A importância reconhecida aos portais juntamente com o crescimento da Web resultou, em poucos anos, no surgimento de uma grande variedade portais com características signi-

¹Refere-se à lógica utilizada por todos os programas de busca de serviços de disseminação seletiva de informação, que leva o nome do seu idealizador, George Boole, consistindo na utilização de simples operadores algébricos: E, OU e NÃO. (LONGO, 1978 apud COSTA, 2008).

ficativamente diferentes entre si (GOUVEIA et al. (2007)). De acordo com LOBATO (2004), os portais podem tratar de um assunto específico, serem temáticos, genéricos, corporativos ou individuais.

Com a variedade de portais existentes, emerge a necessidade de classificá-los para melhor compreendê-los (COSTA (2008)). Entretanto, ALMEIDA (2013) ressalta que não existe um conceito definitivo para portal web. Diversos autores já propuseram definições distintas, muitas vezes para o mesmo objeto de interesse (GOUVEIA et al. (2007)). Sobre essa falta de consenso, FIGUEIREDO (2005) esclarece que numa área em permanente evolução, definir “portal” é extremamente complicado e corre-se o risco dessa definição ficar rapidamente ultrapassada.

No entanto, há um conjunto de características comuns aos portais que contribuem para definir suas diversas categorias. Aspectos como público-alvo, os serviços oferecidos e o objetivo do portal, são algumas das características que ajudam na definição da tipologia de um portal. Seguindo esse entendimento, será apresentada neste trabalho uma classificação para portal web a partir das três dimensões abordadas no estudo de GOUVEIA et al. (2007): abrangência de conteúdos, objetivo do portal e público ao qual se destina. A tabela 2.1 a seguir apresenta uma classificação dos portais web e breve descrição de suas finalidades.

Dimensão do Portal	Classificação do Portal	Descrição das finalidades do portal
Objetivo do portal	Portal Transacional	Possibilita transações online, venda de produtos e serviços
Objetivo do portal	Portal Informativo	Fornecedores de conteúdos, disponibilizam grande diversidade de informação aos visitantes
Abrangência dos conteúdos	Portal Horizontal	Este tipo de portal pretende ser o ponto de entrada para a Web, agrupa grande quantidade de informação
Abrangência dos conteúdos	Portal Vertical	Apresenta um conteúdo especializado, direcionado a públicos específicos
Público alvo	Portal Público	É disponibilizado em qualquer local da Internet e possui acesso irrestrito
Público alvo	Portal Privado	É de acesso restrito a um grupo de usuários

Tabela 2.1: Classificação dos portais. Fonte: GOUVEIA et al. (2007); SOUZA (2010); FIGUEIREDO (2005)

Portal Transacional

Um portal transacional busca proporcionar uma plataforma que mostra produtos e serviços com a intenção de possibilitar vendas online (CLARKE and CLARKE (2003)). Os autores dizem ainda que esses portais permitem aos consumidores coletar informações para compra, comparar preços, fazer perguntas sobre produtos, como também realizar trocas online. As etapas que envolvem uma compra física ocorrem virtualmente através do portal: o cliente

seleciona o produto, coloca em um carrinho de compras, paga por ele e providencia a entrega, tudo online (CLARKE and CLARKE (2003)). A página do Mercado Livre é um exemplo deste tipo de portal (ALMEIDA (2013)).

Portal Informativo

Os portais informativos são fornecedores de conteúdos, disponibilizam grande diversidade de informação aos usuários (GOUVEIA et al. (2007)). Não desejam direcionar o usuário rapidamente para outros sites, têm o intuito de manter o visitante no site por um longo período de tempo, oferecendo "conteúdo fixo" (CLARKE and CLARKE (2003)). Os autores dizem ainda que os portais informativos devem facilitar o acesso a essas informações de maneira superior, em comparação com as pesquisas gerais na Web.

Portal Horizontal

Os portais horizontais, ou primários, são os mais comuns da Internet. Possuem grandes volumes de dados, informações e conhecimento coletados de uma grande variedade de fontes e geralmente alcançam um público muito amplo, buscando atender ao maior número possível de necessidades de seus usuários, sem focar em um tema ou serviço em profundidade (GOUVEIA et al. (2007); SOUZA (2010); TEIXEIRA (2002); CLARKE and CLARKE (2003)).

Segundo GOUVEIA et al. (2007), incluem-se nas características do portal horizontal a capacidade de pesquisa, catálogos de produtos, serviço de mensagens, e-mail, compras online e alojamento de páginas pessoais. Um portal horizontal tem o objetivo de fazer com que os usuários o adotem como homepage (GOUVEIA et al. (2007)). TEIXEIRA (2002) diz ainda que os portais horizontais visam fazer com que os internautas permaneçam o maior tempo possível navegando no próprio portal, tendo em vista que sua fonte primária de receita vem de patrocinadores, publicidade com a venda de banners e selos e eventual comissão em casos de comércio eletrônico. Os portais Yahoo, G1.com e Terra, podem ser citados como exemplos de portais horizontais.

Portal Vertical

O portal vertical é direcionado a um público específico e contém grande profundidade de informações e conteúdo em uma categoria específica (CLARKE and CLARKE (2003)). Foca seu conteúdo em um determinado público, assunto ou área. Segundo (GOUVEIA et al. (2007)), esses portais também são conhecidos como Vortals², oferecem conteúdos e serviços vocacionados para um domínio ou comunidade específica e constituem a segunda categoria básica de portais. Os vortals podem estar centrados em comunidades profissionais ou com interesses comuns (ZIRPINS et al. (2001)). Esses autores, dizem ainda que um tipo notável de Vortals são os portais corporativos, aplicativos da Web que integram todos os tipos de dados e serviços relacionados a uma empresa específica, oferecendo, por exemplo, informações de suporte, catálogos detalhados de produtos e a funcionalidade de uma loja online.

Portal Público

²Vortal é a adaptação portuguesa da conjugação das palavras inglesas vertical portals (FIGUEIREDO (2005))

Um portal público está disponível para qualquer pessoa na Internet e não há restrições de acesso (CLARKE and CLARKE (2003)). Também designado de portal da Internet, portal da Web ou portal do consumidor, o portal público fornece uma interface única para a imensa rede de servidores da Internet e tem a função de atrair, para o seu site, o público em geral que navega na Web, de forma a aumentar o número de visitantes e, conseqüentemente, aumentar as probabilidades de estes comprarem os produtos ou serviços divulgados nesses portais (DIAS (2001a); FIGUEIREDO (2005)). Para DIAS (2001b), esse tipo de portal estabelece uma relação unidirecional com seus visitantes e constitui-se como mais uma mídia para o marketing de produtos, semelhante ao rádio, a televisão e a mídia impressa.

Os portais públicos também passaram por fases evolutivas que foram agregando outros serviços (DIAS (2001b)). A tabela 2.2 a seguir retrata a seqüência evolutiva desses portais.

Geração	Categoria	Características das Gerações
Primeira	Referencial	Máquina de busca, com catálogo hierárquico de conteúdo web. Cada entrada do catálogo contém uma descrição do conteúdo e um link
Segunda	Personalizado	O usuário, por meio de um identificador e uma senha, pode criar uma visão personalizada do conteúdo do portal, conhecida como Minha Página
Terceira	Interativo	O portal incorpora aplicativos, tais como correio eletrônico, chat, listas de discussão, cotação da bolsa, comércio eletrônico, leilões, permitindo ao usuário interagir com o portal e com seu provedor de conteúdo

Tabela 2.2: Gerações dos portais públicos. *Fonte: adaptado de Eckerson 1999 apud DIAS (2001b)*

Portal Privado

Os portais privados são destinados a empresas e, frequentemente, restritos a um grupo específico de usuários dentro de uma organização (uma intranet) (CLARKE and CLARKE (2003)). Oferecem soluções como gerenciamento de fluxo de trabalho, colaboração entre filiais ou grupos de trabalho e, geralmente, possuem informações sigilosas de clientes, demandando que a disponibilização de informações corporativas específicas ocorra através de senhas, assinaturas ou mesmo firewalls, para evitar que visitantes indesejados acessem o portal (CLARKE and CLARKE (2003); ALMEIDA (2013); Wikipedia (2020)). Esses portais também podem ser direcionados a grupos de usuários externos às empresas, como clientes, fornecedores ou outro tipo de parceiro, tornando-se assim uma extranet (GOUVEIA et al. (2007)). Uma vez conectados, os parceiros comerciais podem trocar documentos, pedidos de compra, confirmações e faturas, entre outras ações (CLARKE and CLARKE (2003)). Um exemplo de portal privado seriam os portais de bancos com seus serviços online.

Além da classificação apresentada nesta seção, também foi verificada uma caracterização mais específica para portais web: portal pessoal, portal de busca, portal governamen-

tal, portal corporativo, portal cultural, entre outros tipos, conforme apresentam [Wikipedia \(2020\)](#) e [Ques10 \(2017\)](#). A seguir uma breve descrição de alguns desses tipos de portais ([Wikipedia \(2020\)](#)).

- Portal Pessoal: normalmente disponibiliza recursos personalizados para seus visitantes, fornecendo um caminho para outro conteúdo. Informações, notícias e atualizações são alguns exemplos de conteúdo que pode ser fornecido por esse tipo de portal.
- Portal de Busca: portais que agregam resultados de vários mecanismos de pesquisa em uma página. Exemplo mais comum: www.google.com.
- Portal Governamental: esse tipo de portal é criado pelo governo para atender suas filiais, incluindo portais para seus órgãos (um ministério, uma departamento ou agência governamental), atender também seus cidadãos ou para públicos específicos, por exemplo, estudantes de pós-graduação.
- Portal Corporativo: destinado a empresas. Oferece soluções como gerenciamento de fluxo de trabalho, colaboração entre filiais ou grupos de trabalho e, também pode permitir acesso interno e externo a informações corporativas específicas através de autenticação segura ou única.
- Portal Cultural: agrega coleções culturais digitalizadas de galerias, bibliotecas, arquivos e museus, podendo incluir como material livros digitalizados, fotos, mapas, matérias, entre outros.

Todavia, segundo [CLARKE and CLARKE \(2003\)](#), todos os portais apresentam, em variados graus, características de cada uma das três dimensões apresentadas anteriormente.

Nesse contexto, o Portal de Arquitetura Alagoana, objeto de estudo deste trabalho, pode ser classificado como um portal vertical, informativo e de acesso público. Além dessa classificação mais ampla, o Portal de Arquitetura Alagoana também pode ser considerado um portal cultural. Esse tipo de portal é um instrumento que pode contribuir para agregar valor à cultura que, no entendimento de [SILVA and SILVA](#), a cultura é um elemento que nutre o processo educacional e tem um papel de suma importância na formação de um indivíduo crítico e socializado.

Para uma melhor compreensão do objeto de estudo deste trabalho, será apresentado na seção a seguir um detalhamento das informações acerca do desenvolvimento e utilização do Portal de Arquitetura Alagoana.

2.1.1 Portal de Arquitetura Alagoana

O Portal de Arquitetura Alagoana (<http://www.arquiteturaalagoana.al.org.br>), desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa Representações do Lugar (RELU), da Faculdade de Arquitetura

e Urbanismo (FAU), da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), é parte de um projeto de pesquisa que busca fornecer, ao público em geral, educação patrimonial com interesse histórico, artístico e técnico. Visando alcançar esse objetivo, o Portal disponibiliza um rico material no formato digital, composto de desenhos técnicos e informações históricas, técnicas e arquitetônicas de edificações que compõem o patrimônio arquitetônico de Alagoas. Esse acervo pode ser acessado gratuitamente por qualquer pessoa.

A idealização do Portal partiu da arquiteta e professora da FAU-UFAL Adriana Capretz em 2010, com a proposta de reunir, em um único local, todo material produzido nas pesquisas desenvolvidas desde 2009 pelo RELU e nas disciplinas de História da Arquitetura, ministrada por ela mesma, e Práticas de Restauro, ministrada inicialmente pela professora Josemary Ferrare e, em seguida, pela professora Adriana Guimarães.

O portal foi implementado em 2011 com auxílio financeiro do CNPq, FAPEAL e UFAL. Para o seu desenvolvimento foi utilizado um CMS (Content Management System, ou Sistema de Gerenciamento de Conteúdo). Inicialmente, foi utilizado o CMS Joomla e, após sua reestruturação em 2019, foi utilizado o Wordpress. O Wordpress é um CMS escrito em PHP que atualmente ocupa 63.4% do mercado de CMS do mundo ([W3Techs \(2020\)](#)). Junto com ele, foram utilizadas: a linguagem de marcação de conteúdo HTML, para a construção da estrutura das páginas; folhas de estilo CSS, para tratar o aspecto visual do portal em um arquivo à parte; e Javascript para o conteúdo dinâmico. O domínio do Portal é disponibilizado pela FAPEAL e a hospedagem é feita no servidor da UFAL.

Entre 2013 e 2015, novos temas foram acrescentados ao Portal, sendo inseridos vídeos sobre arquitetos contemporâneos de Alagoas, criados pelos alunos de História da Arquitetura Brasileira da FAU-UFAL, bem como os estudos de fotografias que os mesmos alunos realizaram por Maceió (conteúdo do item Passado e Presente do menu Memória). A partir dessas mudanças, algumas matérias jornalísticas sobre o Portal foram realizadas (item Imprensa, do menu Comunicação), o que ampliou a visibilidade do portal, que passou a ser mais acessado por alunos, pessoas ligadas ao turismo, assim como pessoas sem conhecimento prévio de arquitetura.

Devido ao seu vasto conteúdo, o Portal tem sido utilizado como material de aula por outros professores do curso de Arquitetura da UFAL, como também por docentes de outras faculdades. Em disciplinas ligadas a projeto e tecnologia, os alunos podem usar os desenhos para estudar as condições de ventilação e iluminação natural das edificações; já em disciplinas da área de Restauro, o conteúdo de levantamentos pode ser usado para elaboração de projetos de restauro, visto que, atualmente, muitos dos edifícios disponibilizados no portal não podem mais ser acessados por terem sido demolidos, estarem em ruínas ou apresentarem algum perigo.

Em 2017, a professora Adriana Capretz passou a ministrar disciplinas do curso de Design da UFAL e conheceu alunos que são bons ilustradores, surgindo então a proposta de produzir um material de educação patrimonial direcionado especialmente para crianças (con-

teúdo presente no menu Educação Patrimonial). Com esse propósito, foram criados 13 mascotes, baseados em personagens e personalidades do estado de Alagoas com vestimentas de folguedos, e livros de histórias infantis para estudos sobre patrimônio cultural. O material produzido pode ser utilizado como material de apoio didático por professores.

No final de 2019, a professora e a equipe do RELU participaram da Bienal do Livro em Alagoas com a realização de oficinas de educação patrimonial para crianças. Em conjunto com os alunos de Design foi criado um material infantil inédito e, com o sucesso do evento, surgiram diversos convites para parcerias. Atualmente, o RELU recebe apoio da Imprensa Oficial que, juntamente com o apoio da FAPEAL, distribuirá o novo material infantil em escolas do Estado.

Também em 2019, foi realizada a reestruturação total do Portal de Arquitetura Alagoana (criado novamente do zero), através da repaginação do Portal. Nesta etapa foram realizadas melhorias estruturais e de usabilidade. No início de 2020, foram abordados os aspectos relacionados à acessibilidade, visando favorecer a navegação de pessoas com deficiência.

2.2 Pessoa com deficiência visual, Inclusão e Tecnologia Assistiva

No cenário de pessoas com deficiência no mundo, dados apontam que mais de 285 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência visual e, dentre elas, 39 milhões são cegas. (Kim et al. (2016)). No Brasil, o contexto não é diferente. Dados do Censo revelam que o número de pessoas cegas ultrapassa 506 mil, ou seja, 1,12% das pessoas com deficiência no Brasil (BRASIL (2010)). Em pesquisas mais recentes, esse número chega a 1,5 milhão (Ottaiano et al. (2019)).

A deficiência visual interfere em habilidades e capacidades que afetam não somente a vida de quem perdeu a visão, mas da família, amigos, colegas e outros (VENTAVOLI (2011)). De acordo com ROCHA (2013), para compensar a ausência da visão a pessoa cega percebe o mundo e os objetos por meio de seus outros sentidos, sobretudo a audição e o tato. A autora diz ainda que, quando os objetos são abstratos e não podem ser tateados, seus significados podem ser explicados de forma oral ou por analogias. Através da audição, as pessoas cegas conseguem obter conceitos e descrições feitos pelos videntes, além de captar detalhes por meio de inflexões, volume e intensidade dos sons que ouvem (ROCHA (2013)).

Observa-se que são muitas as dificuldades enfrentadas pelas pessoas cegas em seu dia a dia. Especificamente no acesso a Web, pessoas cegas apresentam dificuldades para distinguir os sites, compreender a estrutura de um documento e interagir com dispositivos diferentes do teclado, mouse entre outros periféricos do computador (VENTAVOLI (2011)).

Apesar das adversidades, as pessoas com deficiência visual, independentemente do tipo ou grau de deficiência, não estão impossibilitadas de serem incluídas na sociedade (ROCHA

(2013)). Inclusão pode ser definido como o processo estabelecido dentro de uma sociedade mais ampla que busca satisfazer necessidades relacionadas com qualidade de vida, desenvolvimento humano, autonomia de renda e equidade de oportunidades e direitos para os indivíduos e grupos sociais que em alguma etapa da sua vida encontram-se em situação de desvantagem com relação a outros membros da sociedade. (Sposati (2006) apud BRITTA (2013)). Para FERREIRA and CIANCONI (2011), o processo de inclusão deve ser amplo e alcançar todos os setores da vida das pessoas, a família, a educação, a comunicação, o mercado de trabalho, o lazer, a saúde, a alimentação, possibilitando aos indivíduos uma vida normal e digna.

Em muitos aspectos a tecnologia é a solução ou parte da solução para a inclusão da pessoa com deficiência, fornecendo conforto e inúmeras facilidades para o seu dia-a-dia. Para BERSCH (2008), o termo tecnologia assistiva identifica qualquer recurso ou serviço que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão. BERSCH (2008) citando Rada-baugh (1993) diz ainda que para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis.

Em relação à deficiência visual, BRAGA et al. (2012) dizem ainda que as tecnologias podem ampliar as possibilidades de comunicação e de autonomia pessoal, minimizam ou compensam as restrições decorrentes da falta da visão. Nesse contexto, a Tecnologia Assistiva (TA) vem desempenhar um papel fundamental na inclusão dos deficientes visuais permitindo que os mesmos possam ser consumidores e produtores de conhecimento (SANTOS (2015)). A TA tem como objetivo promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (dos Direitos Humanos (2009)).

De acordo com SARTORETTO (2014), os recursos de TA podem variar de uma simples bengala a um complexo sistema computadorizado. Quanto aos recursos de TA que possibilitam a acessibilidade ao computador por pessoas cegas, SANTOS (2015) diz que a Tecnologia Assistiva é:

[...] baseada em soluções de hardware e software que contemplam opções de acessibilidade, desde Sistema Operacionais e Programas Leitores de Tela, até hardwares adaptados ao uso de Braille, outros tipos de informações táteis e Processamento de Linguagem Natural [...].

SOUSA (2011) aponta alguns recursos de TA para pessoas cegas: leitores de tela, que captam e interpretam o código relacionado à informação exibida na tela; o navegador textual, um navegador baseado em texto e difere dos navegadores com interface gráfica, uma vez que as imagens não são carregadas; e navegador com voz, um sistema que permite a navegação orientada pela voz.

