

UNIVERSIDADE FEEVALE

JOMAR ANTÔNIO CARDOSO

MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO DE ACESSIBILIDADE NA WEB

Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação

Novo Hamburgo

2020

JOMAR ANTÔNIO CARDOSO

MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO DE ACESSIBILIDADE NA WEB

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
como requisito parcial à obtenção do grau de
Bacharel em Sistemas de Informação pela
Universidade Feevale

Orientador: Marta Rosecler Bez

Novo Hamburgo

2020

RESUMO

Várias das barreiras enfrentadas por pessoas com deficiência em ambientes físicos podem ser transpassadas através de uma web acessível, para isso é de grande importância que os profissionais envolvidos em um site conheçam seu público e saibam como prover a informação de forma a ser assimilada por todos, independentemente de suas limitações. Apesar da importância da acessibilidade para todos, principalmente para usuários com deficiência, poucas empresas têm seus sites acessíveis, muito por motivo da desinformação. O objetivo deste trabalho é apresentar e validar um modelo de implementação de acessibilidade para empresas, que se preocupa com os custos da implementação e motiva todos os profissionais no projeto. Para tanto foi desenvolvido um treinamento com equipes em uma empresa do Vale do Rio dos Sinos, onde dos 12 respondentes da pesquisa, chegou-se à conclusão que o treinamento permitiu que os colaboradores conhecessem mais sobre a acessibilidade e que estão dispostos a usar o modelo. Uma validação mais completa deve ser realizada para validar o modelo na sua completude, bem como, sua implementação.

Palavras-chave: Acessibilidade, Web, W3C.

ABSTRACT

Several of the barriers faced by people with disabilities in physical environments can be crossed through an accessible web, for this it is of great importance that the professionals involved in a website know their audience and know how to provide the information in order to be assimilated by everyone, regardless of their limitations. Despite the importance of accessibility for everyone, especially for users with disabilities, few companies have their websites accessible, largely due to misinformation. The objective of this work is to present and validate an accessibility implementation model for companies, which is concerned with the costs of implementation and motivates all professionals in the project. For this purpose, training with teams was developed in a company in the Vale do Rio dos Sinos, where from the 12 survey respondents, it was concluded that the training allowed employees to know more about accessibility and that they are willing to use the model . A more complete validation must be carried out to validate the model in its completeness, as well as, its implementation.

Keywords: Accessibility, Web, W3C, deficiency.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 ACESSIBILIDADE.....	12
2.2 ENTENDENDO AS DIFERENÇAS FUNCIONAIS	14
I) Deficiência física.....	15
II) Deficiência auditiva	15
III) Deficiência visual	16
IV) Deficiência intelectual.....	16
V) Surdocegos.....	16
VI) Outras deficiências	17
2.3 ACESSIBILIDADE NA WEB.....	17
2.3.1 Legislação brasileira da acessibilidade	19
2.3.2 Quem ganha com a acessibilidade na web?.....	20
2.3.3 Como as pessoas com deficiência podem ser beneficiadas com a acessibilidade na web.....	21
I) Deficiência física	22
II) Deficiência auditiva	22
IV) Pessoas com deficiência intelectual	24
V) Surdocegos	24
VI) Outras deficiências	24
A) Pessoas com limitações temporárias	25
B) Pessoas idosas.....	25
C) Pessoas disléxicas.....	25
D) Pessoas com TDAH.....	25
2.3.4 Como não pessoas sem deficiência se beneficiam da acessibilidade na web.....	26
3 W3C WAI.....	28
3.1 DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE (WCAG).....	28
3.2 WAI-ARIA	33
4 TÉCNICAS DE ACESSIBILIDADE NA WEB	36
4.1 DESENHO UNIVERSAL.....	36
4.2 ADAPTAÇÃO RAZOÁVEL	37
4.2.1 Adaptação Razoável com Degradação Graciosa	38

4.2.2 Adaptação Razoável com Aprimoramento Progressivo	38
4.3 PADRÕES DE PROJETO	38
4.4 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE	38
I) Definir o escopo da avaliação	40
II) Explorar o site	40
III) Selecionar uma amostra representativa	40
IV) Avaliar a amostra selecionada	41
V) Relatar os resultados da avaliação	41
4.5 CRIAÇÃO DE MODELOS BASEADO EM TÉCNICAS	42
5 MODELOS	43
5.1 TUTORIAIS DE ACESSIBILIDADE NA WEB	43
5.2 EMAG 3.1	44
5.3 MICROSOFT - DEVELOPING ACCESSIBLE WEB APPLICATIONS	45
5.4 O PROBLEMA DOS MODELOS EXISTENTES	46
6 MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO DE ACESSIBILIDADE	47
6.1 PROPOSTA DE MODELO	48
6.2 TREINAMENTO	50
6.2.1 Treinamento de equipe de negócio	50
6.2.2 Treinamento de equipe de desenvolvimento	50
6.2.3 Treinamento de equipe de testes	51
6.3 PREPARAÇÃO	51
6.3.1 Nível de conformidade	52
6.3.2 Paleta de cores	52
6.3.3 Título das páginas	52
6.3.4 Definir tecnologias	53
6.3.5 Preparar ambiente de desenvolvimento	53
6.3.6 Definição de variáveis	54
6.3.7 Configurar integração contínua	54
6.4 DESENVOLVIMENTO	54
6.4.1 Definição de elementos	55
6.4.2 Definição dos conteúdos	55
6.4.3 Planejamento dos componentes	56
6.4.4 Desenvolvimento de componentes	56
6.4.5 Testes de páginas completas	57

6.4.6 Verificação contínua de páginas já implementadas	59
6.4.7 O modelo de processo	59
7 PESQUISA	61
8 RESULTADOS E ANÁLISE.....	62
9 CONCLUSÃO.....	70
REFERÊNCIAS	72
APÊNDICE A – PESQUISA PRÉVIA DE ACESSIBILIDADE.....	77
APÊNDICE B – APRESENTAÇÃO GERAL DO TREINAMENTO DE ACESSIBILIDADE NA WEB	78
APÊNDICE C – PESQUISA DE AVALIAÇÃO DO MODELO.....	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Porcentagem da população, por tipo e grau de dificuldade e deficiência no Brasil em 2010	14
Figura 2: demonstração de limites de contraste.....	31
Figura 3: caixa de seleção nativa e criada com Aria Role.....	34
Figura 4: elementos de base de uma página	43
Figura 5: Seções da página	44
Figura 6: gráfico de conhecimento dos entrevistados quanto ao WCAG.....	47
Figura 7: modelo proposto.....	48
Figura 8: Fluxo de processo iterativo	60

1 INTRODUÇÃO

Na última década, a expansão da Internet revolucionou as formas de comunicação, de acesso à informação e de realização de negócios em todo o mundo. E isso deve-se ao seu potencial para atingir instantaneamente muitas pessoas, de qualquer localização geográfica e contexto sociocultural (DGE, 2014).