Verifica-se que existem diversos recursos de TA que podem igualar ou, ao menos, minimizar a diferença entre a experiência do usuário com deficiência e a experiência do usuário

"comum" no uso de computadores e no acesso ao conteúdo Web.

Citando Ferreira e Nunes (2008), SOUSA (2011) diz que com o avanço dos recursos digitais, tais como os programas leitores de tela, a pessoa cega conquistou a liberdade de fazer suas leituras sozinho e a qualquer hora.

De acordo com OBREGON (2011), a principal Tecnologia Assistiva utilizada pelo usuário cego para auxiliá-lo no uso do computador é o leitor de tela, programa que interage com o sistema operacional, reproduzindo, de forma sonora, os eventos ocorridos no computador (SONZA et al. (2015b)). Os programas leitores de tela captam e interpretam a informação exibida na tela do computador e, através dos sintetizadores de voz, disponibilizam a informação de forma sonora (SOUSA (2011)). O leitor de tela realiza leitura de páginas inteiras, leitura sincronizada, navegação elemento a elemento e listagem de hiperlinks presentes nas páginas da Web, além de possibilitar o uso de programas de comunicação (DEFENDI (2017)). A seguir é apresentado um resumo sobre leitores de tela, além de alguns exemplos.

2.2.1 Leitores de Tela

O leitor de telas é uma Tecnologia Assistiva capaz de identificar o conteúdo textual exibido na tela do computador, ou em outro dispositivo eletrônico, e transmiti-lo aos usuários, que executam comandos por meio do teclado (ROCHA (2013)). A maioria dessas aplicações faz a leitura de conteúdos acessados pelo usuário a partir de seu código fonte, realizando a saída em linguagem natural sintetizada ou gerando estes conteúdos para um monitor braile (SANTOS (2015)).

No entanto, de acordo com ROCHA (2013), para transmitir o conteúdo ao usuário de forma verbal o leitor de telas depende de um complemento, que pode ser o sintetizador de voz. Usando o sintetizador de voz, o leitor de telas captura o conteúdo e o sintetizador o converte em áudio (ROCHA (2013)). Além disso, segundo SANTOS (2015) por serem considerados uma aplicação de usuário, na maioria das vezes, os leitores de tela devem ser compatíveis e promover a interação com o Sistema Operacional e demais aplicações do dispositivo. A autora diz ainda que no caso da navegação na Internet, o leitor de tela está associado a um browser e a tecla TAB, sendo que outras teclas especiais configuradas pelos desenvolvedores da aplicação web permitem o usuário navegar entre os links.

A seguir será apresentada uma breve descrição DosVox; Virtual Vision, JAWS, NVDA, VoiceOver e TalkBack, principais leitores de telas disponíveis no mercado.

DOSVOX

Criado no Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o DOSVOX é um sistema para microcomputadores que se comunica com o usuário através da síntese de voz e tem como objetivo viabilizar o uso de computadores para deficientes visuais e, conseqüentemente, aumentar o seu grau de independência.

Uma característica interessante dessa ferramenta é que ela foi desenvolvida com uma

tecnologia totalmente nacional, sendo o primeiro sistema comercial a sintetizar vocalmente textos genéricos na língua portuguesa brasileira (Borges (2002)). Além disso, o que motivou a sua criação foi a dificuldade que um aluno com deficiência visual apresentava para estudar matérias que exigiam o uso de um computador.

A cada nova versão o DOSVOX é aperfeiçoado. Atualmente, ele é composto por diversos programas de uso geral para o cego, como jogos didáticos e lúdicos, programas que auxiliam na educação de crianças com deficiência visual, ampliador de telas para os usuários com baixa visão, entre outros.

Virtual Vision

Também desenvolvida no Brasil, a *Virtual Vision* foi criada por uma empresa de Ribeirão Preto - SP chamada MicroPower. É basicamente um sintetizador de voz, sendo que a navegação pode ser realizada inteiramente com um teclado de computador comum e a sintetização de voz é feita através da placa de som do computador, eliminando qualquer dependência de sintetizadores externos. Além da verbalização dos textos presentes na tela, também é possível navegar na Internet e ainda permite que o usuário personalize sua experiência, informando as suas preferências na leitura da tela. Sua primeira versão foi lançada em Janeiro de 1998; em Janeiro de 2016 foi lançada a sua versão de número 10. Não é uma ferramenta gratuita, exige que a pessoa entre em contato diretamente com a empresa para informações sobre a compra (MicroPower).

JAWS

JAWS - uma sigla inglesa que significa *Job Access With Speech* -, foi lançado originalmente em 1989 por Ted Henter, um ex-piloto de motos que perdeu sua visão em um acidente. Futuramente, criou-se a empresa *Freedom Scientific* com sede na Flórida, Estados Unidos (Scientific). Trata-se de um leitor de telas para Windows que funciona de forma direta e eficiente. Um diferencial bastante relevante desta ferramenta é que já na sua instalação demonstra o cuidado de funcionar através de comando por voz. Outra facilidade oferecida é a possibilidade de navegar o cursor através do teclado convencional de computadores. Apesar de ser uma empresa estrangeira, um dos idiomas que ele fornece é o português brasileiro.

NVDA

Criado em 2006 por Michael Curran, o *NonVisual Desktop Access - NVDA* é um leitor de tela com código livre para o sistema operacional Windows. A ideia surgiu quando Michael, um estudante cego cursando Ciência da Computação, percebeu que o alto custo para se obter um bom leitor de tela excluía muitas pessoas cegas com condições financeiras inferiores (Uliana (2008)). Por isso, decidiu largar a faculdade e, juntamente com James Teh (amigo formado em Tecnologia da Informação), resolveu dar início a um projeto que oferecesse um leitor de tela funcional, rápido, simples, intuitivo e gratuito para que qualquer pessoa com deficiência visual, independente da sua língua nativa e situação financeira, pudesse ser capaz de acessar e interagir com um computador. O NVDA é escrito em Python, traduzido em mais de 50 idiomas, e também é portátil, podendo ser executado através de um pendrive ou

qualquer outra mídia portátil sem a necessidade de instalação (Curran).

VoiceOver

Exclusivo do sistema iOS, e já vindo integrado ao mesmo, o *VoiceOver* descreve no formato de áudio cada detalhe/elemento da tela através de teclado ou monitor em braile ou, até mesmo, com simples gestos. Uma vez ativado, o touchscreen do dispositivo responderá a diferentes gestos, por exemplo: um toque na tela indica que o usuário quer a descrição do item selecionado. A tabela 2.3 a seguir mostra alguns gestos e suas respectivas ações.

GESTO	AÇÃO
Um toque na tela	Descreve o item selecionado
Toque duplo na tela	Ativa o item selecionado ou inicia o app marcado
Tocar duas vezes a tela e manter o dedo pressionado	Interrompe descrição ou ativa o modo de organização de apps
Arrastar o dedo para direita ou esquerda	Seleciona e descreve o próximo item ou aplicativo horizontalmente
Arrastar os dois dedos para cima ou para baixo	Seleciona e descreve o próximo item ou aplicativo verticalmente
Tocar três vezes a tela e manter o dedo pressionado	Descreve o número da página e a posição de leitura
Arrastar três dedos para baixo	Segue para próxima página ou ativa a Central de Notificações
Arrastar quatro dedos para direita ou esquerda	Quando em um app, permite iniciar outro em execução
Arrastar quatro dedos para baixo	Abre ou fecha o Multitarefas

Tabela 2.3: Alguns de seus principais comandos. Fonte: techtudo.com.br

Além de descrever os textos da tela, os gestos também permitem o reconhecimento de imagem. Ao tocar na imagem com três dedos, o *VoiceOver* tentará descrever o que está na imagem, seja um elemento da foto, uma expressão facial ou até mesmo um texto digitalizado. Um outro recurso interessante que ele oferece é um controle virtual que, assim que girado, verbaliza as opções disponíveis para que o usuário possa mudar de tela facilmente (Figura 2.1); esse controle virtual é chamado de rotor e as opções disponíveis nesse controle poderão ser definidas pelo usuário. Atualmente, este recurso está disponível em mais de 35 idiomas e também disponibiliza várias vozes diferentes, além de permitir ajustar a velocidade com a qual a voz é falada (Apple).

TalkBack

Disponível para Android, já vem pré-instalado na maioria dos dispositivos Google. Assim como o *VoiceOver*, o *TalkBack* é um recurso que funciona como um leitor de tela para deficientes visuais e informa em voz alta quais são as alternativas apresentadas na tela do aparelho. Sendo assim, sempre que um item ou aplicativo é selecionado, o *TalkBack* o des-

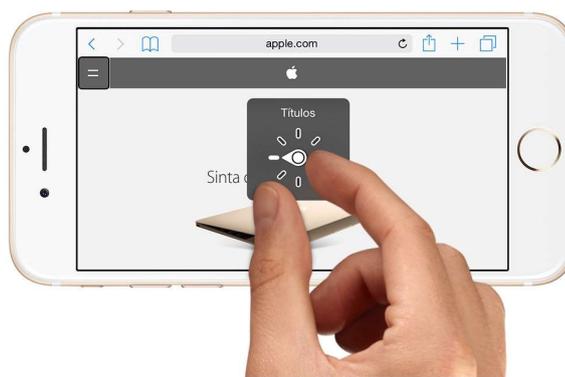


Figura 2.1: Representação da utilização do rotor. Fonte: support.apple.com

creve e o usuário terá certeza do que está sendo selecionado. Também funciona com gestos, em geral os mesmos utilizados por padrão por outras ferramentas para que o uso fique mais intuitivo. Por exemplo, a confirmação de uma ação sempre é feita com um toque duplo, e o ato de deslizar o dedo para esquerda ou direita faz com que itens ou aplicativos sejam alternados.

Todavia, a acessibilidade na Web não depende apenas da disponibilização de recursos de TA nos computadores, é necessário que o recurso seja implementado de forma adequada, visando atender de forma satisfatória, às necessidades das pessoas com deficiência ao navegarem na Web. Nesta perspectiva, destacam-se os padrões de desenvolvimento apontados pelo W3C, como as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web – WCAG, as quais serão apresentadas a seguir.

2.3 Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web - WCAG direcionadas às pessoas cegas

Segundo CORRÊA and RIBEIRO (2015), o conceito de acessibilidade na Web remete à criação de páginas que possam ser utilizadas pelo maior número possível de usuários, incluindo aqueles que apresentam algum tipo de deficiência. No entanto, quando websites, tecnologias, ferramentas da Web são mal concebidos acabam criando barreiras e excluindo pessoas de usar a Web (CORRÊA and RIBEIRO (2015)).

Para ajudar a tornar a Web mais acessível às pessoas com deficiência, sejam elas deficientes visuais, auditivos ou motores, o W3C (World Wide Web Consortium) criou a Iniciativa de Acessibilidade na Web – WAI (Web Accessibility Initiative), um grupo de trabalho voltado para a elaboração de diretrizes ligadas à garantia da acessibilidade do conteúdo web (SOUSA (2011)). Essa Iniciativa tem como missão integrar pessoas com deficiência ao acesso à Web, proporcionando igualdade de acesso e oportunidade (CORRÊA and RIBEIRO (2015)). Com esse propósito, a WAI publicou as Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo Web –

WCAG (do inglês Web Content Accessibility Guidelines), que segundo o W3C (2008), foram desenvolvidas através do processo W3C em cooperação com indivíduos e organizações em todo o mundo, com o objetivo de fornecer um padrão compartilhado para acessibilidade de conteúdo da Web que atenda às necessidades de indivíduos, organizações e governos internacionalmente. As WCAG são compostas por uma série de documentos que recomendam e explicam como tornar o conteúdo Web mais acessível para pessoas com deficiência (W3C (2018))(W3C (1999)).

De acordo com o W3C, as diretrizes são direcionadas a todos os desenvolvedores de conteúdo da Web (autores de páginas e designers de sites) e a desenvolvedores de ferramentas de criação, elas discutem questões de acessibilidade e fornecem soluções de design acessíveis (W3C (1999)). O Consórcio diz ainda que:

Seguir as diretrizes tornará o conteúdo acessível a um maior número de pessoas com deficiência, incluindo acomodações para cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade e combinações destas características, e alguma acomodação para dificuldades de aprendizagem e limitações cognitivas; mas não abordará todas as necessidades de usuários com essas deficiências. (W3C (2018))

O W3C já publicou três versões das Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo Web: a WCAG 1.0 em 1999, a WCAG 2.0 em 2008 e, em junho de 2018, a versão WCAG 2.1, uma extensão da WCAG 2.0. A versão estendida das WCAG tem o objetivo de melhorar as diretrizes de acessibilidade de três grupos principais: usuários com deficiências cognitivas ou de aprendizagem, usuários com baixa visão e usuários com deficiências em dispositivos móveis (W3C (2018)). Cabe ressaltar que a publicação das WCAG 2.1 não tornam obsoletas ou substituem as WCAG 2.0, elas permanecem como recomendação do W3C. Apesar disso, o W3C incentiva o uso da versão mais atual das WCAG ao desenvolver ou atualizar políticas de acessibilidade da Web, buscando maximizar esforços futuros de aplicabilidade de acessibilidade (W3C (2018)). Sendo assim, este trabalho a este trabalho adotará como referência as WCAG 2.1, abordando as diretrizes direcionadas às pessoas cegas.

As WCAG 2.1 são compostas por 4 princípios (Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto) e 13 diretrizes (recomendações) (W3C (2018)). Para cada diretriz, são fornecidos critérios de sucesso que descrevem especificamente o que deve ser alcançado para o conteúdo estar em conformidade com este padrão. Os critérios de sucesso apresentam três níveis de conformidade com o padrão: A, AA e AAA. A conformidade com um padrão significa que os critérios de sucesso do padrão foram atendidos. A maioria dos padrões possui apenas um nível de conformidade (W3C (2020b))(W3C (2020a)).

As próximas seções descrevem os 4 princípios e as diretrizes da WCAG direcionados a acessibilidade das pessoas cegas ao interagirem na Web. Também apresentam, de forma resumida, os critérios de sucesso vinculados às diretrizes abordadas neste trabalho.

2.3.1 Princípios

Os quatro princípios da WCAG estabelecem a base necessária para qualquer pessoa acessar e usar o conteúdo da Web. As diretrizes e os Critérios de Sucesso estão organizados em torno desses princípios que são: 1. Perceptível, 2. Operável, 3. Compreensível e 4. Robusto (W3C (2020a)).

2.3.1.1 Princípio 1: Perceptível

As informações e os componentes da interface do usuário devem ser apresentados de forma que possam ser percebidas pelo usuário. Ou seja, o usuário deve, de alguma forma, ser capaz de ler (perceber) os elementos da página Web, não podendo, dessa forma, ter algum elemento que seja invisível a algum sentido do usuário.

Esse princípio possui 4 recomendações:

- 1.1 fornecer alternativas textuais para qualquer conteúdo não-textual;
- 1.2 fornecer alternativas para mídias baseadas em tempo;
- 1.3 criar conteúdo que pode ser apresentado de diferentes maneiras (como por exemplo uma interface mais simples) sem perder informação ou estrutura;
- 1.4 facilitar a audição e a visualização de conteúdo aos usuários, incluindo a separação entre o primeiro plano e o plano de fundo.

2.3.1.2 Princípio 2: Operável

Os componentes de interface e a navegação devem ser operáveis. Ou seja, a interface na qual o usuário vai precisar interagir não pode exigir alguma interação não executável.

Esse princípio possui 5 recomendações:

- 2.1 fazer com que todas as funcionalidades estejam disponíveis a partir de um teclado;
- 2.2 fornecer aos usuários tempo suficiente para ler e fazer uso do conteúdo;
- 2.3 não criar conteúdo de uma forma conhecida por causar convulsões;
- 2.4 fornecer maneiras de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar onde se encontram.
- 2.5 tornar mais fácil para os usuários operar as funcionalidades por meio de outras entradas além do teclado.

2.3.1.3 Princípio 3: Compreensível

A informação e a operação da interface de usuário devem ser compreensíveis, significando que o conteúdo da página Web bem como a sua operação não podem estar além do entendimento do usuário.

Esse princípio possui 3 recomendações:

- 3.1 tornar o conteúdo do texto legível e compreensível;

3.2 fazer com que as páginas Web apareçam e funcionem de modo previsível;

3.3 ajudar os usuários a evitar e corrigir erros.

2.3.1.4 Princípio 4: Robusto

O conteúdo deve ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma confiável por uma ampla variedade de agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas. Em outras palavras, o site deve continuar acessível enquanto as tecnologias avançarem.

Esse princípio possui 1 recomendação:

4.1 maximizar a compatibilidade entre os atuais e futuros agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

Como essas recomendações foram criadas para abranger diversos tipos de deficiência, nem todas se aplicam a este trabalho. A seguir, serão apresentados os critérios de sucesso pertinentes às necessidades das pessoas cegas.

2.3.2 Critérios de Sucesso

Para cada uma das diretrizes da WCAG são fornecidos critérios de sucesso, que funcionam como critérios testáveis que permitem determinar de forma objetiva se o conteúdo da página Web está de acordo com as mesmas. Assim, é possível testar se uma página Web satisfaz ou apresenta falha em um critério de sucesso. Eles podem ser avaliados tanto por humanos quanto por máquinas, ou a combinação dos dois. Na Seção 3.1.2 encontra-se a lista dos critérios de sucesso que falharam na verificação de acessibilidade do Portal e que posteriormente foram corrigidos.

Como a WCAG atende a grupos de pessoas com diferentes deficiências e necessidades, em diferentes situações, os critérios de sucesso possuem três diferentes níveis de conformidade: o nível A, mais baixo e menos meticuloso; nível AA, intermediário e que garante um site bastante acessível para a maioria dos usuários; e o nível AAA, mais alto e que leva em consideração muitos mais detalhes e peculiaridades, referindo-se a situações mais específicas; esses níveis indicam o impacto da acessibilidade de uma página Web.

O documento oficial da WCAG apresenta 29 critérios de sucesso para o princípio Perceptível, 29 critérios de sucesso para o princípio Operável, 17 critérios de sucesso para o princípio Compreensível e 3 critérios de sucesso para o princípio Robusto, totalizando 78 critérios de sucesso. Porém, como mencionado anteriormente, as diretrizes buscam a acessibilidade Web para diversos tipos de deficiência, de forma que nem todos os critérios de sucesso se aplicam à acessibilidade para cegos. A partir do estudo realizado neste trabalho, foram identificados 43 critérios de sucesso que podem estar relacionados, especificamente, com a acessibilidade na Web para usuários cegos. Esses critérios serão apresentados a seguir.

2.3.2.1 Critério de Sucesso do Princípio Perceptível

Diretriz 1.1: Alternativas em Texto

- Critério de Sucesso 1.1.1: conteúdo não-textual. Todo o conteúdo não textual exibido ao usuário deve ter uma alternativa textual que possua propósito similar, exceto em algumas situações específicas, como por exemplo: se o conteúdo for um teste que seria invalidado se apresentado em forma de texto. Nível de conformidade: A.