A evolução tecnológica tornou a vida mais fácil. Os computadores e o surgimento da web permitiram novas formas de apresentar e acessar as informações, que em sua grande maioria passam a estar disponíveis em meio digital (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

Os conteúdos apresentados em meio digital têm o potencial de democratizar o acesso à informação, então, ao pensar na internet como um facilitador de vida para todos, deve-se prestar atenção nas pessoas com deficiência que esperam, além de tudo, fazer coisas que antes da internet para eles não era possível. É indispensável refletir sobre a tecnologia e sua consequente transformação na vida de todas as pessoas, em especial daquelas que apresentam alguma limitação física, cognitiva, sensorial ou mesmo alguma dificuldade em decorrência de idade avançada, perda de memória ou outra necessidade específica (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

Assim como ocorre no mundo físico, as pessoas com deficiência deparam-se com uma série de barreiras também no mundo digital. A falta de acessibilidade pode dificultar e até impossibilitar que uma pessoa com deficiência tenha acesso à informação que está em um site ou em um documento digital (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017). Uma pessoa com deficiência deveria acessar a web em melhores condições, já que tem mais dificuldade para acessar essas mesmas informações e serviços no mundo físico, pois talvez não possa ler um material impresso, ouvir informações transmitidas oralmente, locomover-se até determinado local ou compreender informações transmitidas em ambientes confusos e com muita estimulação, entre outras barreiras (W3C BRASIL, 2013).

Para o W3C, é essencial que a web seja acessível, de modo a prover igualdade de acesso e de oportunidades para pessoas com diferentes capacidades, também deve sustentar a inclusão social de pessoas com deficiência, idosas, residentes em áreas rurais, em países em desenvolvimento, entre outras. Assim, o impacto da deficiência é radicalmente alterado na Web, porque remove as barreiras à comunicação e interação que muitas pessoas enfrentam no mundo físico (W3C WAI, 2005).

Tim Berners-Lee, criador da *World Wide Web*¹ e do W3C², afirma que "o poder da web está na sua universalidade. O acesso por todas as pessoas, não obstante a sua deficiência, é um aspecto essencial" (W3C Brasil, 2013). A Web é projetada para funcionar para todas as pessoas, independente do *hardware*, *software*, idioma, localização ou habilidade (W3C WAI, 2005). No entanto, quando sites, aplicativos, tecnologias ou ferramentas são mal projetados, eles podem criar barreiras que impedem as pessoas de usarem a Web. (W3C WAI, 2005). Qualquer conteúdo exposto na internet deve antes ter tido uma preocupação em ser de fácil acesso e entendimento, ou então o que seria um facilitador se tornaria uma experiência frustrante.

O objetivo deste trabalho é criar um modelo para implementação em etapas das regras de acessibilidade do W3C em sistemas comerciais. Será estudada a acessibilidade e as diretrizes do W3C, para entender os públicos da internet e saber como atendê-los. Serão analisados modelos de implementação de acessibilidade em sistemas que servirão como experiência na criação desse trabalho. Uma revisão teórica sobre acessibilidade em sistemas comerciais e análise dos pontos de falha e como podem ser melhorados formará a base para este modelo.

Este trabalho é dividido em quatro capítulos. No primeiro será explicado sobre as principais deficiências que interferem no uso de interfaces web, também o que é acessibilidade e como ela se aplica em páginas da internet, mostrando como cada público com suas limitações a acessam. O capítulo 2 contextualizará a importância do W3C para a internet e suas principais contribuições do seu grupo WAI para uma web mais acessível. No terceiro capítulo serão apresentados alguns modelos de acessibilidade, analisando sua estrutura, pontos comuns e necessidades de cada um. O último capítulo trará as ideias de técnicas que serão utilizadas no modelo que será proposto neste trabalho.

A metodologia deste trabalho segue o padrão de Prodanov e Freitas (2013). Do ponto de vista de sua natureza, o presente trabalho é caracterizado como uma pesquisa aplicada, já que a criação de um modelo possibilitará o uso prático dele, com a finalidade de solucionar um problema específico.

A forma de abordagem foi tanto quantitativa como qualitativa, visto que o resultado do modelo aplicado foi verificado com as Diretrizes de Acessibilidade do W3C, sua assertividade baseada na quantidade de regras atendidas e na avaliação manual da aplicação. O objetivo do estudo é exploratório, consiste na realização de um estudo para a familiarização do assunto

¹ A World Wide Web, ou WWW, ou W3, ou simplesmente web, é um dos serviços oferecidos na Internet, concebido para disponibilizar permanentemente informações a todos os usuários (W3C BRASIL, 2013).

² O World Wide Web Consortium (W3C) é um consórcio internacional em que organizações filiadas, uma equipe em tempo integral e o público trabalham juntos para desenvolver padrões para a web (W3C BRASIL, 2013).

acessibilidade e seu uso na internet, sendo a finalidade deste melhorar o processo de implementação em websites.

Em relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa foi baseada no uso de artigos científicos e sites referentes ao tema, caracterizando-a como uma pesquisa bibliográfica. O presente trabalho é também uma pesquisa experimental, já que a solução proposta é o desenvolvimento de um modelo e envolve uma formação e aplicação de questionário para ver a aceitação do modelo. A formação foi *on-line* e o questionário distribuído via *Google Forms* a 12 pessoas, todas profissionais de TI. Os questionários foram analisados a partir da tabulação realizada no Microsoft Excel.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo aborda as principais temáticas que fornecem embasamento a este TCC. Inicia-se com explicações do termo Acessibilidade e suas principais características.