Diretriz 1.2: Mídias com base em tempo

- Critério de Sucesso 1.2.1: apenas áudio e apenas vídeo (pré-gravado). Para o caso de apenas vídeo (vídeo sem áudio), deve ser fornecido uma alternativa em mídia com base em tempo ou faixa de áudio com informação equivalente à apresentada no vídeo. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 1.2.3: audiodescrição ou mídia alternativa (pré-gravada). Fornecer acesso à informação visual através de audiodescrição ou na forma de texto, exceto quando a mídia não apresenta mais informação do que a obtida através de texto (direto ou texto alternativo). Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 1.2.5: audiodescrição (pré-gravado). Fornecer audiodescrição para vídeos pré-gravados em mídia sincronizada (ou seja, mídia sincronizada com outro formato para apresentação de informações). Nível de conformidade: AA
- Critério de Sucesso 1.2.7: áudio descrição estendida (pré-gravada). Fornecer audiodescrição adicional ao congelar periodicamente a apresentação da mídia sincronizada. Como isso atrapalha a visualização daqueles que não precisam da descrição adicional, geralmente são fornecidas técnicas que permitem ativar ou desativar o recurso. Nível de conformidade: AAA
- Critério de Sucesso 1.2.8: mídia alternativa (pré-gravada). Fornecer todas as informações na mídia sincronizada (visual e auditiva) em forma de texto. Uma alternativa para mídia baseada em tempo fornece uma descrição em execução de tudo o que está acontecendo no conteúdo da mídia sincronizada. São fornecidas descrições completas de todas as informações visuais, incluindo contexto visual, expressões de atores e qualquer outro material visual. Nível de conformidade: AAA

Diretriz 1.3: Adaptável

- Critério de Sucesso 1.3.1: informações e relações. Garantir que informações e relações no formato auditivo ou visual sejam preservadas quando o formato da apresentação mudar. Usuários com visão percebem a estrutura da página e as relações existentes

nela através de dicas visuais: os títulos, por exemplo, geralmente estão em negrito e numa fonte maior. Ter essas estruturas e relacionamentos determinados e etiquetados garante que as informações mais importantes serão compreendidas e percebidas por todos os usuários. Nível de conformidade: A

- Critério de Sucesso 1.3.2: sequência com significado. Preservar a ordem de leitura para entender o significado. Uma sequência é considerada significativa se a ordem do conteúdo não puder ser alterada sem perder o seu significado. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 1.3.3: características sensoriais. Informações adicionais devem ser fornecidas para garantir que todos os usuários tenham acesso às instruções para uso do conteúdo, como por exemplo, quando o usuário deve clicar em um botão especificamente redondo ou um botão localizado à direita da página. Nível de conformidade: A

Diretriz 1.4: Discernível

- Critério de Sucesso 1.4.1: uso de cores. Garantir que todos os usuários tenham acesso às informações que são transmitidas por cores diferentes. Por exemplo, quando um campo obrigatório está na cor vermelha. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 1.4.2: controle de áudio. Se um áudio de mais de 3 segundos tocar automaticamente na página Web, deve existir um mecanismo para pausar esse áudio. Nível de conformidade: A

2.3.2.2 Critério de Sucesso do Princípio Operável

Diretriz 2.1: Acessível por Teclado

- Critério de Sucesso 2.1.1: teclado. Garantir, sempre que possível, que o conteúdo possa ser operado através de um teclado ou uma interface de teclado. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 2.1.2: sem bloqueio de teclado. O conteúdo não pode "prender" o foco do teclado dentro de subseções em uma página Web. Um exemplo disso é um widget de calendário, onde o usuário pode adicionar, remover ou modificar itens no calendário usando o teclado; o usuário deve ser capaz de sair desse widget. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 2.1.3: teclado (sem exceção). Garantir que todo o conteúdo possa ser operado através de um teclado. Igual ao critério de sucesso 2.1.1, porém nenhuma exceção é permitida. Nível de conformidade: AAA

Diretriz 2.2: Tempo Suficiente

- Critério de Sucesso 2.2.1: tempo ajustável. Garantir que todos os usuários tenham tempo adequado para interagir com o conteúdo da página Web sempre que possível. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 2.2.3: sem temporização. Minimizar a ocorrência de conteúdo que exige interação temporizada. Nível de conformidade: AAA
- Critério de Sucesso 2.2.4: interrupções. Permitir que os usuários desativem atualizações na página, exceto em emergências (exemplo de emergência: alguma mensagem que avise sobre perigo à saúde ou segurança). Isso permite que pessoas cegas continuem focados no conteúdo que está lendo. Nível de conformidade: AAA
- Critério de Sucesso 2.2.5: nova autenticação. Permitir que todos os usuários completem transações autenticadas que tenham limite de tempo de inatividade ou outras circunstâncias que levem os usuários a sair do sistema antes da transação ser completada. Uma pessoa utilizando um leitor de tela pode precisar de um tempo extra para navegar e completar um formulário complicado, por exemplo. Nível de conformidade: AAA
- Critério de Sucesso 2.2.6: tempo limite. Quando um tempo limite for usado, garantir que os usuários saibam qual a duração de inatividade que fará com que a página Web atinga o tempo limite, resultando na perda de dados. Dessa forma, o usuário poderá saber se ele pode fazer uma pausa sem a necessidade de começar tudo de novo. Nível de conformidade: AAA

Diretriz 2.3: Convulsões e Reações Físicas

Não se aplica a usuários cegos.

Diretriz 2.4: Navegável

- Critério de Sucesso 2.4.1: ignorar blocos. Permitir que os usuários tenham acesso direto ao conteúdo principal da página Web, sem precisar navegar sequencialmente todo o conteúdo até chegar nele. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 2.4.2: páginas com título. Ajudar os usuários a encontrar o conteúdo e orientar-se através de um título descritivo, sem exigir que os usuários precisem ler o conteúdo para saber do que se trata. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 2.4.3: ordem de foco. Garantir que, quando os usuários navegam o conteúdo de forma sequencial, eles encontrem uma ordem consistente com o conteúdo e que possa operá-lo através do teclado; dessa forma, eles podem criar um modelo mental do conteúdo e evitar confusão. Nível de conformidade: A

- Critério de Sucesso 2.4.4: finalidade do link (em contexto). Ajudar os usuários a entender o propósito de cada link para poder decidir se eles querem abri-lo ou não. Sempre que possível, fornecer o texto do link que identifica seu propósito sem precisar de conteúdo adicional. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 2.4.5: várias formas. Possibilitar que usuários encontrem o conteúdo da melhor forma que atenda sua necessidade. Como por exemplo, campo de busca ou link para página inicial (sem precisar depender de outras páginas para voltar à página inicial). Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 2.4.6: cabeçalhos e rótulos. Ajudar os usuários a entender o conteúdo da página Web e como ele está organizado através de cabeçalhos e rótulos descritivos. Nível de conformidade: AA
- Critério de Sucesso 2.4.9: finalidade do link (apenas link). Ajudar os usuários a entender a finalidade de cada link para decidir se querem abri-lo ou não. É recomendado que link com mesmo destino tenha mesma descrição, mas descrição diferente se o propósito for diferente. Nível de conformidade: AAA
- Critério de Sucesso 2.4.10: cabeçalhos da seção. Se houver seções, fornecer cabeçalhos de forma a introduzir e organizar seu conteúdo. Nível de conformidade: AAA

Diretriz 2.5: Modalidades de Entrada

Não se aplica à usuários cegos.

2.3.2.3 Critério de Sucesso do Princípio Compreensível

Diretriz 3.1: Legível

- Critério de Sucesso 3.1.1: idioma da página. Fornecer informações de idioma na página Web para o texto ser transmitido com mais precisão. Dessa forma o leitor de tela pode, por exemplo, carregar as regras de pontuação corretas. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 3.1.2: idioma das partes. Se houver mais de um idioma no conteúdo da página Web (como por exemplo uma citação em outro idioma), fornecer informações corretas dos idiomas. Dessa forma, o leitor de tela pode utilizar as regras de pontuação corretas para a passagem de texto em específico. Nível de conformidade: AA
- Critério de Sucesso 3.1.6: pronúncia. Quando as palavras são ambíguas ou determinadas através da pronúncia, é necessário fornecer formas de determinar a pronúncia. Nível de conformidade: AAA

Diretriz 3.2: Previsível

- Critério de Sucesso 3.2.1: em foco. A funcionalidade deve ser previsível durante a navegação da página Web. Qualquer componente capaz de acionar um evento quando recebe foco não deve modificar o contexto. Por exemplo: formulários enviados automaticamente quando um componente recebe foco. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 3.2.2: na entrada. O dado de entrada ou selecionar um campo do formulário deve ter efeitos previsíveis. Mudanças de contexto são apropriadas apenas quando é claro que tal mudança ocorrerá em resposta à ação do usuário. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 3.2.3: navegação consistente. Incentivar o uso de um layout consistente para usuários que interagem com conteúdo repetido em um conjunto de páginas Web e precisam localizar determinadas funcionalidades ou informações mais de uma vez. Nível de conformidade: AA
- Critério de Sucesso 3.2.4: identificação consistente. Incentivar a identificação consistente de componentes funcionais que aparecem mais de uma vez dentro de um conjunto de páginas Web. Se funções idênticas possuírem rótulos diferentes em diferentes páginas Web, o uso do site ficará consideravelmente mais difícil. Nível de conformidade: AA
- Critério de Sucesso 3.2.5: alteração mediante solicitação. Incentivar que o layout do conteúdo Web ofereça aos usuários controle total das alterações do contexto, eliminando, assim, possíveis confusões causadas por mudanças inesperadas de contexto. Um exemplo disso é o envio automático de um formulário após a seleção de um item dele. Nível de conformidade: AAA

Diretriz 3.3: Assistência de Entrada

- Critério de Sucesso 3.3.1: identificação do erro. O usuário deve estar ciente se um erro ocorrer e deve ser capaz de determinar o que há de errado, com a mensagem de erro tão específica quanto possível. No caso da submissão mal-sucedida de um formulário, um alerta pode ser exibido para notificar os campos incompletos ou incorretos. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 3.3.2: rótulos ou instruções. Apresentar instruções ou rótulos que identifiquem quais formatos de dados são esperados em um formulário, especialmente se houver regras específicas para a entrada correta. Nível de conformidade: A

- Critério de Sucesso 3.3.3: sugestão de erro. Usuários devem receber sugestões apropriadas para corrigir um erro de entrada, se possível. Nível de conformidade: AA
- Critério de Sucesso 3.3.4: prevenção de erro (legal, financeiro, de dados). Ajudar os usuários a evitar consequências sérias de um erro cometido ao executar uma ação que não pode ser revertida. Por exemplo, comprar passagens aéreas não reembolsáveis. Esse critério de sucesso beneficia a usuários com qualquer tipo de deficiência. Nível de conformidade: AA
- Critério de Sucesso 3.3.6 prevenção de erros (todos). Ajudar os usuários a evitar consequências de um erro cometido ao submeter dados em um formulário. Esse critério de sucesso beneficia a usuários com qualquer tipo de deficiência. Nível de conformidade: AAA

2.3.2.4 Critério de Sucesso do Princípio Robusto

Diretriz 4.1: Compatível

- Critério de Sucesso 4.1.1: análise. Garantir que agentes de usuário, como tecnologias assistivas, possam interpretar o conteúdo de forma precisa. Em linguagens de marcação, erros na sintaxe de um elemento ou atributo e falha em fornecer a tag de início ou de fim levam a erros que impedem os agentes de analisar o conteúdo de maneira confiável. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 4.1.2: nome, função, valor. Garantir que as tecnologias assistivas possam coletar informações, ativar/definir e se manter atualizado sobre o status dos controles da interface no conteúdo. Dessa forma, existirá compatibilidade com a tecnologia assistiva. Nível de conformidade: A
- Critério de Sucesso 4.1.3: mensagens de status. Conscientizar os usuários sobre alterações importantes no conteúdo, e fazê-lo sem interromper desnecessariamente o seu trabalho. Por exemplo, depois que um usuário clica em "adicionar" em um carrinho de compras, próximo ao ícone do carrinho deve aparecer o texto "X itens". O leitor de tela deve anunciar "x itens" ou "carrinho de compras, x itens". Nível de conformidade: AA

Além disso, como todos os critérios de sucesso devem ser testáveis, cada um deles possui técnicas do tipo necessária (técnicas suficientes), técnicas do tipo sugerida (técnicas de consulta), e exemplos de situações em que o critério de sucesso é considerado como falho.

As técnicas suficientes devem satisfazer os critérios de sucesso. Já as sugeridas, são técnicas que vão além do que é exigido mas que ajudam no melhor cumprimento das diretrizes. Contudo, ambas as técnicas são informativas - ou seja, não são exigidas. A base para determinar a conformidade para a WCAG são seus critérios de sucesso, e não as técnicas (W3C (2016)).

Por questão de volume de documentação, todas as técnicas disponíveis para os critérios de sucesso das WCAG que foram corrigidos neste trabalho estão documentadas no Anexo B. A relação completa com todas as técnicas disponibilizadas pela WCAG podem ser encontradas em [W3C \(2019\)](#).

3

Desenvolvimento

3.1 Coleta de Dados

Para subsidiar as correções realizadas no Portal de Arquitetura Alagoana com o objetivo de torná-lo um *website* acessível ao cego, buscou-se conhecer melhor o universo da pessoa cega em diversos aspectos e identificar os problemas de acessibilidade existentes no Portal, seguindo como referência as recomendações da WCAG 2.1. Para isso, foram realizadas entrevistas com o público-alvo e verificação automatizada da acessibilidade do Portal.

3.1.1 Entrevista com público-alvo

Inicialmente, foi aplicado um questionário (Tabela 3.1) de nove questões abertas com sete pessoas cegas, sendo 06 alunos de graduação da UFAL e 01 jornalista. A partir do questionário aplicado foi possível identificar as diferentes implicações/influência da cegueira congênita e da cegueira adquirida na experiência dos cegos com aplicativos e websites (perguntas P2 e P3), bem como conhecer os aplicativos que têm auxiliado a pessoa cega em seu dia-a-dia (perguntas P4 e P5). O questionário também buscou coletar informações sobre o sintetizador de voz mais utilizado pelos cegos (pergunta P7) e verificar a habilidade do usuário cego ao interagir com a tecnologia.

Avaliando as respostas obtidas do questionário, observou-se que o que realmente faz diferença na navegabilidade da pessoa cega em um site ou aplicativo é o nível de acessibilidade desses ambientes, independente de a pessoa já ter nascido cega ou ter adquirido a cegueira. Essa observação foi confirmada através das respostas a duas perguntas sobre os aplicativos que mais auxiliam as pessoas cegas na rotina do seu dia-a-dia. A maior parte dos entrevistados indicou não haver diferença significativa entre os aplicativos destinados especificamente à pessoas com deficiência visual e os aplicativos desenvolvidos para qualquer pessoa: a preferência é por aqueles que foram construídos com uma melhor acessibilidade.

Identificação da pergunta	Pergunta
P1	Qual sua idade?
P2	Você já nasceu com deficiência visual?
P3	Em caso afirmativo na pergunta anterior, na sua opinião/experiência, isso faz diferença quando precisa acessar um site ou aplicativo? Por quê?
P4	Quais os aplicativos que mais te auxiliam no dia-a-dia (sendo eles desenvolvidos especialmente para deficientes visuais ou não)?
P5	Quais os aplicativos que você conhece que mais oferecem acessibilidade?
P6	Com relação à acessibilidade, do que você mais sente falta quando acessa um site? O que é essencial um site assistivo ter?
P7	Você tem preferência por algum sintetizador de voz? Se sim, qual e por quê?
P8	Você utiliza o recurso <i>VoiceOver</i> ou <i>TalkBack</i> ?
P9	Além dos recursos citados acima, quais outros recursos você utiliza quando está navegando na Internet ou utilizando seu <i>smartphone</i> ?

Tabela 3.1: Questionário realizado com objetivo de formular a solução do problema proposto

Quanto ao uso do sintetizador de voz, percebe-se que, no geral, a preferência é para aqueles que, em uma velocidade maior de leitura, conseguem ler bem e funcionar com qualidade. Também foi verificado que todos os usuários entrevistados fazem uso do *VoiceOver* (iOS) ou *TalkBack* (Android), recursos que servem de base para a utilização de quaisquer aplicativos ou funcionalidades presentes em dispositivos móveis. Por fim, a partir das respostas das entrevistas, foi possível identificar alguns aspectos importantes que websites acessíveis para o usuário cego precisam possuir:

1. Cabeçalho para título dos conteúdos;
2. Link direto para o conteúdo da página;
3. Descrição das imagens;
4. PDF's acessíveis;
5. Navegação por cabeçalhos;
6. Formulários bem etiquetados;
7. Captcha sem imagem e em português;
8. Marcação de idioma no código;

Nota-se que esses aspectos estão relacionados com alguns critérios de sucesso das WCAG, como o 1.1.1 (conteúdo não-textual), 2.4.1 (ignorar blocos), 2.4.6 (cabeçalhos e rótulos), 2.4.10 (cabeçalhos da sessão) e 3.1.1 (idioma da página).

A descrição das diretrizes e seus respectivos critérios de sucesso encontra-se na Seção 2.3 e o resultado do questionário pode ser visto no Anexo A deste trabalho.

3.1.2 Verificação automatizada da acessibilidade do Portal de Arquitetura Alagoana

Após as entrevistas, foi realizada uma verificação automatizada da acessibilidade de cada uma das páginas do Portal de Arquitetura Alagoana, utilizando um verificador automático de acessibilidade de páginas web. O verificador retorna automaticamente os possíveis problemas de acessibilidade de acordo com um conjunto de regras. Neste trabalho, optou-se pelo verificador *AccessMonitor*, uma ferramenta que consta na lista de Ferramentas de Avaliação da Acessibilidade Web fornecida pela WAI (*Web Accessibility Initiative*). Atualmente, o *AccessMonitor* se encontra em sua versão Plus ([AMA Agência para a Modernização Administrativa \(2020\)](#)). Outra razão da escolha desse verificador foi o fato de ele apresentar alguns requisitos importantes para realizar uma análise do nível de acessibilidade de um website:

- Trabalha com um mecanismo de notas (em uma escala de 0 à 10), avaliando a *URL* da página de acordo com o nível de conformidade com as WCAG. Este mecanismo de notas é interessante por estimular o desenvolvedor a buscar uma nota mais alta e, assim, alcançar a maior acessibilidade possível;
- Especifica os erros e avisos que devem ser corrigidos e/ou melhorados, indicando o critério de sucesso que falhou;
- Apresenta um feedback da avaliação baseado nas WCAG 2.0;
- Possui interface bastante intuitiva;
- Possui licença para utilização *free*.

No contexto da acessibilidade para a pessoa cega, o *AccessMonitor* é compatível com a versão mais recente das diretrizes (2.1), pois, como mencionado na Seção 2.3, as melhorias apresentadas pelas WCAG 2.1 não são direcionadas aos usuários cegos: nenhum dos novos critérios de sucesso visam melhorar a acessibilidade na Web para pessoas cegas.

Outro fator interessante que fortaleceu a escolha desse verificador foi o fato de ele ser utilizado como um dos quesitos de avaliação para validação de acessibilidade no Prêmio Nacional de Acessibilidade Web Todos@Web, uma iniciativa do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br) que tem como objetivo promover nacionalmente a acessibilidade na Web ([TODOS@WEB \(2015\)](#)).

O *AccessMonitor* testou individualmente 194 páginas do Portal, que estão distribuídas em sete menus: Início, Projeto, Guia, Memória, Educação Patrimonial, Comunicação e Links. Cabe ressaltar que o portal possui mais 27 páginas que ainda estão em desenvolvimento e, portanto, não foram inseridas na avaliação realizada.

Considerando que a maioria dos códigos das páginas do Portal possuem a mesma estrutura, neste trabalho, será apresentado o resultado do teste de acessibilidade das principais páginas dos menus que compõem o Portal. O teste realizado com o *AccessMonitor* apontou os erros existentes em cada uma dessas páginas, identificando os critérios de sucesso que apresentaram falhas. A partir da identificação dos critérios de sucesso que falharam, também foi possível identificar as diretrizes de acessibilidade a eles associadas. Na Tabela 3.2 encontram-se as notas das páginas principais utilizando o verificador pela primeira vez e, logo em seguida, está descrito o resultado do teste em cada um dos menus.

Menu	Nota
Início (página principal)	6.8
Apresentação	8.8
Equipe	8.2
RELU	8.8
Apoio	8.8
Arquitetos Contemporâneos	6.6
Casa Antiga Residência do Governador Lamenha Filho	5.8
Passado e Presente	7.7
Galeria de Fotos	7.6
Downloads	7.7
Imprensa	7.7
Notícias	7.5
Links	7.7

Tabela 3.2: Notas dadas pelo verificador antes das correções aplicadas no Portal nos seus principais Menus

1. Menu Início

A página inicial apresenta todos os menus de acesso aos conteúdos disponibilizados no Portal. Essa página obteve nota 6.8 e os erros encontrados estão na Tabela 3.3.

2. Menu Projeto

No menu Projeto estão disponíveis as informações sobre o projeto desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa Representações do Lugar (RELU), sediado na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFAL, bem como sobre a equipe e as instituições envolvidas no referido projeto. Esse menu é composto por quatro submenus: Apresentação, Equipe, RELU e Apoio, os quais obtiveram as notas 8.8, 8.2, 8.8 e 8.8, respectivamente. O teste realizado nessas páginas identificou os erros apresentados na Tabela 3.4.

Erro	Critério de sucesso que falhou	Princípio Diretriz
Das nove figuras encontradas na página, duas delas não possuíam o atributo <i>alt</i> , e outras quatro possuíam o mesmo atributo vazio	critério de sucesso 1.1.1	Princípio: Perceptível Diretriz 1.1: Alternativas em Texto
A página não oferece a opção de saltar para o conteúdo principal	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
A página não oferece a opção de saltar blocos de conteúdo	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
Em 1 caso não se respeita a sequência hierárquica de níveis de cabeçalho	critérios de sucesso 1.3.1 e 2.4.10	Princípio: Perceptível Diretriz 1.3: Adaptável Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável

Tabela 3.3: Erros encontrados no menu Início

Erro	Critério de sucesso que falhou	Princípio Diretriz
Falta de um cabeçalho principal marcado como nível 1	critérios de sucesso 1.3.1 e 2.4.10	Princípio: Perceptível Diretriz 1.3: Adaptável Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
A página não oferece a opção de saltar para o conteúdo principal	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
Foi encontrado 1 atributo obsoleto no código HTML	critério de sucesso 1.3.1	Princípio: Perceptível Diretriz 1.3: Adaptável
Foi encontrado 1 texto justificado	critério de sucesso 1.4.8	Princípio: Perceptível Diretriz 1.4: Discernível

Tabela 3.4: Erros encontrados no menu Projeto

3. Menu Guia

No menu Guia é encontrado o conteúdo mais relevante do site, onde são disponibilizadas informações sobre arquitetos alagoanos, estilos arquitetônicos e temas relacionados a arquitetura, por exemplo, o tema de edifícios militares e edifícios verticais. Esse menu é composto por três submenus: Arquitetos (em desenvolvimento), Estilos e Temas. O teste realizado nessas páginas apresentou o maior número de erros entre as páginas testadas (Tabela 3.5), onde a página Arquitetos Contemporâneos dentro de Estilos obteve nota 6.6 e a página Casa Antiga Residência do Governador Lamenha, dentro de Temas, obteve nota 5.8.

4. Menu Memória

No menu Memória é apresentada a evolução arquitetônica e urbanística de alguns bairros da cidade de Maceió através da comparação de fotografias atuais com fotos e

Erro	Critério de sucesso que falhou	Princípio Diretriz
Falta de um cabeçalho principal marcado como nível 1	critérios de sucesso 1.3.1 e 2.4.10	Princípio: Perceptível Diretriz 1.3: Adaptável Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
A página não oferece a opção de saltar para o conteúdo principal	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
Foi encontrado 1 atributo obsoleto no código HTML	critério de sucesso 1.3.1	Princípio: Perceptível Diretriz 1.3: Adaptável
Foi encontrado 1 texto justificado	critério de sucesso 1.4.8	Princípio: Perceptível Diretriz 1.4: Discernível
A página não oferece a opção de saltar blocos de conteúdo	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
Foram utilizados arquivos de mídia com o atributo <i>title</i> vazio	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
Falta da sequência hierárquica correta de níveis de cabeçalho	critérios de sucesso 1.3.1 e 2.4.10	Princípio: Perceptível Diretriz 1.3: Adaptável Princípio: Operável Diretriz 2.4: Navegável

Tabela 3.5: Erros encontrados no menu Guia

cartões postais antigos. Esse menu é composto pelo submenu Passado e Presente. A nota obtida por essa página foi 7.7 e os erros encontrados estão na Tabela 3.6.

Erro	Critério de sucesso que falhou	Princípio Diretriz
A página não oferece a opção de saltar para o conteúdo principal	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
A página não oferece a opção de saltar blocos de conteúdo	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
Falta de um cabeçalho principal marcado como nível 1	critérios de sucesso 1.3.1 e 2.4.10	Princípio: Perceptível Diretriz 1.3: Adaptável Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável

Tabela 3.6: Erros encontrados no menu Memória

5. Menu Educação Patrimonial

Neste menu se encontra uma galeria com fotos do patrimônio arquitetônico de Alagoas que foram encaminhadas por usuários para serem publicadas no Portal. Na página, também é disponibilizado um material com jogos, histórias em quadrinho e desenhos de prédios históricos para a criança colorir. Esse menu é composto pelos submenus Galeria de Fotos, Downloads e Ações Educativas (em desenvolvimento). Os er-

ros verificados nessas páginas estão apresentados na Tabela 3.7, e as notas obtidas no teste foram 7.6 e 7.7, respectivamente para as páginas Galeria de Fotos e Downloads.

Erro	Critério de sucesso que falhou	Princípio Diretriz
A página não oferece a opção de saltar para o conteúdo principal	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
A página não oferece a opção de saltar blocos de conteúdo	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
Dois cabeçalhos de nível 1, onde não se define qual é o cabeçalho principal	critérios de sucesso 1.3.1 e 2.4.10	Princípio: Perceptível Diretriz 1.3: Adaptável Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável

Tabela 3.7: Erros encontrados no menu Educação Patrimonial

6. Menu Comunicação

No menu Comunicação é disponibilizado um *folder* explicativo sobre o Portal de Arquitetura Alagoana como material para divulgação na imprensa, e um compilado das entrevistas concedidas por integrantes do RELU em vários canais de comunicação. Esse menu é composto pelos submenus Imprensa e Notícias. Os erros encontrados nessas páginas estão descritos na Tabela 3.8 e suas notas foram 7.7 e 7.5.

Erro	Critério de sucesso que falhou	Princípio Diretriz
A página não oferece a opção de saltar para o conteúdo principal	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
A página não oferece a opção de saltar blocos de conteúdo	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
4 casos em que atributo <i><title></i> apenas repete o texto do link	critérios de sucesso 2.4.4 e 2.4.9	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável

Tabela 3.8: Erros encontrados no menu Comunicação

7. Menu Links

Nesse menu estão disponíveis os links de websites que apresentam informações sobre o patrimônio arquitetônico de Alagoas. Os erros encontrados nessa página estão descritos na Tabela 3.9 e a sua nota foi 7.7.

O verificador, além dos erros, também aponta alguns avisos. Porém, eles não interferem na avaliação do verificador: o que influencia na nota de acessibilidade são os erros; por este motivo, focou-se na correção deles e os avisos serão tratados em trabalhos futuros.

Analisando o resultado geral do teste automatizado de acessibilidade realizado no Portal, foi possível constatar que os erros se repetem em várias páginas, e as falhas encontradas

Erro	Critério de sucesso que falhou	Princípio Diretriz
A página não oferece a opção de saltar para o conteúdo principal	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável
A página não oferece a opção de saltar blocos de conteúdo	critério de sucesso 2.4.1	Princípio Operável Diretriz 2.4: Navegável

Tabela 3.9: Erros encontrados no menu Links

estão associadas a sete critérios de sucesso (1.1.1, 1.3.1, 1.4.8, 2.4.1, 2.4.4, 2.4.9 e 2.4.10). Também foi observado que alguns dos erros verificados no teste com o *AccessMonitor* coincidem com alguns dos requisitos apontados pelas pessoas cegas na aplicação do primeiro questionário como sendo necessários para deixar um website acessível para o cego, por exemplo o requisito “possibilitar a navegação por cabeçalhos”.

3.2 Adequação do Portal de Arquitetura Alagoana às WCAG

2.1

Para corrigir os erros identificados no teste automatizado e adequar o Portal de Arquitetura Alagoana ao padrão de acessibilidade estabelecido pelas WCAG 2.1, foi necessário identificar as técnicas, também fornecidas pelas WCAG 2.1, que melhor atendem aos critérios de sucesso que apresentaram falha no teste. A partir das técnicas identificadas, foram definidos os requisitos funcionais [RF] para serem implementados no Portal, com o objetivo de torná-lo acessível ao usuário cego. Todos os requisitos foram considerados funcionais tendo em vista que apontam na direção de permitir que o portal cumpra a missão de disponibilizar conteúdo para as pessoas cegas de forma análoga às funcionalidades existentes que permitem a disponibilização do conteúdo do portal para as demais pessoas.

3.2.1 Identificação das técnicas e definição dos requisitos funcionais

- **Critério de Sucesso 1.1.1 (Nível A): conteúdo não textual.**

Esse critério de sucesso recomenda que todo conteúdo não textual apresentado ao usuário possua uma alternativa em texto que sirva a uma finalidade equivalente. Segundo as WCAG 2.1, o objetivo desse critério de sucesso é tornar as informações transmitidas por conteúdo não textual acessíveis por meio do uso de uma alternativa em texto que pode ser renderizada através de qualquer modalidade sensorial (visual, auditiva ou tátil) para atender às necessidades do usuário.

Para corrigir a falha ocorrida nesse critério de sucesso, foi utilizada a **Técnica suficiente “H37: utilizando atributos alt nos elementos img”**, que recomenda que, ao usar o elemento `img`, deve-se especificar uma alternativa de texto curto com o atri-

buto alt. O valor desse atributo é referido como "texto alternativo" que, por sua vez, desempenha na página a mesma função da imagem. Deve ser observado que o texto não descreve a imagem, seu objetivo é transmitir o mesmo significado. Todavia, se a imagem possuir palavras importantes para a compreensão do conteúdo, o texto alternativo também deve incluir essas palavras.

A partir da utilização dessa técnica foi definido o requisito funcional [RF001]: Atributo *alt*, para descrever o conteúdo não textual através de um texto alternativo.

- **Critério de Sucesso 1.3.1 (Nível A): informações e relações.**

De acordo com as WCAG 2.1, esse critério de sucesso busca garantir que as informações e os relacionamentos implícitos na formatação visual ou auditiva sejam preservados quando o formato da apresentação for alterado. Exemplo de informações transmitidas pela formatação do conteúdo são os títulos que, geralmente, estão em uma fonte maior e em negrito, separada dos parágrafos por linhas em branco. Os usuários com visão podem perceber a estrutura e os relacionamentos através de várias dicas visuais. Ter as estruturas e relacionamentos programaticamente determinados ou disponíveis garantem que as informações importantes para a compreensão do conteúdo sejam percebidas por todos. Nesse critério de sucesso, também podem ocorrer erros associados à utilização de atributos obsoletos no código HTML. Esse tipo de erro está relacionado a atributos depreciados, não mais em uso no código HTML. No caso deste trabalho, o atributo obsoleto em questão foi o *align*, para alinhar um texto. Para contornar esse problema, é utilizado o CSS.

Para atender a esse critério de sucesso e corrigir os diferentes erros encontrados no Portal, foi necessário utilizar as três técnicas a seguir: **Técnica suficiente H42: "usando as tags H1-H6 para identificar cabeçalhos"**, **Técnica não obrigatória G141: "organizando a página e utilizando cabeçalhos"** e a **Técnica não obrigatória C22: "usando CSS para controlar a apresentação visual do texto"**. A Técnica H42 tem como objetivo fornecer códigos semânticos para os cabeçalhos no conteúdo, permitindo que um leitor de tela possa reconhecer o código e anunciar o texto de acordo com o seu nível de cabeçalho. Os leitores de tela também podem navegar através das marcações de cabeçalho, que são um modo eficaz do usuário encontrar mais rapidamente o conteúdo de seu interesse. A Técnica G141 busca garantir que as seções tenham cabeçalhos que as identifiquem, enquanto a Técnica C22 tem o objetivo de mostrar como o CSS pode ser utilizado para controlar a apresentação visual do texto. O CSS beneficia a acessibilidade ao separar a estrutura do documento do seu estilo, evitando duplicação de código e permitindo um controle mais preciso, fora da marcação.

A partir da aplicação dessas técnicas foram definidos os requisitos funcionais [RF002]: Navegação de cabeçalhos por títulos; [RF003]: Hierarquia de cabeçalhos; [RF004]: Ca-

beçalho de nível 1 e [RF005]: Código CSS.

- **Critério de Sucesso 1.4.8 (Nível AAA): apresentação visual.**

A finalidade desse critério de sucesso é garantir a legibilidade da apresentação visual de blocos de texto. Ou seja, o texto renderizado visualmente deve ser apresentado de maneira que possa ser percebido sem que seu layout interfira na legibilidade. Para atender a esse critério de sucesso foi utilizada a **técnica suficiente G169: “alinhando o texto em apenas um lado”**. Essa técnica tem como objetivo resolver o erro relacionado à textos justificados.

Muitas pessoas com deficiências cognitivas têm problemas com blocos de texto justificados, ou seja, que estão alinhados às margens esquerda e direita. Os espaços entre as palavras criam espaços em branco muito extensos na página, o que pode dificultar a leitura quando utilizado um sintetizador de voz. A melhor maneira de evitar esse problema é evitar um layout de texto totalmente justificado.

A partir dessa técnica foi definido o requisito funcional [RF006]: Retirar textos justificados.

- **Critério de Sucesso 2.4.1 (Nível A): ignorar blocos.**

O objetivo desse critério de sucesso é permitir que as pessoas que navegam sequencialmente pelo conteúdo tenham acesso mais direto ao conteúdo principal da página. As páginas da Web e aplicativos geralmente possuem conteúdo que aparecem em outras páginas ou telas; essa repetição pode dificultar que as pessoas com alguma deficiência alcancem o conteúdo principal de uma página da Web de maneira rápida e fácil.

Para corrigir esse erro encontrado no Portal, foi considerada como relevante a **técnica suficiente G1: "adicionando um link no topo de cada página que vai direto para a área do conteúdo principal"**. Essa técnica tem como objetivo fornecer um mecanismo de ignorar blocos de material repetidos em várias páginas, sendo possível pular diretamente para o conteúdo principal da página.

Buscando resolver esse erro no Portal, o primeiro link interativo de todas as páginas é um link que dá acesso para o início do conteúdo principal.

A partir dessa técnica foi definido o requisito funcional [RF007]: Link para conteúdo principal.

- **Critério de Sucesso 2.4.4 (Nível A): finalidade do link (em contexto) e Critério de Sucesso 2.4.9 (Nível AAA): finalidade do link (apenas o link).**

A finalidade do critério de sucesso 2.4.4 é ajudar os usuários a entenderem a finalidade de cada link, para que possam decidir se desejam segui-lo. Sempre que possível,

deve ser fornecido o texto do link que identifique sua finalidade sem a necessidade de contexto adicional. Para isso, o texto do link deve ser o mais significativo possível para permitir aos usuários escolher quais links seguir sem exigir estratégias complicadas para entender a página. Nos casos em que o link leva a um documento ou aplicativo da Web, o nome do documento ou aplicativo da Web seria suficiente para descrever a finalidade do link (que é levá-lo ao documento ou aplicativo da Web).

Já o critério de sucesso 2.4.9 recomenda que a finalidade de cada link deve ser determinada pelo próprio link ou do texto que o acompanha, exceto quando a sua finalidade for ambígua para usuários em geral.

Para atender a esses critérios, a **técnica suficiente H33: "completando o texto do link"** com o atributo title foi considerada como a mais adequada para atender aos critérios que falharam. Essa técnica recomenda utilizar o atributo title em um elemento anchor (elemento âncora) para fornecer um texto adicional descrevendo um link, de forma a ajudar a esclarecer ou descrever melhor o propósito de um link. Se as informações suplementares fornecidas por meio do atributo title forem algo que o usuário deva saber antes de seguir o link, elas deverão ser fornecidas no texto do link e não no atributo title.

A partir dessa técnica foram definidos os requisitos funcionais [RF008]: Atributo title e [RF009]: Links repetidos.

- **Critério de Sucesso 2.4.10 (Nível AAA): cabeçalhos da seção**

Esse critério de sucesso propõe fornecer títulos para seções de uma página da Web, quando a página estiver organizada em seções. Um exemplo desse tipo de organização são os documentos longos em capítulos, que têm subtópicos, cujos subtópicos são divididos em várias seções e as seções em parágrafos. Quando essas seções existem, elas precisam ter títulos que os apresentem. Isso indica claramente a organização do conteúdo, como também facilita sua navegação e compreensão.

Para atender a esse critério de sucesso, optou-se pelas técnicas: **técnica suficiente H42: "usando as tags H1-H6 para identificar cabeçalhos"** e **técnica não obrigatória G141: "organizando a página utilizando cabeçalhos"**.

O objetivo da técnica H42 é usar a marcação de cabeçalho HTML e XHTML para fornecer código semântico para os cabeçalhos do conteúdo. A marcação de cabeçalho permitirá que as tecnologias assistivas apresentem o status do cabeçalho do texto a um usuário. No caso do usuário cego, um leitor de tela pode reconhecer o código e anunciar o texto como um cabeçalho com seu nível. Já a técnica G141 tem o objetivo de garantir que as seções tenham títulos que as identifiquem.

Os requisitos resultantes do estudo dessas técnicas são os mesmos definidos para o critério de sucesso 1.3.1: Informações e relações, onde se preza pela utilização de um

cabeçalho para preservar a estrutura e relacionamentos das páginas e, assim, garantir a compreensão do conteúdo que geralmente é percebido através de dicas visuais. Dessa forma, os requisitos funcionais são: [RF002]: Navegação de cabeçalhos por títulos; [RF003]: Hierarquia de cabeçalhos; [RF004]: Cabeçalho de nível 1

Os requisitos funcionais [RF010]: PDF's acessíveis, [RF011]: Formulários bem etiquetados e [RF012]: Idioma no código foram definidos através das informações obtidas do questionário, aplicado inicialmente na fase de entrevista.

3.2.2 Especificação de Requisitos

A Tabela 3.10 a seguir descreve os requisitos que resultaram deste estudo para tornar o Portal de Arquitetura Alagoana acessível aos cegos.