2.1 ACESSIBILIDADE

Acessibilidade é a possibilidade de qualquer pessoa, independentemente de suas capacidades, usufruir dos benefícios de uma vida em sociedade. É a possibilidade de participar de todas as atividades, seja no uso de produtos, serviços e informação, com o mínimo de restrições possível (ABNT, 2004). É oferecer possibilidades de transpor as barreiras que existem na sociedade e garantir que todas as pessoas possam participar dos diversos âmbitos sociais (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

É importante então reconhecer a importância da acessibilidade aos meios físico, social, econômico e cultural, à saúde, à educação e à informação e comunicação, para possibilitar às pessoas com deficiência o gozo de todos os direitos e liberdades fundamentais (BRASIL, 2009). Neste trabalho o termo acessibilidade terá o mesmo significado definido pela Cartilha de Acessibilidade na Web do W3C Brasil (2013, Seção 2.3), que é a

possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização, em igualdade de oportunidades, com segurança e autonomia, do meio físico, da informação e da comunicação, inclusive dos sistemas e tecnologias de informação e comunicação.

Para todas as pessoas, em diferentes contextos, a acessibilidade pode proporcionar maior conforto, facilidade de uso, rapidez, satisfação, segurança e eficiência. Já para as pessoas com deficiência, a acessibilidade também possibilita uma vida independente e com participação plena em todos os seus aspectos (W3C WAI, 2025).

A Declaração Universal Dos Direitos Humanos, dotada e proclamada pela resolução 217 A (III) da Assembleia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948, considera, o reconhecimento de dignidade e direitos iguais inalienáveis como fundamentos da liberdade, e o desprezo e o desrespeito pelos direitos humanos, como atos bárbaros. Ao final dos anos 1970, cresceu a consciência que resultaria no movimento político das pessoas com deficiência. Evidenciou-se o contraste entre instituições tradicionais para atendimento e associações de pessoas com deficiência. (LANNA JÚNIOR, 2010; ONU, 1948).

A ONU proclamou 1981 como o Ano Internacional das Pessoas com Deficiência (AIPD), sob o tema “Participação Plena e Igualdade”. O advento do AIPD colocou as pessoas com deficiência no centro das discussões, no mundo e no Brasil (LANNA JÚNIOR, 2010).

No Brasil, a acessibilidade só começou fazer parte das políticas públicas a partir do ano 2000, com a promulgação das Leis Federais nº 10.048 e 10.098. A lei nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que foi elaborada pelo Poder Legislativo e trata do atendimento prioritário e de acessibilidade às pessoas com deficiência nos meios de transportes e outros. Já a lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, foi escrita pelo Poder Executivo e estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida (OLIVEIRA JÚNIOR, FERREIRA, 2010, p. 3).

A Convenção Internacional Sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada pela ONU em 30 de março de 2007, em Nova York, e ratificada pelo Decreto Federal nº 6.949 de 25 de agosto de 2009, estabelece em seu artigo 9º, item 1:

A fim de possibilitar às pessoas com deficiência viver de forma independente e participar plenamente de todos os aspectos da vida, os Estados Partes tomarão as medidas apropriadas para assegurar às pessoas com deficiência o acesso, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, ao meio físico, ao transporte, à informação e comunicação, inclusive aos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, bem como a outros serviços e instalações abertos ao público ou de uso público, tanto na zona urbana como na rural.

No âmbito do governo federal foi criada a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE), responsável pela Política Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência e, posteriormente, surgiu o Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (CONADE) (MAIOR³, 2015). Em 2015, a Lei 13.146, artigo 3º, I, (Brasil, 2015) acrescenta, à definição de acessibilidade do decreto 6.949, as tecnologias e os espaços privados de uso coletivo, como condições de utilização acessível.

A Lei 6.949 salienta que a maioria das pessoas com deficiência vive em condições de pobreza, o que torna uma condição crítica de atenção, pois tem menos acessos a adequações e adaptações, ou então para a aquisição de equipamentos assistivos. Todos nascem livres e iguais em dignidade e direitos e devem agir em relação uns aos outros com espírito de fraternidade (ONU, 1948). O fato de pessoas com deficiência ainda enfrentarem barreiras pela omissão de sua participação na sociedade é um sinal de que deve haver maior cooperação para melhorar as

³ Izabel Maior é fisiatra, professora aposentada da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro e ex-secretária nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência.

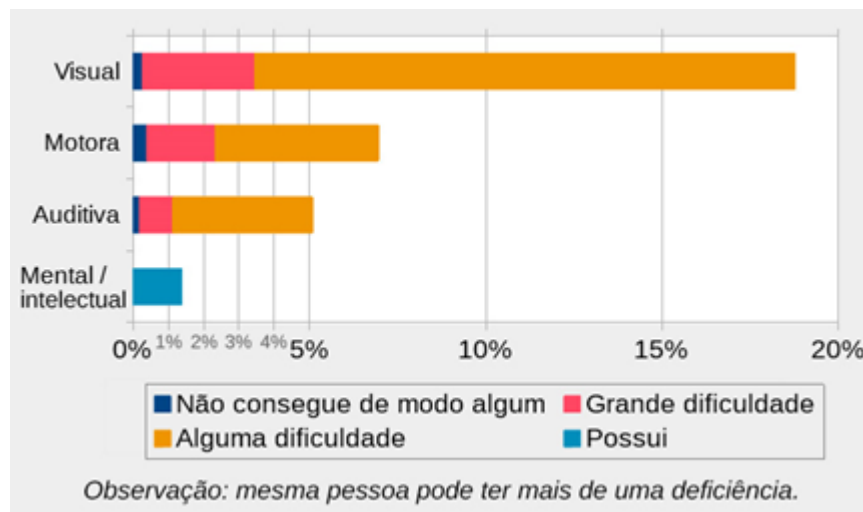
condições de vida desses cidadãos.

A sociedade na qual vivemos mede o homem por aquilo que pode produzir, assim os que estão fora deste sistema, têm um déficit, são deficientes ou não são produtivos (NASCIMENTO, 2012). Tal visão é contrária a Lei 6.949 (Brasil, 2009) que incentiva a conscientização sobre as condições das pessoas com deficiência e fomentar o respeito pelos direitos e pela dignidade.

2.2 ENTENDENDO AS DIFERENÇAS FUNCIONAIS

De acordo com o Censo de 2010, cerca de 24% da população declarou ter alguma dificuldade para enxergar, ouvir, se locomover ou possuir deficiência intelectual, mesmo contando com facilitadores como aparelhos auditivos, lentes de contato e bengalas (IBGE EDUCA, 2020).