Requisito	Descrição	Prioridade
[RF001] - Atributo alt	Sempre deixar a descrição de qualquer texto visível através do atributo alt (o atributo de texto alternativo do HTML) pois é através dele que o leitor de tela reconhecerá e fará a leitura dos textos	Alta
[RF002] - Navegação de cabeçalho por títulos	Permitir a navegação de cabeçalho por títulos, para que o usuário possa encontrar de forma mais fácil e rápida o assunto do seu interesse	Média
[RF003] - Hierarquia de cabeçalhos	Respeitar a hierarquia dos cabeçalhos (sem pulo de hierarquia) com o intuito de melhorar a experiência com o sintetizador de voz	Média
[RF004] - Cabeçalho de Nível 1	Colocar em todas as páginas um cabeçalho de Nível 1, o qual marca o texto que serve de título	Média
[RF005] - Código CSS	Utilizar código CSS relacionado à apresentação visual do site em um documento à parte	Média
[RF006] - Retirar textos justificados	No uso de textos justificados, o espaço presente entre as palavras dificulta a compreensão por parte dos leitores de tela	Média
[RF007] - Link para conteúdo principal	O primeiro link do site deve redirecionar o usuário para o conteúdo principal da página, de forma que ele, dependendo do teclado, não precise passar item por item até encontrar o conteúdo principal	Alta
[RF008] - Atributo title	Sempre utilizar o atributo <title> em arquivos multimídia para que os mesmos possam ser identificados	Alta
[RF009] - Links repetidos	Evitar links que possuam a mesma descrição mas apontam para destinos diferentes	Baixa
[RF010] - PDFs acessíveis	Não utilizar PDFs com páginas escaneadas	Média
[RF011] - Formulários bem etiquetados	Utilizar e etiquetar de forma correta os elementos do formulário	Alta
[RF012] - Idioma no código	Marcar no código HTML qual o idioma utilizado pela página	Baixa

Tabela 3.10: Requisitos Funcionais



Resultados e Discussões

Após a implementação dos requisitos especificados na seção 3.2.2, o Portal de Arquitetura Alagoana foi submetido a uma nova verificação do seu nível de acessibilidade através de um teste automatizado com o *AccessMonitor* e um teste de usabilidade com dez usuários cegos. Os resultados dos testes e suas respectivas análises estão descritos nas seções a seguir.

4.1 Verificação da acessibilidade do Portal após as adaptações

4.1.1 Teste realizado com o AccessMonitor

O teste realizado com o *AccessMonitor* no Portal de Arquitetura Alagoana após a implementação dos requisitos indicou o nível de acessibilidade do portal por meio das notas obtidas pelos principais menus do portal. A partir desse resultado, foi observado que onze, dos treze menus testados, obtiveram nota máxima 10, os outros dois menus alcançaram nota 9.8. As notas refletem que os erros apresentados no primeiro teste foram corrigidos com a implantação dos requisitos estabelecidos neste trabalho e que o Portal de Arquitetura Alagoana conseguiu atingir um nível de acessibilidade adequado para o usuário cego. O resultado dos testes está descrito na Tabela 4.1 a seguir, onde também pode ser vista uma comparação das notas antes e após a implementação dos requisitos.

4.1.2 Teste realizado com o Público alvo

Para o teste de usabilidade realizado com os usuários cegos, foi utilizado um questionário semi-estruturado. O questionário é composto por 10 questões que buscaram verificar o nível de facilidade dos usuários cegos em realizar algumas tarefas no portal. As questões solicitaram para o usuário realizar uma determinada tarefa seguindo uma sequência de ações.

Menu	Nota Antes	Nota Depois
Início (página principal)	6.8	10
Apresentação	8.8	10
Equipe	8.2	10
RELU	8.8	10
Apoio	8.8	10
Arquitetos Contemporâneos	6.6	10
Casa Antiga Residência do Governador Lamenha Filho	5.8	9.8
Passado e Presente	7.7	10
Galeria de Fotos	7.6	10
Downloads	7.7	10
Imprensa	7.7	10
Notícias	7.5	9.8
Links	7.7	10

Tabela 4.1: Comparativo das notas emitidas pelo *AccessMonitor* dos principais Menus do Portal de Arquitetura Alagoana antes da implementação dos requisitos e após as correções aplicadas

Para testar se o usuário é capaz de acessar sozinho os principais conteúdos do site, cada atividade solicitada equivale a um subitem do menu principal. Buscou-se ainda avaliar o quão intuitivo é navegar no Portal nos seus primeiros acessos. As atividades solicitadas variaram entre atividades diretas, solicitando diretamente o que o usuário deve encontrar, e atividades com descrição mais detalhada, descrevendo o caminho até chegar ao que se pede. Os itens, páginas ou títulos de cada atividade foram escolhidos aleatoriamente. Além das tarefas solicitadas, o questionário também disponibilizou um espaço, de preenchimento não obrigatório, para comentários adicionais, dicas ou críticas. O feedback dos usuários sobre o nível de facilidade em realizar as tarefas solicitadas ocorreu através do uso da escala likert de cinco pontos, sendo: opção 0 para muito difícil; opção 1 para pouco difícil; opção 2 para neutro; opção 3 para pouco fácil ou opção 4 para muito fácil. Esse questionário foi elaborado sob a assessoria de uma jornalista cega, com vasta experiência na utilização de aplicativos móveis e computadores, e ela indicou qual a melhor forma de conduzir o usuário cego nas tarefas a serem realizadas em cada uma das questões. As 10 atividades solicitadas para o usuário realizar são as seguintes:

1. No menu, acessar o link PROJETO, depois o link APRESENTAÇÃO, e ler o texto sobre o site;
2. No menu, acessar o link PROJETO, depois EQUIPE e procurar o texto sobre a professora Adriana Capretz;
3. Encontrar o vídeo sobre Zélia Nobre;
4. Encontrar o texto sobre o COLÉGIO SANTÍSSIMO SACRAMENTO e ler as legendas das

imagens dessa página;

5. No menu, acessar o link MEMÓRIA, depois PASSADO E PRESENTE, depois CENTRO, ir para a página 10 e encontrar o quadro que fala sobre o Quartel de Comando Geral da PM-AL;
6. No menu, acessar o link EDUCAÇÃO PATRIMONIAL, depois GALERIA DE FOTOS e ler a legenda de qualquer foto;
7. Baixar o item chamado PARA COLORIR;
8. Buscar a notícia intitulada TVE em dia - Portal de Arquitetura de Alagoas e clicar em "leia mais";
9. Encontrar o link intitulado BAIROS DE MACEIÓ;
10. Encontrar a logo do Portal, clicar e poder voltar para a página inicial.

O questionário foi respondido de forma anônima por dez usuários cegos. Sendo duas pessoas na faixa etária entre 18 a 24 anos e os outros com idades entre 25 e 50 anos, como é mostrado na Figura 4.1. O teste poderia ser respondido por computador ou celular, considerando que o site encontra-se responsivo. 70% dos usuários optaram por responder o teste via smartphone e o restante pelo computador (Figura 4.2).

Qual a sua faixa etária?

10 respostas

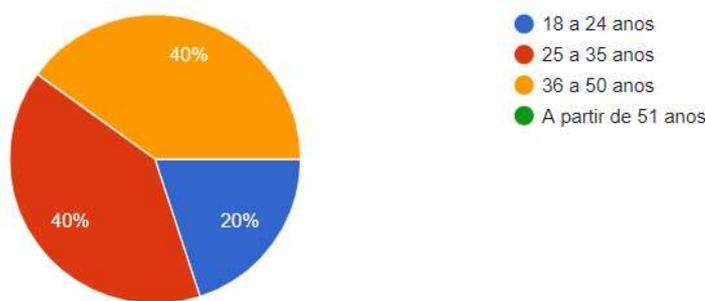


Figura 4.1: Faixa Etária dos participantes do teste

A seguir será apresentado o resultado das questões, bem como a análise dos dados coletados.

As Tarefas 1 e 2 foram consideradas as mais fáceis de serem realizadas, 90% dos usuários marcou que essas tarefas foram fáceis ou muito fáceis de realizar (Figuras 4.3 e 4.4), apenas uma pessoa marcou ambas as tarefas como muito difícil.

Qual dispositivo você está usando para realizar o teste?

10 respostas

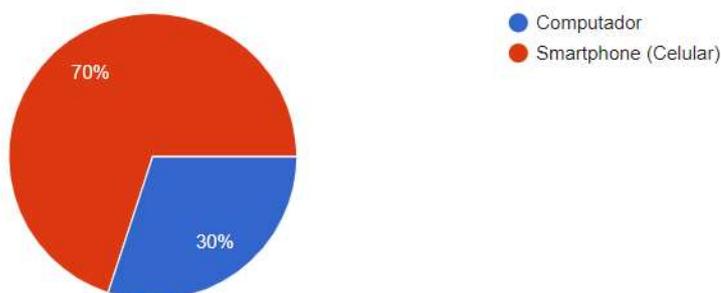


Figura 4.2: Dispositivo utilizado para realizar o teste

As Tarefas 3, 4 e 9 foram consideradas as tarefas mais difíceis de serem realizadas. 30% dos usuários indicaram como zero o grau de facilidade para realizar as tarefas 3 e 4 (Figura 4.5, Figura 4.6) e 40% apontaram a tarefa 9 (Figura 4.11) com maior índice de dificuldade. Nessa tarefa foi solicitado para encontrar o link intitulado Bairros de Maceió. Todavia, foi observado que a questão não foi bem colocada: a solicitação se referia a uma página mencionada dentro do menu Links, e não um item do menu. Pela falta de clareza na pergunta, a tarefa solicitada acabou se tornando o item mais difícil de ser encontrado.

As Tarefas 5, 6, 7, 8 e 10 foram consideradas fáceis ou muito fáceis por pelo menos 60% dos usuários cegos, como pode ser verificado nas Figuras 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 e 4.12.

No último item do questionário, onde o usuário poderia deixar seu comentário, um usuário elogiou a iniciativa e outros três alegaram que o site é assistivo. Dois usuários complementaram dizendo que a dificuldade encontrada foi a esperada ao acessar qualquer site pela primeira vez. Um outro usuário informou que marcou a tarefa 10 como muito difícil por não ter conseguido interagir com a logo do Portal, porém este usuário foi o único que reportou esse problema. Além disso, três dos participantes sugeriram o uso de audiodescrição nas imagens. Dois usuários não deixaram nenhum comentário extra.

Apesar da amostra reduzida devido a dificuldade de encontrar voluntários cegos disponíveis para executar o teste, foram gerados gráficos para facilitar a visualização dos dados obtidos, porém, não são estatisticamente significativos. Os gráficos são apresentados nas Figuras a seguir.

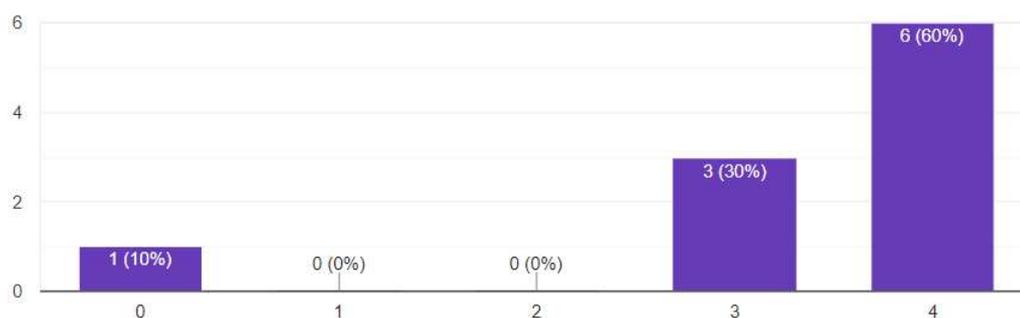


Figura 4.3: Tarefa 1: No menu, acessar o link PROJETO, depois o link APRESENTAÇÃO, e ler o texto sobre o site.

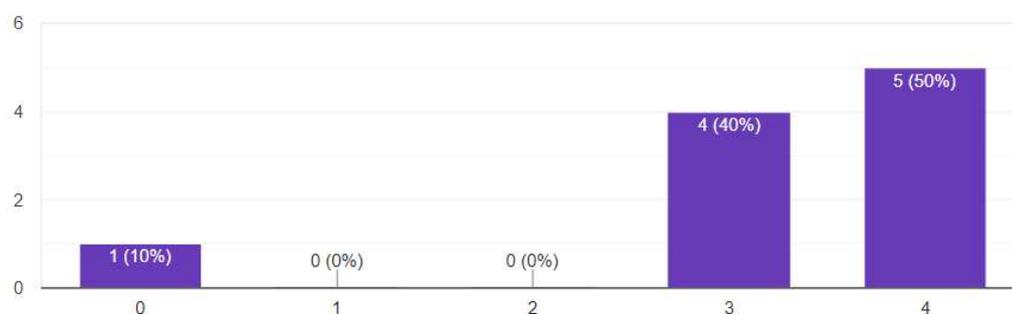


Figura 4.4: Tarefa 2: No menu, acessar o link PROJETO, depois EQUIPE e procurar o texto sobre a professora Adriana Capretz.

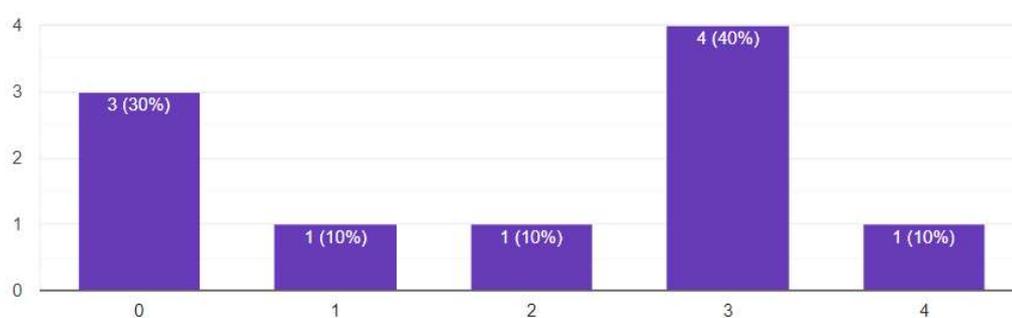


Figura 4.5: Tarefa 3: encontrar o vídeo sobre Zélia Nobre.

De modo geral, as respostas ao questionário foram satisfatórias. Observou-se que a maioria dos entrevistados consideraram as tarefas solicitadas com nível de facilidade de execução entre neutra e muito fácil, o que reflete que a implementação dos requisitos especificados contribuiu para elevar o nível de acessibilidade do Portal de Arquitetura Alagoana, que atende de forma satisfatória aos usuários cegos.

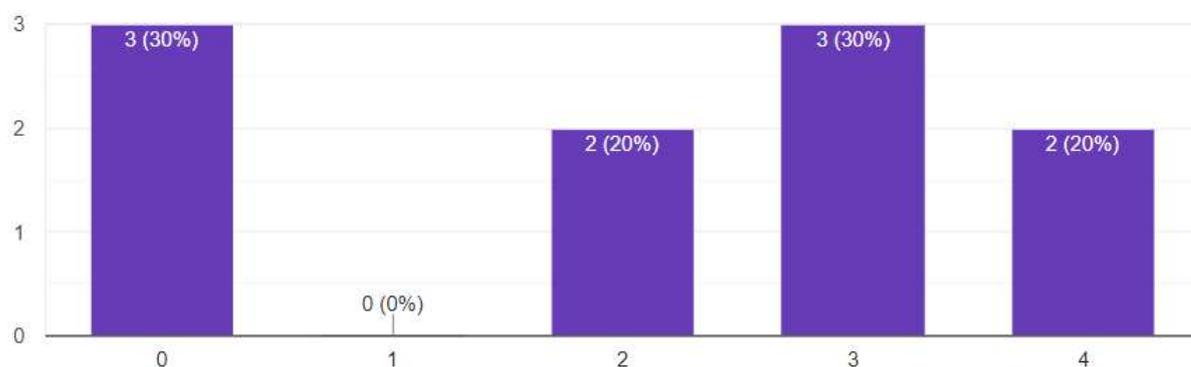


Figura 4.6: Tarefa 4: encontrar o texto sobre o COLÉGIO SANTÍSSIMO SACRAMENTO e ler as legendas das imagens dessa página.

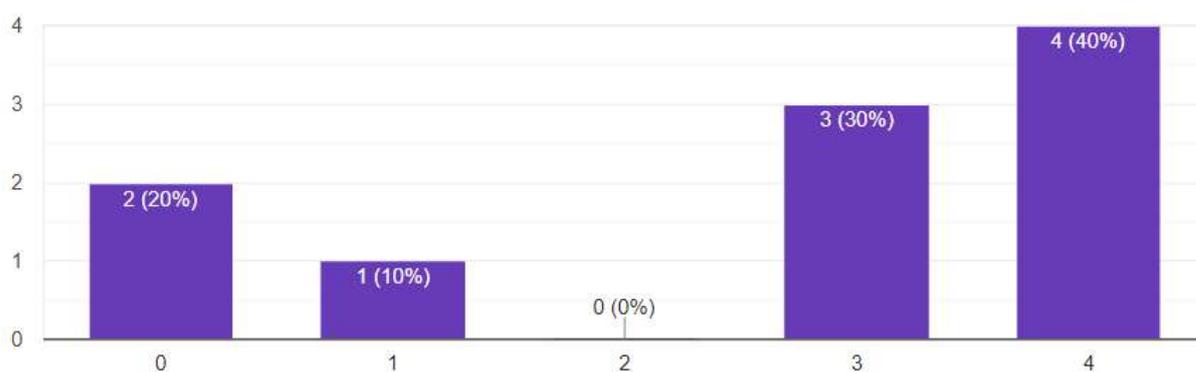


Figura 4.7: Tarefa 5: No menu, acessar o link MEMÓRIA, depois PASSADO E PRESENTE, depois CENTRO, ir para a página 10 e encontrar o quadro que fala sobre o Quartel de Comando Geral da PM-AL.

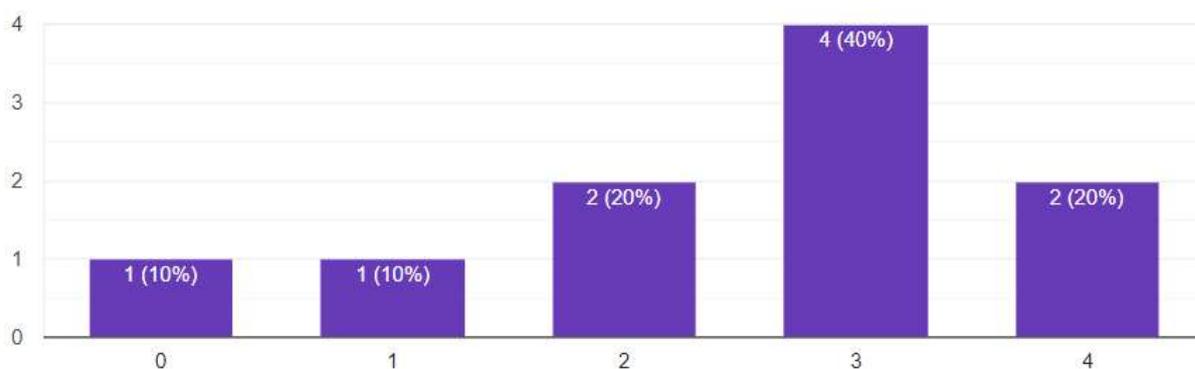


Figura 4.8: Tarefa 6: No menu, acessar o link EDUCAÇÃO PATRIMONIAL, depois GALERIA DE FOTOS e ler a legenda de qualquer foto.

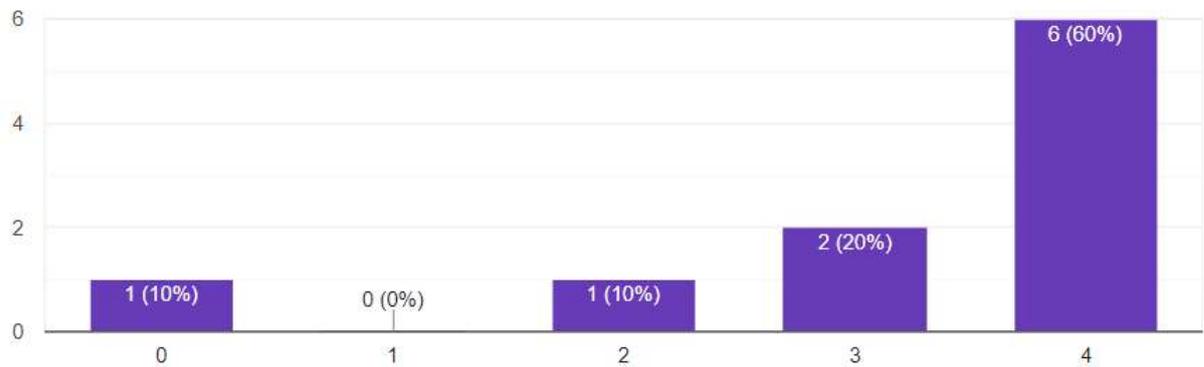


Figura 4.9: Tarefa 7: baixar o item chamado "PARA COLORIR".

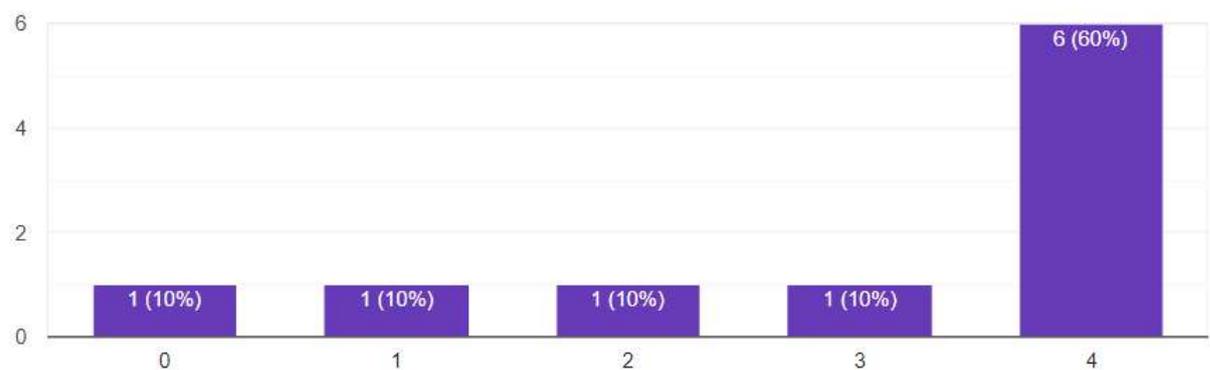


Figura 4.10: Tarefa 8: buscar a notícia intitulada TVE em dia - Portal de Arquitetura de Alagoas e clicar em "leia mais".

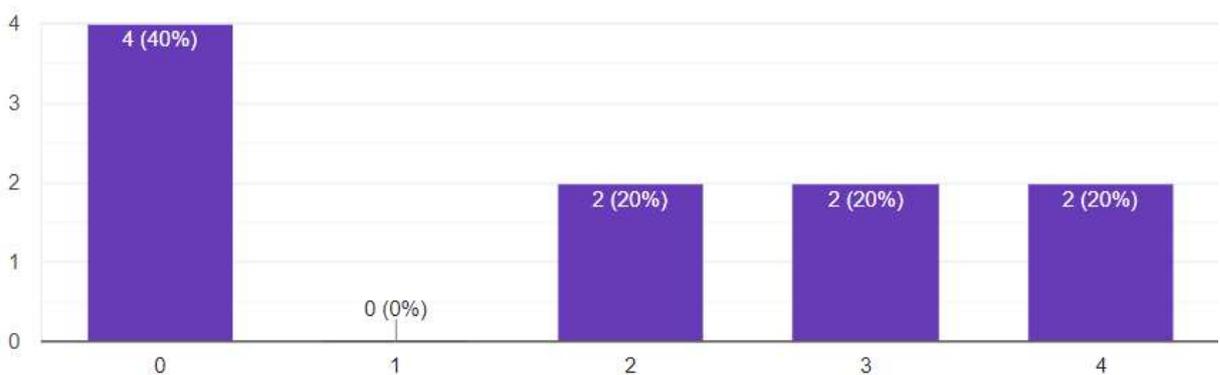


Figura 4.11: Tarefa 9: encontrar o link intitulado BAIRROS DE MACEIÓ.

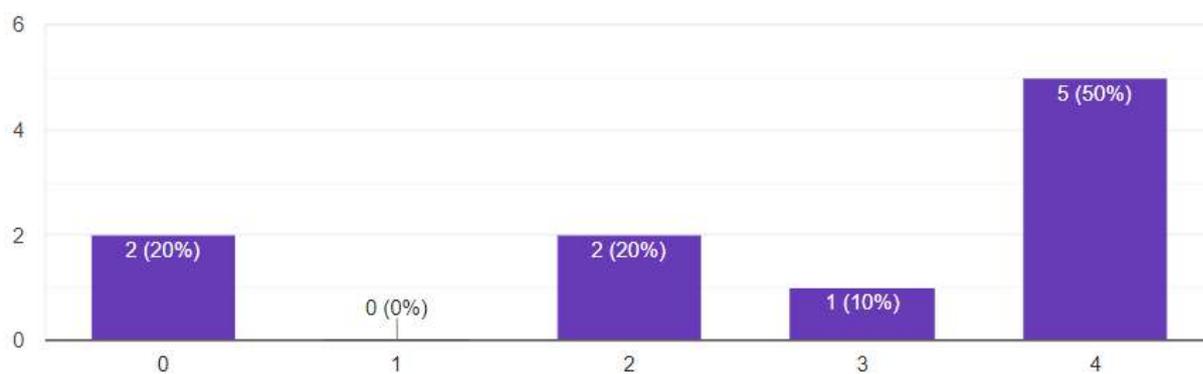


Figura 4.12: Tarefa 10: encontrar a logo do Portal, clicar e poder voltar para a página inicial.

5

Considerações Finais

Neste trabalho foi realizada uma pesquisa sobre a acessibilidade de pessoas com deficiência visual na Web, tendo como estudo de caso a avaliação das condições de acessibilidade do Portal de Arquitetura Alagoana tomando como referência as diretrizes recomendadas pelo W3C. Os resultados retornados pelo verificador demonstraram que as mudanças realizadas no Portal de Arquitetura Alagoana permitiram melhorar significativamente o nível de acessibilidade, subindo a média das notas das páginas do Portal de 7,67 para 9,97. Os testes de usabilidade com os usuários cegos também confirmaram a boa aceitação da acessibilidade projetada a partir deste trabalho.

Uma característica do trabalho é que o site já estava pronto e em uso, e ele não foi desenvolvido com o cuidado e a preocupação inicial de possuir esse tipo de acessibilidade. Foi observado que adaptar um site já existente resulta em um grau de dificuldade consideravelmente maior do que criá-lo do zero, já focando neste objetivo. Por este motivo, houve uma certa limitação na implementação dos requisitos, principalmente tentando não haver muitas alterações de interface.

5.1 Trabalhos Futuros

Foi constatado que nos dias atuais há um grande crescimento no uso de *smartphones*. Sua praticidade e mobilidade fazem com que esse dispositivo tenha preferência para ser utilizado no dia-a-dia. E isto acabou se espelhando no teste de usabilidade: mesmo o computador sendo um dispositivo que deixe a navegação de um site mais fácil (por conta do teclado que ele possui *versus* o teclado pequeno/necessidade de *touch* de um *smartphone* - comentário que também surgiu em uma das primeiras entrevistas realizadas), a grande maioria dos participantes resolveu optar por responder o teste pelo aparelho celular. Por isso, como trabalho futuro, seria interessante disponibilizar o conteúdo do portal em um aplica-

tivo. O site já é responsivo e pode ser utilizado em aparelhos celulares, porém o *layout* de um aplicativo facilitaria ainda mais a navegação do usuário.

Após os testes feitos no site, também ocorreu de ter sido lançada uma nova versão do verificador de acessibilidade utilizado. Porém, a versão atual não informa quais mudanças ocorreram e qual a diferença entre as versões. Em trabalhos futuros, pretende-se realizar a verificação com a versão nova.

Para melhorar a acessibilidade das mídias disponibilizadas no Portal, está prevista a produção de audiodescrição. A audiodescrição tem como objetivo ampliar a compreensão das pessoas com deficiência visual e traduz, com riqueza em detalhes, um vídeo ou imagem, de forma a permitir que o usuário consiga entender o conteúdo de forma íntegra. Este é um trabalho mais específico e que irá demandar bastante tempo para ser concluído além da ajuda de um especialista, motivo pelo qual ele não pôde ser realizado agora, porém elevará consideravelmente o nível de qualidade da compreensão dos arquivos de mídia do Portal.

Propõe-se também, como trabalho futuro, uma taxonomia para classificação dos problemas de acessibilidade encontrados em sites, com classificação da gravidade da ausência de acessibilidade.

Por fim, também seria interessante a criação de uma ferramenta que permita a verificação do nível de acessibilidade de um dado site, principalmente com relação à descrição de arquivos de mídia, como imagens ou vídeos. Existem ferramentas que fazem a verificação da presença ou ausência de textos alternativos, mas não de seu conteúdo, de forma que não dá para verificar a qualidade do texto alternativo. Dessa forma, existe a carência de um sistema especialista que permite regras cadastráveis e editáveis, de acordo com a necessidade dos usuários, e que faz uso do processamento de linguagem natural para avaliar a qualidade dessas descrições textuais. Dessa forma, também pode ser desenvolvido um robô com o intuito de fazer uma avaliação exaustiva de todos os sites da Web, podendo gerar um relatório individual e categorizado e que também permita que os administradores de sites possam ser notificados periodicamente através de relatórios de acessibilidade.

Referências bibliográficas

- Direitos das pessoas com deficiência: Cidadania: qualidade ao alcance de todos, 2013. URL https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/496487/Direito_das_pessoas_com_deficiencia.pdf?sequence=1. acesso em junho de 2020.
- P. Acosta-Vargas, S. Luján-Mora, and L. Salvador-Ullauri. Evaluation of the web accessibility of higher-education websites. In *2016 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, pages 1–6, 2016.
- Manuely Meira de ALMEIDA. O jornalismo e a internet: o blog como ferramenta da notícia, 2013.
- I. P. AMA Agência para a Modernização Administrativa. Access monitor plus, 2020. URL <http://accessmonitor.acessibilidade.gov.pt/amp/>. Online; acessado em Fevereiro-2020.
- Apple. Acessibilidade para visão. URL <https://www.apple.com/br/accessibility/iphone/vision/>. Online; acessado em Agosto-2019.
- Francisco de Assis Carvalho ARTEN. Portais de comunicação pública on line como propulsora de alternativas democráticas. In *Pensamento Plural: Revista Científica do UNIFAE*, 2008. URL https://www.fae.br/2009/PensamentoPlural/Vol_2_n_2_2008/artigo_portaisdecomunicacaopublicaonline.pdf. Acesso em: 07 de julho de 2020.
- Rita BERSCH. Introdução à tecnologia assistiva. page 20, 2008.
- N. C. M BEZERRA. A contribuição dos recursos tecnológicos para o desenvolvimento profissional do docente da Área de saúde: um estudo de caso de uma instituição de ensino superior privada de maceió/alagoas/brasil. Master's thesis, [s.l.] Instituto Superior de Gestão (ISG) PortugalX, 2019.
- Antonio Borges. Uma breve história do dosvox, 2002. URL <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/historico.htm>.

Juliana BRAGA, Jr CAMPI, Rafael DAMACENO, and Neno ALBERNAZ. Estudo e relato sobre a utilização da tecnologia pelos deficientes visuais. pages 37–46, 11 2012.

DOI 10.13140/RG.2.2.21979.98083. URL

https://www.researchgate.net/publication/262243467_Estudo_e_relato_sobre_a_utilizacao_da_tecnologia_pelos_deficientes_visuais. Acesso: março 2020.

IBGE BRASIL. Brasil. instituto brasileiro de geografia e estatística. censo demográfico 2010, 2010. URL https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/94/cd_2010_religiao_deficiencia.pdf. Acesso: julho de 2020.

R. BRITTA. Acessibilidade na web: Simplificando o suporte de websites à navegação guiada por áudio, 2013.

M. L. M. CAMPOS, M. L. de A. CAMPOS, and L. M CAMPOS. Web semântica e a gestão de conteúdos informacionais. In *Bibliotecas digitais: saberes e práticas*, page 345.

MARCONDES, C. H. et al, Salvador: EDUFBA; Brasília: IBICT, 2 edition, 2005. URL <https://livroaberto.ibict.br/handle/1/1013>.

D. R. CANABARRO and T. BORNE. Ciberespaço e internet: Implicações conceituais para os estudos de segurança., 2013. URL <https://mundorama.net/?p=11226>. Online; acessado em Março-2020.

Adriana Capretz. ApresentaÇÃO, 2018. URL

<http://arquiteturaalagoana.al.org.br/index.php/projeto/apresentacao/>. Online; acessado em Maio-2020.

Irvine CLARKE and Theresa CLARKE. Web-based b2b portals. *Industrial Marketing Management*, 32:15–23, 01 2003. DOI 10.1016/S0019-8501(01)00199-7. URL https://www.researchgate.net/publication/222247326_Web-based_B2B_portals.

https://www.researchgate.net/publication/222247326_Web-based_B2B_portals.

D. F. S. CORADO and G. F SANTOS. Acessibilidade web em portais eletrônicos governamentais: Panorama dos padrões universais e legislaÇÕES brasileiras. *Humanidades & Inovação*, 5:274–288, 2020.

MOVIMENTO WEB PARA TODOS-MWPT; BIGDATA CORP. 3º estudo de acessibilidade do movimento web para todos nos sites brasileiros, 2019. URL <https://mwpt.com.br/3o-estudo-de-acessibilidade-do-movimento-web-para-todos-nos-sites-brasileiros/>. Online; acessado em Março-2020.

Patrícia Vizicato CORRÊA and Douglas Francisco RIBEIRO. Acessibilidade e usabilidade na web: Recursos utilizados para inclusão de usuários. *Revista Interface Tecnológica da FATEC Taquaritinga*, 12:7–17, jul. 2015. URL https://www.researchgate.net/publication/262243467_Estudo_e_relato_sobre_a_utilizacao_da_tecnologia_pelos_deficientes_visuais.

[//revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/97](http://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/97).

Acesso: julho 2020.

Luciana Ferreira COSTA. Usabilidade do portal de periódicos da capes. *Informação & Sociedade: Estudos*, 19, 2008. URL

<https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/3385>.

Clara Pereira COUTINHO and Manuela ALVES. Educação e sociedade da aprendizagem: um olhar sobre o potencial educativo da internet. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 3, n. 4:206–225, 2010.

Michael Curran. About nvda. URL <https://www.nvaccess.org/about-nvda/>. Online; acessado em Abril-2019.

Edson Luiz DEFENDI. Tecnologias assistivas e empregabilidade da

pessoa com deficiência visual, 2017. URL <https://www.fundacaodorina.org.br/blog/tecnologias-assistivas-e-empregabilidade-da-pessoa-com-deficiencia-visual/>.

Acesso: março 2020.

Claudia DIAS. Corporate portals: a literature review of a new concept in information management. *International Journal of Information Management*, 21:269–287, 2001a.

URL https://www.academia.edu/2298702/Corporate_portals_a_literature_review_of_a_new_concept_in_Information_Management. Acesso: 07 de julho 2020.

Cláudia Augusto DIAS. Portal corporativo: conceitos e características. *Ciência da Informação*, 30:50–60, 2001b. URL

<https://www.scielo.br/pdf/ci/v30n1/a07v30n1.pdf>. Acesso: 26 de junho 2020.

DigitalNZ. About digitalnz. URL <https://digitalnz.org/about>. Online; acessado em Maio-2020.

Museus do Rio. O que é o projeto "museus do rio". URL http://www.museusdorio.com.br/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=22&Itemid=22.

Online; acessado em Maio-2020.

Secretaria Especial dos Direitos Humanos. *Tecnologia Assistiva*. SEDH, Brasília, 2009.

DPLA. About us. URL <https://dp.la/about>. Online; acessado em Maio-2020.

Europeana. Welcome to europeana collections. URL

<https://classic.europeana.eu/portal/en/about.html>. Online; acessado em Maio-2020.

- Ana Cristina de Sousa Martins FERREIRA. Usabilidade e acessibilidade no design para a web. Master's thesis, Universidade do Porto – Faculdade de Belas Artes, 2008. URL <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/67707/2/23783.pdf>. Acesso: 01 de julho de 2020.
- Gabriela Ayres FERREIRA and Regina de Barros CIANCONI. Acessibilidade dos deficientes visuais e cegos às informações de bibliotecas universitárias na web. *Informação & Sociedade: Estudos*, 21(2):151–163, ago. 2011. URL <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/10248>. Acesso: março 2020.
- Rui Manuel Ferreira FIGUEIREDO. Portais escolares: Estudo de aceitação de um projecto para um portal web num contexto de ensino. Master's thesis, Universidade do Minho, Escola de Engenharia (Mestrado em Sistemas de Informação), 2005.
- Rogério Afonso de FREITAS, Leslie Witting QUINTANILLA, and Ari dos Santos NOGUEIRA. Portais corporativos: uma ferramenta estratégica para a gestão do conhecimento, 2004.
- António Jorge Gonçalves de GOUVEIA, Paula Cristina OLIVEIRA, and João Eduardo Quintela VARAJÃO. Portais web: Enquadramento conceptual. In *IADIS International Conference on WWW/Internet*, pages 309–314, Vila Real, Portugal, 2007. URL <http://www.iadisportal.org/digital-library/portais-web-enquadramento-conceptual>. Acesso: março 2020.
- Coordenação de Trabalho e Rendimento IBGE. *Pesquisa nacional de saúde: 2013: ciclos de vida: Brasil e grandes regiões*. IBGE, 2015. ISBN 978-85-240-4351-2.
- Tainacan Johan Pedro. Museu histórico nacional publica acervo digital inédito com tainacan, 2018. URL <https://tainacan.org/blog/2018/12/05/museu-historico-nacional-publica-acervo-digital-inedito-com-tainacan/>. Online; acessado em Maio-2020.
- Nicholas JOINT. Evaluating the quality of library portals. *Library Review*, 54:337–341, 08 2005. DOI 10.1108/00242530510605458. URL https://www.researchgate.net/publication/235292595_Evaluating_the_quality_of_library_portals. Acesso: 02 de julho de 2020.
- Hyun K. Kim, Sung H. Han, Jaehyun Park, and Joohwan Park. The interaction experiences of visually impaired people with assistive technology: A case study of smartphones. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 55:22 – 33, 2016. ISSN 0169-8141. DOI <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2016.07.002>. URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169814116300634>.