Figura 1: Porcentagem da população, por tipo e grau de dificuldade e deficiência no Brasil em 2010



Fonte: IBGE EDUCA, 2020

Compreender como as pessoas com deficiência ou alguma limitação utilizam o computador, a web e outros recursos digitais é o primeiro passo para entender a importância da garantia da acessibilidade e do desenvolvimento de ambientes e materiais digitais mais inclusivos (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017). Para isso, é necessário conhecer quem são essas pessoas, como acessam o meio digital, quais tipos de adequações ou recursos podem ajudá-las nesse processo, e quais as barreiras que podem dificultar ou impossibilitar seu acesso (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

I) Deficiência física

A deficiência física é a alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, já a pessoa com mobilidade reduzida é aquela que tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentação, permanente ou temporária (BRASIL, 2004; BRASIL, 2015). As pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida podem utilizar alguns recursos de Tecnologia Assistiva para acessar o computador e a web, como adaptações para teclado e mouses alternativos. Alguns exemplos dessas tecnologias incluem (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017):

- Teclado de colmeia: uma placa de acrílico colocada sobre o teclado, com aberturas no local das teclas, que possibilita a pessoas com limitações motoras mais facilidade de acesso.
- Mouse de botão: uma alternativa ao mouse convencional, composto por botões para movimentar o cursor na tela, para clique esquerdo e direito e um botão para clique preso.
- Acionador: é um artefato que serve para acionar algo, sendo muito útil para pessoas com limitações físico/motoras, já que os acionadores podem ser confeccionados em vários formatos, tamanhos e modos de acionamento (por toque de qualquer parte do corpo, sopro, som, etc.).
- Software de detecção de movimentos da cabeça: são softwares utilizados por pessoas cujo movimento voluntário ou com maior facilidade de uso é somente do pescoço e cabeça, como, por exemplo, uma pessoa tetraplégica.

II) Deficiência auditiva

A deficiência auditiva é caracterizada por uma alteração na habilidade de detectar sons, ou de forma simplificada, é a perda da audição em diferentes graus (desde leve até profunda). Pela legislação brasileira, é considerada deficiência auditiva a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz (BRASIL, 2004).

Considerando os diferentes níveis de deficiência auditiva, existem pessoas com dificuldade de entender a fala em ambiente com ruídos, outras que conseguem ouvir alguns

sons, mas não distinguem palavras, enquanto outras não ouvem som algum, a surdez (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017). Dentre as pessoas surdas, há aquelas que não foram oralizadas e se comunicam basicamente através da Língua Brasileira de Sinais (Libras) e as que utilizam algum tipo de comunicação oral, realizam leitura labial e/ou leitura e escrita, podendo ou não utilizar, também, a Libras (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

III) Deficiência visual

A deficiência visual pode ser entendida como a perda ou redução significativa da capacidade visual em ambos os olhos, mesmo após a melhor correção, tratamento clínico ou cirúrgico, resultando em cegueira ou baixa visão (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017). Encontra-se uma variedade de intensidades e tipos de comprometimento. Por exemplo, algumas pessoas com baixa visão conseguem ler textos com fontes grandes ou com o uso de lupas, enquanto outras conseguem apenas detectar grandes formas, cores ou contrastes (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017). Para pessoas cegas, a navegação geralmente é através do teclado, pois o usuário com deficiência não pode posicionar a seta do mouse, e para a compreensão do conteúdo da página são usados softwares de leitura de tela (QUEIROZ, 2007).

IV) Deficiência intelectual

A pessoa com deficiência intelectual apresenta um funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos dezoito anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, como comunicação, cuidado pessoal, habilidades sociais, habilidades acadêmicas, dentre outras (BRASIL, 2004). As áreas cognitivas são afetadas, resultando em dificuldades na atenção, concentração, compreensão, assimilação, memória visual, memória auditiva e raciocínio. Por estes motivos os estímulos visuais e auditivos devem ser usados com cuidado para não causar distrações (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

V) Surdocegos

Para Miles (1999), uma pessoa surdocega é aquela que não pode simplesmente ser vista como uma pessoa cega ou surda com uma deficiência adicional. Mesmo colocando pessoas surdas-cegas na categoria de “severamente ou multiplamente incapacitadas” não fará, por si só,

justiça à natureza de suas deficiências e necessidades (MILES, 1999). O comprometimento da visão e audição simultaneamente traz diversos prejuízos para o desenvolvimento, comunicação e socialização das pessoas com surdocegueira, principalmente nos casos em que os dois sentidos são profundamente limitados ou inexistentes (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

Para compreensão do conteúdo, os surdocegos utilizam da linha braile, que é um dispositivo conectado ao computador que funciona em conjunto com o leitor de tela, exibindo informações visíveis na tela dinamicamente em braile (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

VI) Outras deficiências

É importante pensar que a acessibilidade digital engloba todas as pessoas que possam encontrar barreiras de acesso, utilização ou compreensão, sejam elas enquadradas no conceito de pessoa com deficiência ou não. Essas barreiras podem ser de ordem física, sensorial, cognitiva, tecnológica ou social (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017). Assim, dentre outros grupos de pessoas que podem encontrar problemas de acessibilidade no meio digital tem-se:

- Os com limitações temporárias, por acidente ou doença;
- Com capacidades reduzidas devido a idade;
- Com epilepsia ou outras condições específicas de saúde;
- De baixa escolaridade, com dificuldade de leitura e compreensão;
- Inexperientes quanto a internet ou as tecnologias associadas, seja por falta de oportunidade ou por não ter tido acesso quando mais novos;
- Muitas outros...

2.3 ACESSIBILIDADE NA WEB

A Web desempenha um papel fundamental no avanço no cotidiano das pessoas com deficiência, facilitando a vida deles, ela permite que eles criem relacionamentos, encontrem oportunidades de trabalho e formas alternativas de diversão (QUEIROZ, 2007; OLIVEIRA JÚNIOR; FERREIRA, 2010). Em 1991 Tim Berners-Lee⁴, criou a Web e desde então vem sendo utilizada em áreas cada vez mais diversas da atividade humana, para, informação, comunicação, educação, comércio, saúde, acesso a serviços públicos e privados, entre outras e

⁴ Tim Berners-Lee foi também o criador do W3C.

vem ganhando cada vez mais importância na vida cotidiana das pessoas, em todo o mundo (W3C BRASIL, 2013).