- Fernanda Hoffmann LOBATO. Portais na web: utilização das chamadas dos usuários para o helpdesk na construção da estrutura da central do assinante. Master's thesis, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Escola de Engenharia, 2004.
- MicroPower. O que é o virtual vision? URL <https://www.virtualvision.com.br/Virtual-Vision/O-Que-E-O-Virtual-Vision.aspx>. Online; acessado em Agosto-2019.
- L. G. MOLINA. Portais corporativos: tecnologia de informação e comunicação aplicadas à gestão da informação e do conhecimento em empresas de tecnologia de informação. Master's thesis, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2008.
- Rosane de Fatima Antunes OBREGON. *O padrão arquetípico da Alteridade e o compartilhamento de conhecimento em Ambiente Virtual de Aprendizagem Inclusivo*. PhD thesis, Tese (doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, 2011. URL <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/94907/298264.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: julho 2020.
- Ricardo Augusto Silveira ORLANDO. A comunicação on-line e os portais da web: uma abordagem semiótica. Master's thesis, Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes, Campinas, SP), 2001. URL <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/284902>.
- José Ottaiano, Marcos Ávila, Cristiano Umbelino, and Alexandre Taleb. *As Condições de Saúde Ocular no Brasil 2019*. Conselho Brasileiro de Oftalmologia, 2019. ISBN 978-8-56-210904-1.
- Ques10. Enlist and explain types of portals with an example of each types, 2017. URL <https://www.ques10.com/p/20419/enlist-and-explain-types-of-portals-with-an-exampl/>. Online; acessado em Abril-2020.
- J. A. P. ROCHA. (in) acessibilidade na web para pessoas com deficiência visual: um estudo de usuários à luz da cognição situada. Master's thesis, Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação, 2013.
- Álvaro Rocha. Qualidade dos portais web das instituições portuguesas do ensino superior: Avaliação inicial. In *Challenges 2003 - III Conferência Internacional sobre Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação/5º SIIIE (Simpósio Internacional em Informática Educativa)*, pages 651–661, Braga. Portugal, 09 2003.

- M. B. RODRIGUES and A. Becher. Acessibilidade e usabilidade na web. *Mato Grosso Digital / SUCESU-MT*, 2008.
- Tamar SADEH and Jenny WALKER. Library portals: toward the semantic web. *New Library World*, 104:11–19, 2003. URL <https://www.semanticscholar.org/paper/Library-portals%3A-toward-the-semantic-Web-Sadeh-Walker/455045209c537ae240873db8bb70f4f8407fcd15>. Acesso: 03 de julho de 2020.
- Grazielle Costa SANTOS. Aspectos de acessibilidade do governo eletrônico: Avaliação de portais web com ênfase em portadores de deficiência visual. Master's thesis, Universidade FUMEC, Belo Horizonte - MG, 2015.
- R. SARTORETTO, M. L.; BERSCH. Assistiva: Tecnologia e educação, 2014. URL <https://www.assistiva.com.br/tassistiva.html>.
- Freedom Scientific. Jaws. URL <https://www.freedomscientific.com/products/software/jaws/>. Online; acessado em Agosto-2019.
- H. P. da SILVA. Inteligência competitiva na internet: proposta de um processo. Master's thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. URL <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/79294>.
- Jeiele P. Rodrigues da SILVA and Jididias Rodrigues da SILVA. A importância da cultura no processo de aprendizagem. URL <https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/a-importancia-cultura-no-processo-aprendizagem.htm>. Online; acessado em Maio 2020.
- A. P. SONZA, L. SANTAROSA, and D CONFORTO. Acessibilidade nos portais da educação profissional e tecnológica do ministério da educação. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, 1(1):131–145, 2015a. ISSN 2447-1801. DOI 10.15628/rbept.2008.2874. URL <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2874>.
- Andréa Poletto SONZA, Débora CONFORTO, and Lucila SANTAROSA. Acessibilidade nos portais da educação profissional e tecnológica do ministério da educação. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, 1:131–145, 2015b. ISSN 2447-1801. DOI 10.15628/rbept.2008.2874. URL <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/2874>.
- Maria Fernanda Cavalcanti SOUSA. Acessibilidade web: Uma avaliação em portal de instituições de ensino superior visando pessoas com deficiência visual, 2011.

- Katyusha Madureira Loures de SOUZA. Personalização de serviços de informação oferecidos na web: estudo do portal de periódicos da capes. Master's thesis, Universidade de Brasília, Faculdade Ciência da Informação – FCI, 2010.
- Pollyana Ferrari TEIXEIRA. Usabilidade e exercício de jornalismo dentro do formato portal no brasil. Master's thesis, (Mestrado em em Ciências da Comunicação). Universidade de São Paulo - Escola de Comunicação e Artes, 2002. URL <http://www.bocc.ubi.pt/pag/teixeira-pollyana-exercicio-do-jornalismo.pdf>.
- PRÊMIO NACIONAL DE ACESSIBILIDADE NA WEB TODOS@WEB. Regulamento, 2015. URL <http://premio.ceweb.br/regulamento/>. Online; acessado em Março-2020.
- Cleverson Casarin Uliana. Nvda - software livre - leitor de tela para windows, 2008. URL <http://www.bengalalegal.com/nvda>. Online; acessado em Abril-2019.
- F. M. A. VENTAVOLI. Os recursos computacionais auxiliando os deficientes visuais., 2011. URL <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0586.pdf>. Online; acessado em Março-2020.
- W3C. Diretrizes de acessibilidade para conteúdo da web 1.0, 1999. URL <https://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>. Acesso: julho 2020.
- W3C. Diretrizes de acessibilidade de conteúdo da web (wcag) 2.0, 2008. URL <https://www.w3.org/TR/WCAG20>. Acesso: julho 2020.
- W3C. Understanding techniques for wcag success criteria), 2016. URL <https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/understanding-techniques.html>. Online; acessado em Março-2020.
- W3C. Diretrizes de acessibilidade de conteúdo da web (wcag) 2.1, 2018. URL <https://www.w3.org/TR/WCAG21>. Acesso: fevereiro 2020.
- W3C. How to meet wcag (quick reference), 2019. URL <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/quickref/>. Online; acessado em Março-2020.
- W3C. Noções básicas sobre as wcag 2.1. introdução à compreensão das wcag 2.1, 2020a. URL <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/intro>. Acesso: julho 2020.
- W3C. Noções básicas sobre as wcag 2.1. entendendo a conformidade, 2020b. URL <https://www.w3.org/WAI/WCAG21/Understanding/conformance>. Acesso: julho 2020.
- W3C BRASIL. Cartilha de acessibilidade na web: W3c brasil fascículo i introdução, 2013. URL <https://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>. Online; acessado em Março-2020.

W3C BRASIL. Cartilha de acessibilidade na web: W3c brasil fascículo iii introdução, 2018.

URL <https://www.w3c.br/Materiais/materiais/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-III.html>. Online; acessado em Março-2020.

W3Techs. Market share trends for content management systems, 2020. URL

https://w3techs.com/technologies/history_overview/content_management. Online; acessado em Maio-2020.

A. S. WATANABE. Novas ferramentas do jornalismo nas redes sociais: análise do drops do estado, 2019.

Wikipedia. Web portal — Wikipedia, the free encyclopedia, 2020. URL

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Web_portal&oldid=958371368. Online; acessado em Abril-2020.

Christian ZIRPINS, Harald WEINREICH, Andreas BARTELT, and Winfried LAMERSDORE

Advanced concepts for next generation portals. pages 501–506, 02 2001. ISBN 0-7695-1230-5. DOI [10.1109/DEXA.2001.953110](https://doi.org/10.1109/DEXA.2001.953110). URL https://www.researchgate.net/publication/3916263_Advanced_Concepts_for_Next_Generation_Portals. Acesso em 07 de julho de 2020.

Apêndices

A Questionário com respostas aplicado ao público-alvo

Identificação da pergunta:

- **P1:** Qual sua idade?
- **P2:** Você já nasceu com deficiência visual?
- **P3:** Em caso afirmativo na pergunta anterior, na sua opinião/experiência, isso faz diferença quando precisa acessar um site ou aplicativo? Por quê?
- **P4:** Quais os aplicativos que mais te auxiliam no dia-a-dia (sendo eles desenvolvidos especialmente para deficientes visuais ou não)?
- **P5:** Quais os aplicativos que você conhece que mais oferecem acessibilidade?
- **P6:** Com relação à acessibilidade, do que você mais sente falta quando acessa um site? O que é essencial um site assistivo ter?
- **P7:** Você tem preferência por algum sintetizador de voz? Se sim, qual e por quê?
- **P8:** Você utiliza o recurso *VoiceOver* ou *TalkBack*?
- **P9:** Além dos recursos citados acima, quais outros recursos você utiliza quando está navegando na Internet ou utilizando seu *smartphone*?

Identificação da pergunta	Usuário 1
P1	32 anos
P2	Sim
P3	Faz diferença de acordo como o site é construído. O fato de eu ter nascido cega não interfere na minha navegação Web. O que faz diferença é a acessibilidade do site
P4	Envision, leitor de dinheiro, Facebook, Youtube, Whatsapp
P5	Os mesmos citados na pergunta anterior
P6	Cabeçalho para títulos dos conteúdos, link direto para o menu do conteúdo, descrição nas imagens, pdfs acessíveis (sem ser fotos escaneadas)
P7	Eloquence (Windows)
P8	<i>VoiceOver</i>
P9	No computador, NVDA e DOSVOX. No celular, <i>VoiceOver</i> e modo braille

Identificação da pergunta	Usuário 2
P1	40 anos
P2	Sim
P3	Não. O que interfere na navegação é a acessibilidade do site
P4	Envision, leitor de dinheiro, identificador de cores, GPS mais específicos
P5	Os mesmos citados acima
P6	Navegação por cabeçalho, formulários bem etiquetados, se houver <i>captcha</i> que ele possua áudio em vários idiomas, não somente em inglês
P7	Eloquence (Windows) mas é muito relativo (vai do gosto de cada pessoa)
P8	<i>VoiceOver</i>
P9	Computador: Safari. Celular: teclado que acelera a escrita (muito mais acessível no iOS do que Android)

Identificação da pergunta	Usuário 3
P1	38 anos
P2	Não
P3	-
P4	Celular: Telefone, Câmera, WhatsApp, Firefox, Mensagens, Folder Player, Voice Recorder, Lanterna, Meus Arquivos, GBoard, OK Google, E-Speak, TalkBack; Computador: NVDA, Firefox, Bloco de notas, WinAmp, Outlook Express, Sound Forge, Calculadora, Windows Explorer, PHP+Apache
P5	Os mesmos citados acima
P6	Menus não muito extensos; Identificação dos "módulos" na página como "Navegação", "idiomas", "Conectar-se", "Pesquisar"... mas não todos: O título e alguns outros não precisa ser identificados quando seu conteúdo está implícito ou marcado com HTML semântico adequado; Identificação adequada de figuras que não precisam ser detalhistas, mas sim suficientes para contextualizá-las ao conteúdo - Coisas como "logotipo da instituição contendo as letras A X C em letras grandes na cor vermelha com detalhe azul sobre o centro..." podem ser simplesmente "Logotipo" ou o próprio nome da instituição se este for o conteúdo da figura; Marcação adequada para cabeçalhos de primeiro, segundo e terceiro níveis <h1> <h2> <h3>...; Marcação adequada de idiomas lang="pt-br" ou lang="pt"; Marcar adequadamente elementos inline quando estes aparecem todos em uma única linha; Identificar adequadamente campos de formulários com suas respectivas etiquetas <label>; Permitir o acionamento de menus e abas através do teclado.
P7	e-speak - A voz do NVDA para Windows que também instalei no TalkBack do Android. Esta voz tem a qualidade de ser compreensível em velocidades mais altas.
P8	<i>TalkBack</i>
P9	Nenhum recurso extra

Identificação da pergunta	Usuário 4
P1	-
P2	Não
P3	-
P4	Whatsapp, facebook, telegram, e todos os aplicativos do Google
P5	Todos os que citei anteriormente possuem uma certa acessibilidade adequada
P6	O principal está nas descrições se houver imagens, e também um melhor acesso em campos de digitação, cabeçalhos, tabelas e formulários que na sua maioria ficam de uma forma inadequados para serem acessados. E por fim se uma página possui um método de <i>login</i> não pode existir os <i>captchas</i> de figuras que nos atrapalham ao efetuar o <i>login</i> e também os de áudios em outro idioma que não seja o nosso
P7	Não tenho preferência
P8	<i>TalkBack</i>
P9	Assistente de voz da Samsung

Identificação da pergunta	Usuário 5
P1	35 anos
P2	Sim
P3	Não, porque uso leitores de tela
P4	Aplicativos de bancos, de e-mails, etc
P5	OLX, Banco do Brasil, e outros
P6	Acessibilidade com os leitores de tela
P7	Eloquence, porque não costuma travar
P8	<i>TalkBack</i>
P9	Faço ligações

Identificação da pergunta	Usuário 6
P1	31 anos
P2	Não
P3	-
P4	NVDA, <i>Jaws</i> , <i>VoiceOver</i> do <i>iPhone</i>
P5	Recursos do <i>iPhone</i>
P6	Ser adaptado aos leitores de tela
P7	sim, o NVDA pelo fato de ser gratuito e acessível a todo o público alvo
P8	<i>VoiceOver</i>
P9	<i>VoiceOver</i> no <i>iPhone</i> , NVDA no PC

Identificação da pergunta	Usuário 7
P1	50 anos
P2	Não
P3	-
P4	NVDA e <i>TalkBack</i> (leitores de tela)
P5	NVDA, <i>Talkback</i> , DOSVOX
P6	Acessibilidade para todos
P7	Voz do Google: Pela agilidade e pela pronúncia perfeita no idioma inglês. Vocal Fernanda: Pela perfeição ao falar. Eloquence pela agilidade juntamente com o NVDA.
P8	<i>TalkBack</i>
P9	Uso um teclado bluetooth quando tenho que preencher um questionário grande, uso um aplicativo para descrever imagens e ler para mim o texto contido na imagem

B Técnicas propostas pelo W3C para resolver os Critérios de Sucesso

Apesar das técnicas serem informativas - ou seja, a sua utilização não é exigida (W3C (2016)) -, o documento das WCAG propõe um conjunto de técnicas para resolver os critérios de sucesso que apresentarem falhas. A seguir, encontra-se a lista das técnicas propostas para os critérios de sucesso que foram corrigidos neste trabalho.

B.1 Do Princípio Perceptível

1. Diretriz 1.1: textos alternativos

- Critério de Sucesso 1.1.1: conteúdo não-textual.

Para as técnicas suficientes, existem seis situações que são levadas em conta.

Situação A: se uma descrição curta puder servir o mesmo propósito e apresentar a mesma informação que o conteúdo não textual. Para esta situação, é fornecida a técnica G94: fornecer um texto alternativo curto para conteúdo não-textual que possui mesmo propósito e apresenta a mesma informação que o conteúdo não-textual. Esse texto alternativo não deve necessariamente descrever o conteúdo não textual. Ele deve possuir o mesmo objetivo e transmitir a mesma informação. Relacionada com essa técnica, existem mais 13 técnicas, como visto a seguir:

Técnicas de texto alternativo curto para a Situação A:

- ARIA6: Using aria-label to provide labels for objects
- ARIA10: Using aria-labelledby to provide a text alternative for non-text content
- G196: Using a text alternative on one item within a group of images that describes all items in the group
- FLASH1: Setting the name property for a non-text object
- FLASH5: Combining adjacent image and text buttons for the same resource
- FLASH28: Providing text alternatives for ASCII art, emoticons, and leetspeak in Flash
- H2: Combining adjacent image and text links for the same resource
- H35: Providing text alternatives on applet elements
- H37: Using alt attributes on img elements
- H53: Using the body of the object element
- H86: Providing text alternatives for ASCII art, emoticons, and leetspeak
- PDF1: Applying text alternatives to images with the Alt entry in PDF documents

- SL5: Defining a Focusable Image Class for Silverlight

Situação B: se uma descrição curta não poderá servir o mesmo propósito e apresentar a mesma informação que o conteúdo não textual (exemplo: gráfico ou diagrama). Para esta situação, é fornecida a técnica G95: fornecer textos alternativos curtos contendo uma breve descrição do conteúdo não textual. Por exemplo, um gráfico apresentando vendas do mês de Outubro deve possuir um texto alternativo curto de "gráfico das vendas de Outubro", seguido por uma descrição longa que fornece toda as informações presentes no gráfico. Relacionada com essa técnica, existem mais 13 técnicas para o caso de textos alternativos curtos e mais 9 técnicas para o caso de textos alternativos longos, como visto abaixo:

Técnicas de texto alternativo curto para a Situação B:

- ARIA6: Using aria-label to provide labels for objects
- ARIA10: Using aria-labelledby to provide a text alternative for non-text content
- G196: Using a text alternative on one item within a group of images that describes all items in the group
- FLASH1: Setting the name property for a non-text object
- FLASH5: Combining adjacent image and text buttons for the same resource
- FLASH28: Providing text alternatives for ASCII art, emoticons, and leetspeak in Flash
- H2: Combining adjacent image and text links for the same resource
- H35: Providing text alternatives on applet elements
- H37: Using alt attributes on img elements
- H53: Using the body of the object element
- H86: Providing text alternatives for ASCII art, emoticons, and leetspeak
- PDF1: Applying text alternatives to images with the Alt entry in PDF documents
- SL5: Defining a Focusable Image Class for Silverlight

Técnicas de texto alternativo longo para a Situação B:

- ARIA15: Using aria-describedby to provide descriptions of images
- G73: Providing a long description in another location with a link to it that is immediately adjacent to the non-text content
- G74: Providing a long description in text near the non-text content, with a reference to the location of the long description in the short description
- G92: Providing long description for non-text content that serves the same purpose and presents the same information

- FLASH2: Setting the description property for a non-text object in Flash
- FLASH11: Providing a longer text description of an object
- H45: Using longdesc
- H53: Using the body of the object element
- SL8: Displaying HelpText in Silverlight User Interfaces

Situação C: Se o conteúdo não textual for um controle ou aceitar uma entrada do usuário. Para esta situação, é fornecida a técnica G82: fornecer um texto alternativo que identifique o propósito de um conteúdo não textual. Às vezes, um texto alternativo não consegue servir o mesmo propósito que o conteúdo não textual original. Nesses casos, esta técnica é usada. Com ela, é fornecida uma descrição do objetivo do conteúdo não textual. Por exemplo, um *applet* (miniaplicativo) de câmera que possui um disco onde você pressiona as bordas para controlar uma câmera remota e possui um *slider* (controle deslizante) no meio para dar zoom pode ter como alternativa de texto: "controle para apontar e aplicar zoom na câmera de vídeo remota". Existem mais 16 técnicas relacionadas com esta técnica, como visto a seguir:

Técnicas de texto alternativo para controles e entrada para a Situação C:

- ARIA6: Using aria-label to provide labels for objects
- ARIA9: Using aria-labelledby to concatenate a label from several text nodes
- FLASH6: Creating accessible hotspots using invisible buttons
- FLASH25: Labeling a form control by setting its accessible name
- FLASH27: Providing button labels that describe the purpose of a button
- FLASH29: Setting the label property for form components
- FLASH30: Specifying accessible names for image buttons
- FLASH32: Using auto labeling to associate text labels with form controls
- H24: Providing text alternatives for the area elements of image maps
- H30: Providing link text that describes the purpose of a link for anchor elements
- H36: Using alt attributes on images used as submit buttons
- H44: Using label elements to associate text labels with form controls
- H65: Using the title attribute to identify form controls when the label element cannot be used
- SL18: Providing Text Equivalent for Nontext Silverlight Controls With AutomationProperties.Name
- SL26: Using LabeledBy to Associate Labels and Targets in Silverlight
- SL30: Using Silverlight Control Compositing and AutomationProperties.Name

Situação D: Se o conteúdo não textual for uma mídia baseada em tempo (incluindo "apenas vídeo"(ou seja, sem áudio) ao vivo ou "apenas áudio"(ou seja, sem vídeo) ao vivo), um teste ou um exercício que seria invalidado em forma de texto, ou tiver a intenção de criar uma experiência sensorial específica. Para esta situação, são fornecidas as técnicas G68: fornecer um texto alternativo curto que descreva o objetivo do conteúdo do "apenas vídeo"ao vivo ou "apenas áudio"ao vivo, e G100: fornecer um texto alternativo curto que seja um nome descritivo do conteúdo não textual.