Esse uso diversificado e maciço da web tornou seu usuário cada vez menos um leitor passivo e cada vez mais um ator participativo, seja em blogs ou redes sociais. Assim, a web deixou de ser apenas um repositório de documentos estáticos, para se tornar um veículo dinâmico de comunicação, expressão de opiniões, compartilhamento de conhecimentos, realização de negócios, ensino a distância e muitas outras utilizações que surgem a todo momento (W3C BRASIL, 2013).

A Web oferece a possibilidade de acesso sem precedentes a informações e interação para muitas pessoas, inclusive com deficiência. As barreiras de acesso à mídia impressa, áudio e visual podem ser superadas com muito mais facilidade. Quando os sites são verdadeiramente acessíveis, as pessoas com deficiência podem usufruir de todas as informações e serviços disponíveis na web (W3C BRASIL, 2013; QUEIROZ, 2007).

A partir de uma web acessível, muitos cenários aparentemente improváveis tornam-se possíveis, não só para pessoas com deficiência, mas também para qualquer categoria de usuário, tais como (W3C BRASIL, 2013):

- Uma mulher cega, utilizando um leitor de telas, pesquisa a restituição de imposto de renda no site da Receita Federal;
- Uma jovem tetraplégica, utilizando apenas um ponteiro na cabeça, procura informações sobre células-tronco em sites especializados;
- Uma mulher com deficiência intelectual faz exercícios pela web para melhorar sua comunicação;
- Um senhor surdocego namora pela web, utilizando um dispositivo que mostra em braile as informações exibidas na tela;
- Uma mulher com baixa visão procura informações sobre investimentos e a crise econômica mundial, utilizando um programa ampliador de tela;
- Um jovem surdo ou com deficiência auditiva que faz um curso de inglês à distância.

O W3C Brasil (2020. Seção 2.4), na Cartilha de Acessibilidade na Web, define a acessibilidade como

a possibilidade e a condição de alcance, percepção, entendimento e interação para a utilização, a participação e a contribuição, em igualdade de oportunidades, com segurança e autonomia, em sites e serviços disponíveis na web, por qualquer indivíduo, independentemente de sua capacidade motora, visual, auditiva, intelectual,

cultural ou social, a qualquer momento, em qualquer local e em qualquer ambiente físico ou computacional e a partir de qualquer dispositivo de acesso.

A acessibilidade digital refere-se ao acesso a qualquer recurso da Tecnologia da Informação, enquanto o termo acessibilidade na Internet é usado, de forma ampla, para definir o acesso universal a todos os componentes da rede mundial de computadores, como chats, e-mail, entre outros. (OLIVEIRA JÚNIOR, FERREIRA, 2010, pg. 2).

Assim como a televisão e os filmes possuem legendas para substituir ou complementar o som, um website pode também ter uma ou mais formas de passar uma informação. Um site desenvolvido considerando a acessibilidade deve englobar diferentes níveis de escolaridade, faixa etária e experiência na utilização do computador, bem como ser compatível com as diversas tecnologias utilizadas para acessar uma página da Web (DGE, 2014; W3C WAI, 2020d). Um conteúdo digital acessível (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017):

- Fornece aos usuários tempo suficiente para ler e utilizar o conteúdo;
- Oferece melhor qualidade textual, tornando o conteúdo mais fácil de ler e compreender;
- Auxilia os usuários a navegar e compreender a estrutura do ambiente;
- Faz com que o ambiente ou documento funcione de forma previsível;
- Auxilia os usuários a prevenirem e corrigirem possíveis erros, etc.

2.3.1 Legislação brasileira da acessibilidade

A Web é um recurso cada vez mais importante em muitos aspectos da vida: educação, emprego, governo, comércio, assistência médica, recreação e muito mais. É essencial que a Web esteja acessível e oportunidades iguais a pessoas com habilidades diversas (W3C Brasil, 2018). É fundamental a disponibilidade da web em casa, no trabalho ou nas viagens, em dispositivos móveis ou computadores convencionais, seja em ambientes internos ou externos, em meios urbanos ou rurais (W3C BRASIL, 2013). O Decreto Federal nº 13.146 de 6 de julho de 2015, estabelece no artigo 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.

O decreto 6.949 (BRASIL, 2009) faz vários incentivos úteis à acessibilidade na Web ou

então algo em que a Web possa contribuir, dentre eles:

- Fornecer, prontamente e sem custo adicional, às pessoas com deficiência, todas as informações destinadas ao público em geral.
- Facilitar o uso de línguas de sinais, braile, comunicação aumentativa e alternativa, e de todos os demais meios, modos e formatos acessíveis de comunicação.
- Entidades privadas fornecerem serviços e informações em formatos acessíveis, inclusive por meio da Internet.
- Pessoas com deficiência possam ter a liberdade de buscar, receber e compartilhar informações e ideias.
- A mídia, inclusive os provedores de informação pela Internet, a tornarem seus serviços acessíveis.
- Promover o acesso de pessoas com deficiência a novos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, inclusive à Internet.

O Decreto de nº 7724, de 16 de maio de 2012, que regulamentou a lei de acesso à informação, indica no seu artigo 8º, parágrafo 8º, que os sites dos órgãos e das entidades devem criar as normas ali estabelecidas, dentre elas a de “garantir a acessibilidade de conteúdo para pessoas com deficiência”. Como tal decreto abrange apenas no âmbito público, as empresas privadas não têm a obrigação civil de se preocuparem com os públicos considerados menores. Uma empresa poderia então ter uma obrigação moral, ou então ser pressionada a atender todos os públicos igualmente.

2.3.2 Quem ganha com a acessibilidade na web?

Costuma-se pensar na acessibilidade como uma via de mão única, como se as pessoas fossem apenas receptoras (W3C BRASIL, 2015). É importante ser vista a acessibilidade como algo recíproco, como, por exemplo, um comércio que faz seu ambiente acessível para um cadeirante, ter a oportunidade de ter ele como seu cliente. Facilitar o uso então torna-se algo interessante para ambos os lados.

O Censo de 2010 (IBGE EDUCA, 2020) mostra que o Brasil tem quase 46 milhões de pessoas com alguma dificuldade de enxergar, de ouvir, de caminhar ou subir degraus, ou possuir deficiência mental ou intelectual, tal informação serve de alerta para os grandes negócios na internet, que parte dos seus acessos são por essas pessoas. A acessibilidade é essencial para

desenvolvedores e organizações que desejam criar sites e ferramentas da Web de alta qualidade, e não excluir as pessoas do uso de seus produtos e serviços (W3C Brasil, 2013; TORRES, 2006). As empresas e instituições devem enxergar o público não-padrão e com necessidades especiais como potenciais consumidores, pensar na sua imagem, agir com responsabilidade social e disponibilizar democraticamente serviços, produtos e informações a todos (TORRES, 2006; W3C BRASIL, 2013).

Se as pessoas com deficiência visual ou dificuldades motoras que não utilizam mouses, por exemplo, pudessem navegar pela internet e fossem a agências bancárias, lojas, mercados sem sair de casa, se pudessem estudar e se divertir, a tecnologia da web não seria mais uma barreira a ser transposta, mas, ao contrário, um veículo de transposição de barreiras e melhora da qualidade de vida (QUEIROZ, 2007). Pessoas com deficiência deveriam acessar a web em melhores condições, já que tem mais dificuldade no mundo físico, pois alguns não podem ler material impresso, ouvir informações transmitidas oralmente, locomover-se até determinado local, compreender informações transmitidas em ambientes confusos e com muita estimulação, entre outras barreiras (QUEIROZ, 2007; W3C, 2020).

Em muitos dos casos, a não preocupação das empresas com a acessibilidade está diretamente atrelada a desinformação dos negócios quanto ao seu público e a forma de atendê-los (SPELTA, 2020). A ideia de algo especial, novo ou personalizado, pode ser a única forma pensada por aqueles que não possuem o conhecimento das abordagens e técnicas para a implementação de um conteúdo acessível (SPELTA, 2020). Garantir a acessibilidade de um artefato digital não significa que ele terá versões alternativas, que atendam a públicos específicos. Significa projetar esse de forma que ele atenda ao maior número possível (IFRS, 2020b).

2.3.3 Como as pessoas com deficiência podem ser beneficiadas com a acessibilidade na web

Apesar de sua enorme importância, os recursos de tecnologia assistiva, por si só, não garantem o acesso ao conteúdo de uma página da Web, é preciso que além disso os envolvidos no desenvolvimento tenham conhecimento sobre as capacidades diversas de seus usuários e os recursos que os auxiliam e os que atrapalham (DGE, 2014). As deficiências dos usuários que interferem em sua experiência na internet são físicas, visuais, motoras, auditivas e intelectuais. Um site acessível deve, então, conhecê-las e atendê-las. A tecnologia assistiva se encarrega de ajudar as pessoas com deficiência a utilizar o meio digital da forma que lhes for possível,

considerando suas necessidades e aproveitando suas habilidades (IFRS, 2020a).

I) Deficiência física

Das dificuldades no meio digital de uma pessoa com deficiência física (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017) é possível citar:

- Funcionalidades que não podem ser ativadas pelo teclado, exigindo o uso do mouse;
- Falta de organização do documento ou página web, tornando a navegação pelo teclado muito lenta e/ou trabalhosa;
- Atividades com limite de tempo;
- Tecnologias e dispositivos que necessitam de muita precisão para o manuseio;
- Funcionalidades que são ativadas somente através de combinação de várias teclas.

II) Deficiência auditiva

Pessoas com deficiência auditiva geralmente não necessitam de grandes adaptações para utilizarem o computador ou a web, principalmente nos casos em que a perda da audição é baixa. Já as pessoas surdas podem fazer uso de aplicativos ou ferramentas que transformam texto em Libras (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

Das dificuldades no meio digital de uma pessoa com deficiência auditiva podem ser citadas:

- Áudio que não oferece opção para aumentar o volume;
- Áudio e vídeo sem legenda, transcrição em texto e Libras;
- Ausência de Libras ou imagens suplementares relacionadas ao conteúdo do texto⁵;
- Ausência de linguagem simples e clara.

III) Deficiência visual

⁵ A ausência de libras dificulta a compreensão por pessoas que têm a Libras como primeira língua

Para cegos é utilizado o equivalente textual, que é uma redundância para elementos como imagens e vídeos (QUEIROZ, 2007). Alguns sites disponibilizam atalhos de teclado que tornam a navegação com leitor de tela mais fácil e rápida (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

A estrutura dos documentos e páginas web determina o que será lido pelo leitor para a pessoa que o utiliza. Assim, documentos e sites que não seguem as recomendações de acessibilidade poderão apresentar uma estrutura confusa, fazendo com que os leitores de tela não consigam interpretar o conteúdo ou o interpretem de forma incompleta (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

As barreiras que pessoas cegas encontram no meio digital (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017) podem ser:

- Imagens sem descrição (texto alternativo);
- Imagens complexas, como gráficos, sem alternativa em texto;
- Vídeos sem alternativa em áudio ou em texto;
- Funcionalidades que não podem ser usadas pelo teclado;
- Sequência de navegação confusa ou incorreta via teclado;
- Tabelas que não fazem sentido quando lidas linearmente;
- Formulários ou questionários sem sequência lógica de navegação;
- Conteúdos muito longos, sem a existência de um sumário com *hiperlinks*;
- Presença de CAPTCHA⁶ sem alternativa em forma de áudio;
- Cores ou outros efeitos visuais como única forma para diferenciar ou transmitir informações relevantes;

As barreiras que pessoas com baixa visão encontram no meio digital são:

- Pouco contraste entre cor de fundo e cor do texto;
- Fontes com serifa, como Times New Roman e Courier New, cursivas ou decoradas;
- Textos e funções que ao serem redimensionados perdem suas funcionalidades.

Pessoas daltônicas podem enfrentar dificuldade no que diz respeito aos contrastes de cores utilizados. Elas podem não ser capazes de perceber as diferenças entre algumas cores. O tipo de daltonismo mais comum é a dificuldade de distinguir tons de vermelho e verde. Aquilo que, para uma pessoa com a percepção visual normal, é verde ou vermelho, para um daltônico

⁶ recurso utilizado para diferenciar humanos de robôs, onde a pessoa deve identificar o conteúdo de uma imagem distorcida (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

é cinzento em várias tonalidades. Desse modo, recomenda-se não utilizar o contraste entre essas duas cores em sites e documentos (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

IV) Pessoas com deficiência intelectual

As pessoas com deficiência intelectual necessitam principalmente de uma linguagem simples e fácil, evitando-se a utilização de termos técnicos, rebuscados, parágrafos longos e imagens decorativas ou objetos animados. O conteúdo deve ser disponibilizado de forma mais concreta, procurando sempre fornecer informações adicionais, como imagens complementares (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017). As barreiras que pessoas com deficiência intelectual encontram no meio digital podem ser (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017):

- Mecanismos de navegação e layouts complexos, difíceis de compreender e utilizar;
- Falta de coerência na organização do conteúdo;
- Linguagem complexa sem necessidade;
- Falta de clareza no conteúdo ou de exemplos que facilitem a compreensão;
- Conteúdos excessivamente dinâmicos, piscantes, imagens decorativas, áudio em segundo plano ou outros elementos que possam desviar a atenção;
- Fontes com serifa, como Times New Roman ou Courier New.