O objetivo da técnica G68 é garantir que o usuário possa determinar qual é o conteúdo não textual, mesmo que não possa acessá-lo. Exemplo: um vídeo ao vivo da rodovia da costa leste pode ter como *label* (rótulo) descritivo: "imagem em vídeo ao vivo da rodovia da costa leste, mostrando as condições atuais do tráfego".

Já o objetivo da técnica G100 é permitir que o usuário identifique conteúdo não textual mesmo que ele se destine a oferecer uma experiência sensorial específica. Uma pessoa cega pode querer saber o assunto de uma imagem visual mesmo que não possa vê-la. Por exemplo: a pintura de Mona Lisa pode ter como texto alternativo: "Mona Lisa, por Leonardo da Vinci".

Relacionadas com estas técnicas, existem outras 13 técnicas:

Técnicas de texto alternativo curto para a situação D:

- ARIA6: Using aria-label to provide labels for objects
- ARIA10: Using aria-labelledby to provide a text alternative for non-text content
- G196: Using a text alternative on one item within a group of images that describes all items in the group
- FLASH1: Setting the name property for a non-text object
- FLASH5: Combining adjacent image and text buttons for the same resource
- FLASH28: Providing text alternatives for ASCII art, emoticons, and leetspeak in Flash
- H2: Combining adjacent image and text links for the same resource
- H35: Providing text alternatives on applet elements
- H37: Using alt attributes on img elements
- H53: Using the body of the object element
- H86: Providing text alternatives for ASCII art, emoticons, and leetspeak
- PDF1: Applying text alternatives to images with the Alt entry in PDF documents
- SL5: Defining a Focusable Image Class for Silverlight

Situação E: se o conteúdo não textual for um CAPTCHA. Para esta situação, são fornecidas as técnicas:

- G143: Providing a text alternative that describes the purpose of the CAPTCHA
- AND G144: Ensuring that the Web Page contains another CAPTCHA serving the same purpose using a different modality

Situação F: se o conteúdo não textual deve ser ignorado pela tecnologia assistiva. Nesse caso, deve-se implementar ou marcar o conteúdo não textual de forma que ele seja ignorado pela tecnologia assistiva. Para esta situação existem 4 técnicas:

- C9: Using CSS to include decorative images
- FLASH3: Marking objects in Flash so that they can be ignored by AT
- H67: Using null alt text and no title attribute on img elements for images that AT should ignore
- PDF4: Hiding decorative images with the Artifact tag in PDF documents

Já as **técnicas de consulta do critério de sucesso 1.1.1** são:

- H46: Using noembed with embed
- C18: Using CSS margin and padding rules instead of spacer images for layout design
- SL19: Providing User Instructions With AutomationProperties.HelpText in Silverlight

2. Diretriz 1.3: adaptável

- Critério de Sucesso 1.3.1: informações e relações.

Para as técnicas suficientes, são levadas em conta duas situações.

Situação A: a tecnologia fornece estrutura semântica para fazer as informações e relações serem transmitidas através de uma apresentação determinada via código de programação. Existem 40 técnicas relacionadas com esta situação:

- ARIA11: Using ARIA landmarks to identify regions of a page
- ARIA12: Using role=heading to identify headings
- ARIA13: Using aria-labelledby to name regions and landmarks
- ARIA16: Using aria-labelledby to provide a name for user interface controls
- ARIA17: Using grouping roles to identify related form controls
- ARIA20: Using the region role to identify a region of the page
- G115: Using semantic elements to mark up structure AND H49: Using semantic markup to mark emphasized or special text

- G117: Using text to convey information that is conveyed by variations in presentation of text
- G140: Separating information and structure from presentation to enable different presentations
- ARIA24: Semantically identifying a font icon with role="img"
- G138: Using semantic markup whenever color cues are used
- H51: Using table markup to present tabular information
- PDF6: Using table elements for table markup in PDF Documents
- PDF20: Using Adobe Acrobat Pro's Table Editor to repair mistagged tables
- H39: Using caption elements to associate data table captions with data tables
- FLASH31: Specifying caption text for a DataGrid
- H73: Using the summary attribute of the table element to give an overview of data tables
- FLASH23: Adding summary information to a DataGrid
- H63: Using the scope attribute to associate header cells and data cells in data tables
- H43: Using id and headers attributes to associate data cells with header cells in data tables
- FLASH21: Using the DataGrid component to associate column headers with cells
- H44: Using label elements to associate text labels with form controls
- H65: Using the title attribute to identify form controls when the label element cannot be used
- PDF10: Providing labels for interactive form controls in PDF documents
- PDF12: Providing name, role, value information for form fields in PDF documents
- FLASH32: Using auto labeling to associate text labels with form controls
- FLASH29: Setting the label property for form components
- FLASH25: Labeling a form control by setting its accessible name
- H71: Providing a description for groups of form controls using fieldset and legend elements
- SL20: Relying on Silverlight AutomationPeer Behavior to Set AutomationProperties.Name
- SL26: Using LabeledBy to Associate Labels and Targets in Silverlight
- H85: Using OPTGROUP to group OPTION elements inside a SELECT
- H48: Using ol, ul and dl for lists or groups of links

- H42: Using h1-h6 to identify headings
- PDF9: Providing headings by marking content with heading tags in PDF documents
- SCR21: Using functions of the Document Object Model (DOM) to add content to a page
- PDF11: Providing links and link text using the Link annotation and the /Link structure element in PDF documents
- PDF17: Specifying consistent page numbering for PDF documents
- PDF21: Using List tags for lists in PDF documents
- H97: Grouping related links using the nav element

Situação B: a tecnologia NÃO fornece estrutura semântica para fazer as informações e relações serem transmitidas através de uma apresentação determinada via código de programação. Existem 5 técnicas relacionadas com esta situação, onde duas delas também estão relacionadas com a situação A:

- G117: Using text to convey information that is conveyed by variations in presentation of text
- FLASH8: Adding a group name to the accessible name of a form control
- T1: Using standard text formatting conventions for paragraphs
- T2: Using standard text formatting conventions for lists
- T3: Using standard text formatting conventions for headings

Já as **técnicas de consulta para o critério de sucesso 1.3.1** são:

- C22: Using CSS to control visual presentation of text
- G162: Positioning labels to maximize predictability of relationships
- ARIA1: Using the aria-describedby property to provide a descriptive label for user interface controls
- ARIA2: Identifying a required field with the aria-required property
- G141: Organizing a page using headings

3. Diretriz 1.4: Discernível

- Critério de Sucesso 1.4.8: apresentação visual. Para este critério de sucesso, existem somente técnicas suficientes, separadas em cinco requisitos.

Primeiro Requisito: técnicas para garantir que as cores de primeiro e segundo plano possam ser selecionadas pelo usuário. Existem 5 técnicas relacionadas com esse requisito:

- C23: Specifying text and background colors of secondary content such as banners, features and navigation in CSS while not specifying text and background colors of the main content OR
- C25: Specifying borders and layout in CSS to delineate areas of a Web page while not specifying text and text-background colors OR
- G156: Using a technology that has commonly-available user agents that can change the foreground and background of blocks of text OR
- G148: Not specifying background color, not specifying text color, and not using technology features that change those defaults OR
- G175: Providing a multi color selection tool on the page for foreground and background colors

Segundo Requisito: técnicas para garantir que a largura não tenha mais que 80 caracteres ou glifos (desenhos ou símbolos). Existem 2 técnicas relacionadas com esse requisito:

- G204: Not interfering with the user agent's reflow of text as the viewing window is narrowed OR
- C20: Using relative measurements to set column widths so that lines can average 80 characters or less when the browser is resized

Terceiro Requisito: técnicas para garantir que o texto não seja justificado (ou seja, alinhado às margens esquerda e direita). Existem 3 técnicas relacionadas com esse requisito:

- C19: Specifying alignment either to the left OR right in CSS OR
- G172: Providing a mechanism to remove full justification of text OR
- G169: Aligning text on only one side

Quarto Requisito: técnicas para garantir que o espaçamento entre linhas seja no mínimo um espaço e meio dentro dos parágrafos, e o espaçamento entre parágrafos seja pelo menos 1,5 vezes maior que o espaçamento entre linhas. Existem 2 técnicas relacionadas com esse requisito:

- G188: Providing a button on the page to increase line spaces and paragraph spaces OR
- C21: Specifying line spacing in CSS

Quinto Requisito: técnicas para garantir que o texto possa ser redimensionado sem tecnologia assistiva em até 200%, de forma que não exija que o usuário precise rolar horizontalmente para ler uma linha de texto em uma janela de tela cheia. Existem 8 técnicas relacionadas com esse requisito:

- G146: Using liquid layout AND using measurements that are relative to other measurements in the content by:
 - * C12: Using percent for font sizes OR
 - * C13: Using named font sizes OR
 - * C14: Using em units for font sizes OR
 - * C24: Using percentage values in CSS for container sizes OR
 - * FLASH33: Using relative values for Flash object dimensions OR
 - * SCR34: Calculating size and position in a way that scales with text size
- G206: Providing options within the content to switch to a layout that does not require the user to scroll horizontally to read a line of text

B.2 Do Princípio Operável

1. Diretriz 2.4: Navegável

- Critério de Sucesso 2.4.1: ignorar blocos. Existem 4 técnicas que podem ser utilizadas para criar links para pular blocos de material repetido, e 7 técnicas disponíveis para agrupar blocos de material repetido de forma que eles também possam ser pulados:

Criando links para pular blocos de material repetido:

- G1: Adding a link at the top of each page that goes directly to the main content area
- G123: Adding a link at the beginning of a block of repeated content to go to the end of the block
- G124: Adding links at the top of the page to each area of the content
- SL25: Using Controls and Programmatic Focus to Bypass Blocks of Content in Silverlight

Agrupando blocos de material repetido de forma que eles também possam ser pulado:

- ARIA11: Using ARIA landmarks to identify regions of a page
- H69: Providing heading elements at the beginning of each section of content
- PDF9: Providing headings by marking content with heading tags in PDF documents
- H70: Using frame elements to group blocks of repeated material **AND** H64: Using the title attribute of the frame and iframe elements
- SCR28: Using an expandable and collapsible menu to bypass block of content

- SL29: Using Silverlight "List" Controls to Define Blocks that can be Bypassed

Para este critério de sucesso existe apenas 1 técnica de consulta, que é:

- C6: Positioning content based on structural markup
- Critério de Sucesso 2.4.4: finalidade do link em contexto. Existem 20 técnicas relacionadas com esse critério de sucesso:
 - G91: Providing link text that describes the purpose of a link
 - H30: Providing link text that describes the purpose of a link for anchor elements
 - H24: Providing text alternatives for the area elements of image maps
 - FLASH27: Providing button labels that describe the purpose of a button
 - G189: Providing a control near the beginning of the Web page that changes the link text
 - SCR30: Using scripts to change the link text
 - FLASH7: Using scripting to change control labels
 - G53: Identifying the purpose of a link using link text combined with the text of the enclosing sentence
 - H33: Supplementing link text with the title attribute
 - C7: Using CSS to hide a portion of the link text
 - ARIA7: Using aria-labelledby for link purpose
 - ARIA8: Using aria-label for link purpose
 - H77: Identifying the purpose of a link using link text combined with its enclosing list item
 - H78: Identifying the purpose of a link using link text combined with its enclosing paragraph
 - H79: Identifying the purpose of a link in a data table using the link text combined with its enclosing table cell and associated table header cells
 - H81: Identifying the purpose of a link in a nested list using link text combined with the parent list item under which the list is nested
 - G91: Providing link text that describes the purpose of a link
 - PDF11: Providing links and link text using the Link annotation and the /Link structure element in PDF documents
 - PDF13: Providing replacement text using the /Alt entry for links in PDF documents
 - SL18: Providing Text Equivalent for Nontext Silverlight Controls With AutomationProperties.Name

Esse critério de sucesso também possui **3 técnicas de consultas**:

- H2: Combining adjacent image and text links for the same resource
 - FLASH5: Combining adjacent image and text buttons for the same resource
 - H80: Identifying the purpose of a link using link text combined with the preceding heading element
- Critério de Sucesso 2.4.9: finalidade do link (apenas o link). Existem 12 técnicas relacionadas com esse critério de sucesso:
 - ARIA8: Using aria-label for link purpose
 - G91: Providing link text that describes the purpose of a link
 - H30: Providing link text that describes the purpose of a link for anchor elements
 - H24: Providing text alternatives for the area elements of image maps
 - FLASH27: Providing button labels that describe the purpose of a button
 - G189: Providing a control near the beginning of the Web page that changes the link text
 - SCR30: Using scripts to change the link text
 - FLASH7: Using scripting to change control labels
 - C7: Using CSS to hide a portion of the link text
 - PDF11: Providing links and link text using the Link annotation and the /Link structure element in PDF documents
 - PDF13: Providing replacement text using the /Alt entry for links in PDF documents
 - SL18: Providing Text Equivalent for Nontext Silverlight Controls With AutomationProperties.Name

O critério de sucesso 2.4.9 também possui **3 técnicas de consultas**:

- H2: Combining adjacent image and text links for the same resource
 - FLASH5: Combining adjacent image and text buttons for the same resource
 - H33: Supplementing link text with the title attribute
- Critério de Sucesso 2.4.10: cabeçalhos da seção. Para este critério de sucesso, existem apenas 2 técnicas suficientes.
 - G141: Organizing a page using headings
 - H69: Providing heading elements at the beginning of each section of content

C Levantamento sobre a Acessibilidade de Portais Web Culturais

Como estudo preliminar a este trabalho foi realizada uma análise da acessibilidade em portais culturais disponíveis na Web. A escolha dos portais ocorreu de acordo com o seu conteúdo e variedade de arquivos de mídia disponibilizados. A seguir, é apresentada uma descrição resumida dos portais selecionados, e subseção seguinte discute os resultados encontrados.

- DPLA - Digital Public Library of America. A Biblioteca Pública Digital da América amplia o valor das bibliotecas e organizações culturais como as fontes mais confiáveis de conhecimento compartilhado dos americanos. Nela, são disponibilizadas milhões de materiais de bibliotecas, arquivos, museus e outras instituições culturais em todo o país para uma experiência de descoberta única ([DPLA](#)).
- Europeana Collections. A Europeana trabalha com milhares de arquivos, bibliotecas e museus da Europa de forma a compartilhar o patrimônio cultural para fins de diversão, educação e pesquisa. Ela fornece acesso a mais de 50 milhões de itens digitalizados - como livros, músicas, obras de arte entre outros - com ferramentas de pesquisa e filtro ([Europeana](#)).
- DigitalNZ. Portal com objetivo de oferecer conteúdo digital sobre Nova Zelândia, através de conteúdos digitais disponibilizados por parceiros, incluindo bibliotecas, museus, galerias, departamentos governamentais, entre outros, através de arquivos tais como vídeos, jornais, mapas, fotografias, gravações de áudio, obras de arte e notícias ([DigitalNZ](#)).
- Museus do Rio. "Museus do Rio" é um projeto de utilidade pública concebido para valorizar os museus do Estado do Rio de Janeiro e estimular a sustentabilidade local e regional com foco na memória, na cultura e no patrimônio no Estado do Rio de Janeiro. Tem como principal objetivo realizar pesquisas e documentações impressas, fotográficas e audio-visuais dos museus e da história do Estado do Rio de Janeiro que contribuam para o conhecimento e a visibilidade das instituições museológicas, seus agentes e suas narrativas ([do Rio](#)).
- Museu Histórico Nacional. O acervo digital do Museu Histórico Nacional (MHN) é um repositório online aberto ao público que disponibiliza peças das exposições e reserva técnica da instituição. O seu acervo possui a equipe do MHN como curadoria e também é composto por coleções inéditas. ([Johan Pedro \(2018\)](#)).

- Portal de Arquitetura Alagoana. O Portal de Arquitetura Alagoana consiste em um banco de desenhos, fotografias, maquetes eletrônicas, dados históricos, técnicos e artísticos de edificações marcantes para o patrimônio histórico do Estado de Alagoas, começando pela capital, Maceió. Este acervo encontra-se em constante construção, podendo ser ampliado e modificado sempre (Capretz (2018)).

C.1 Análise da acessibilidade em Portais Web Culturais

Foi utilizado o verificador de acessibilidade Access Monitor - o mesmo utilizado no desenvolvimento deste trabalho - afim de estudar o nível de acessibilidade de portais culturais. O procedimento de análise da acessibilidade desses portais considerou um conjunto de páginas incluindo a página inicial do portal e mais 5 (cinco) páginas selecionadas aleatoriamente desde que apresentassem conteúdos tais como imagens, vídeos e textos informativos. O resultado encontra-se na tabela 5.1.

PORTAL	Nota Página Inicial	Nota P2	Nota P3	Nota P4	Nota P5	Nota P6	Média
<i>Digital Public Library of America</i>	8.1	8.8	7.9	8.2	8.3	5.7	7.83
Europeana	7.3	6.8	8.5	6.2	6.3	6.2	6.88
DigitalNZ	5.6	6.4	5.6	5.5	5.6	5.3	5.67
Museus do Rio	5	4.9	4.9	4.9	4.9	5.1	4.95
Museu Histórico Nacional	5	5.5	6.1	6.1	6.2	4.8	5.62
Portal de Arquitetura Alagoana	6.8	6.6	5.8	7.7	7.6	7.5	7

Tabela 5.1: Notas das páginas testadas em cada Portal, e suas respectivas médias

Analisando as páginas testadas com o verificador, pode-se notar que a maioria não garante uma boa acessibilidade aos portais. As melhores notas são do portal *Digital Public Library of America*, sendo que apenas uma das páginas analisadas possui nota inferior a 6; nela, encontram-se vídeos. Com relação às notas mais baixas, a maioria é do portal Museus do Rio. As páginas analisadas obtiveram notas entre 4.9 e 5.

Observando as características apontadas pelo resultado da entrevista com o público-alvo (seção 3.1.1), foram observados muitos erros de atributo *alt* vazio, fazendo com que as imagens fiquem sem descrição, além de atributo *title* vazio ou que apenas repete o texto do link e páginas sem a opção de contornar blocos de conteúdo para chegar ao conteúdo principal. Também há alguns casos em que a hierarquia de cabeçalho é ignorada, dificultando a sua navegação.

Por fim, as páginas tendem a possuir menores notas nos casos de conteúdo que possuem mídia, como imagens e vídeos. Esse é o caso do Portal de Arquitetura Alagoana, que dispo-

nibiliza muito material original desse tipo, precisando ter, portanto, um cuidado a mais para se tornar acessível. Este portal vai ser o objetivo de estudo deste trabalho, buscando torná-lo acessível às pessoas com deficiência visual. Na subseção 2.1.1, ele é apresentado.