V) Surdocegos

Os surdocegos se beneficiam das mesmas implementações feitas para os usuários com deficiências visuais e auditivas, com a diferença que toda a informação será transformada em tátil.

VI) Outras deficiências

Existem barreiras comuns encontradas por diferentes grupos de usuários que quando eliminadas tornam o meio digital acessível para mais pessoas (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

A) Pessoas com limitações temporárias

Pessoas com limitações temporárias, como membros quebrados, óculos perdidos, pós cirurgia, bebê no colo, tendinite e outros, podem ter até mais dificuldade que um pessoas com deficiência, por não estar acostumado com aquela sua situação. A navegação sem usar o mouse seria uma das formas para alguém que machucou sua mão principal e uma pessoa com seus óculos quebrados pode querer aumentar o texto para não fazer tanto esforço na leitura.

B) Pessoas idosas

As pessoas com o avanço da idade podem apresentar um declínio nas habilidades físicas, na visão e audição, bem como problemas de memória e concentração, podendo encontrar algumas barreiras na internet (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

C) Pessoas disléxicas

A dislexia é um transtorno que afeta a linguagem, podendo resultar em problemas na leitura, escrita e soletração. Para pessoas com dislexia, parágrafos muito longos, texto justificado e utilização de fontes decoradas ou com serifa podem dificultar a leitura. Além disso, não é incomum que pessoas disléxicas utilizem leitores de tela, pois podem compreender melhor ouvindo do que lendo um conteúdo (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

D) Pessoas com TDAH

Pessoas com TDAH⁷ podem distrair-se facilmente com pequenos estímulos. Assim, elementos que representem uma distração, como imagens decorativas muito chamativas, efeitos ao movimentar o cursor do mouse e janelas *pop-ups* que abrem repentinamente dificultam a interação de uma pessoa com esse o transtorno pelas páginas web e documentos digitais (SALTON; AGNOL; TURCATTI, 2017).

⁷ Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade

2.3.4 Como não pessoas sem deficiência se beneficiam da acessibilidade na web

Leda Spelta (2020), uma das primeiras pessoas cegas a trabalhar com informática no Rio de Janeiro, em sua postagem “Acessibilidade web: 7 mitos e um equívoco”, explica que um site acessível não é apenas para pessoas com deficiência e que a preocupação com a acessibilidade é a garantia de alcance de um público maior. A diversidade então não fica apenas no usuário, mas também abrange o ambiente e a tecnologia, como (W3C, 2020; W3C BRASIL, 2015):

- Luz solar intensa ou em um ambiente em que não podem ouvir áudio;
- Ambiente obrigatoriamente silencioso;
- Telefones celulares, relógios inteligentes, TVs inteligentes e outros dispositivos com tamanhos de telas diferentes das convencionais;
- Resolução, cores e qualidade da tela limitadas, como projetores;
- Não ter um teclado ou mouse, ou não ser capaz de utilizá-los;
- Conexão lenta à Internet ou que possuem largura de banda limitada ou cara;
- Ter uma versão muito antiga de um navegador, um navegador completamente diferente dos habituais, como o de voz.

Há muitos casos que o receptor não seja um usuário com deficiência propriamente dito, mas irá se beneficiar de uma informação pensada de uma forma acessível (SPELTA, 2020).

Alguns exemplos:

- Legendas na TV servem para olhar a TV em locais onde o som atrapalharia, como saguão de espera.
- O contraste alto do aplicativo do celular pode ser útil para um ciclista que está buscando sua localização enquanto pedala no sol.
- Textos curtos e objetivos ajudam alguém quem procura uma receita de bolo com os ingredientes que possui em casa.
- Botões grandes serão mais bem utilizados se o usuário estiver dentro de um veículo em movimento.
- O carregamento da página ser rápido caso seja uma emergência.
- Página traduzida para pessoas não fluentes no idioma original.

Visto essa variedade de capacidades dos usuários e das situações possíveis que eles podem estar, exigiria do desenvolvedor o conhecimento de todas essas possibilidades e como entregar um site que atenda a todos. Apesar de tais estudos já terem sido executados e foram

trazidos neste trabalho, a execução individual de todas as possíveis carências, seria algo oneroso. Como auxílio, o W3C criou o grupo WAI para trazer conhecimento de acessibilidade na web e agrupar as necessidades dos usuários na forma de diretrizes, para uma implementação mais eficiente das equipes envolvidas no desenvolvimento de um site.

3 W3C WAI

Com o objetivo de tornar a Web acessível a todos em 1999 o W3C criou o WAI (*Web Accessibility Initiative*), formado por grupos de trabalho voltados para a elaboração de diretrizes ligadas à garantia da acessibilidade do conteúdo na Web às pessoas com deficiência e àquelas que acessam a rede em condições específicas de ambiente, equipamento, navegador e outras ferramentas Web (W3C Brasil, 2015).

Um dos seus trabalhos foi a criação das Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1 que definem a forma de como tornar o conteúdo da Web mais acessível para pessoas com deficiência. Embora estas diretrizes cubram uma ampla diversidade de situações, elas não são capazes de abordar as necessidades das pessoas com todos os tipos, graus e combinações de limitações. As WCAG foram desenvolvidas em colaboração com pessoas e organizações de todo o mundo, com o objetivo de fornecer um padrão compartilhado referente à acessibilidade do conteúdo da Web, que vá ao encontro das necessidades das pessoas, das organizações e dos governos em nível internacional.

Os quatro princípios que constituem a base da WCAG são: perceptível, operável, compreensível e robusto (W3C WCAG, 2018). A fim de atender as necessidades dos diferentes grupos e situações, são definidos três níveis de conformidade: A (o mais baixo), AA e AAA (o mais elevado) (W3C, 2018). A seção 3.1 desse trabalho é referente ao WCAG 2.1 (W3C, 2018).

3.1 DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE (WCAG)

Um website é uma página, ou um conjunto delas, escritas em formato HTML, com seu conteúdo organizado em seções. É importante que a sintaxe e as regras de tal sejam seguidas para correta interpretação dos navegadores. Sendo de uma ou mais páginas, para ambos, é útil que tenham um título que descreva claramente a sua finalidade, assim, quando isolado serve para identificar o nome do website e para um conjunto de páginas serve também para ajudar na localização. Geralmente o cabeçalho e o rodapé possuem os links para que se possa navegar para as demais páginas do grupo.

Uma página web pode ser apresentada de várias formas, para pessoas com conhecimentos e facilidades diversas. Dentre as telas pode haver várias resoluções, tamanhos, quantidade de cores, contraste, ou então pode não haver uma e o conteúdo ser apenas lido. As formas de navegar são várias, também a de acessar e compreender o conteúdo é diferente de uma pessoa para outra, por isso, ao se desenvolver uma página web, é importante estar esperando

por toda essa gama de variações e oferecer a todos a possibilidade de leitura e compreensão e a capacidade de navegação pelo conteúdo. Para atender a todos é preciso garantir que a ordem do conteúdo faça sentido para todas as formas de acesso, que todo componente na sua forma visual, tenha o mesmo entendimento em áudio ou braile.

Há várias formas de percorrer uma página, com toques na tela, através do teclado, apenas com o mouse, entre outros, e todas essas formas devem ser possíveis. Os maiores desafios estão no acesso com o teclado, para que toda funcionalidade seja operável através dele, sem que haja bloqueio nas teclas de navegação, e o elemento onde estiver focado deve ser percebido visualmente. Para a navegação com teclado ser mais rápida e confortável, os blocos, principalmente os que se repetem, podem ser pulados, por isso, é importante a identificação deles, também seguirem um padrão na organização dos seus elementos.

Pensando em uma web sem barreiras e no grande aumento do uso e dos variados tipos de aparelhos móveis, para garantir que as páginas funcionem adequadamente na variedade de tamanhos de telas que surgiram, o W3C recomenda que o conteúdo mostrado não deve apresentar duas rolagens simultâneas, horizontal e vertical, se em resolução de largura mínima de 320px e altura mínima de 256px, que corresponde a uma tela mais antiga com 400% de zoom. A orientação da tela não deve ser restringida, contando o fato de que o acesso pode ser feito tanto por um celular, normalmente usados em retrato ou em um computador com uma tela em paisagem. Para algumas pessoas com deficiências motoras e outras com dificuldades de visão, os alvos a serem pressionados, seja por clique ou toque, pode oferecer dificuldades, então, por recomendação, o tamanho mínimo de largura e altura deve ser de 44px.

As pessoas com deficiência visual têm grandes dificuldades para compreender os conteúdos na internet, visto que a maioria das pessoas que a usam e as que a desenvolvem não compreendem as necessidades desse público. As alternativas textuais são as formas mais comuns de descrever as informações visuais para serem convertidos em outros formatos, assim conteúdos como vídeo, imagens, gráficos, animações e outros podem ser transformados nas mídias como impressão, braile, fala, símbolos ou uma linguagem mais simples, porém mantendo um significado equivalente e ser corretamente compreendido por pessoas com deficiência visual. Os vídeos, para esses usuários, precisam ter seu conteúdo descrevendo o que está sendo exibido, seguindo corretamente as sequências reproduzidas, para este o W3C exige apenas para vídeos pré-gravados.

As pessoas com deficiência auditiva encontram menores dificuldades, em relação aos cegos, quanto a navegação e velocidade no acesso às informações, visto que os áudios são geralmente usados apenas para reprodução de mídias. Para que uma mídia áudio ou vídeo seja

compreendida por grande parte dos usuários com deficiência auditiva, é preciso que estes sejam legendados e para ambos pode ser útil também a descrição sequencial do conteúdo.

No geral, qualquer componente não deve depender apenas de suas características sensoriais para transmitir sua informação. A web possui vários elementos, técnicas e boas práticas, desenvolvidas pelo W3C, que foram pensadas para atender a todas ou a maioria das necessidades de quem a acessa. É importante o entendimento do desenvolvedor quanto as recomendações dos criadores e mantenedores da web, para que não cometam erros como criar componentes substituindo os que já existem, por exemplo uma caixa de seleção personalizada, porém não mantendo todas as suas características, como seu nome, seu valor e a função, que neste caso é marcar e desmarcar, então, apesar do resultado ser visualmente entendido, não seria o mesmo para uma pessoa com deficiência visual. Características de um componente como forma, cor, tamanho, localização visual, orientação ou som, podem não ser percebidos por todos os usuários, por isso devem sempre ser fornecidos em paralelo a informação seguindo o que o W3C recomenda. Alguns exemplos:

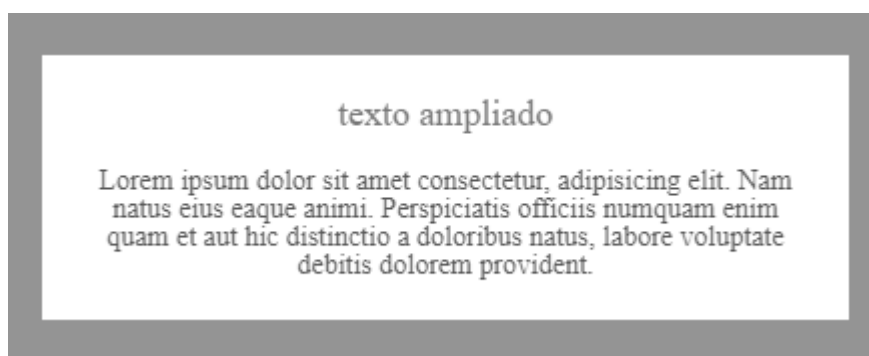
- Uma barra de progressão, como as carregamento, ter uma descrição para dizer o seu valor;
- A importância de um título não ser definida apenas no seu estilo, mas também no seu elemento semântico.
- Não apenas a cor de uma mensagem representar o seu tipo, por exemplo vermelho para erro, mas também sua descrição textual, por exemplo “campo inválido”.

Com a grande quantidade de idiomas no mundo, fazer uma página escrita para cada um destes, torna-se um desafio alcançado por poucas grandes empresas. As diretrizes do W3C, então, não exigem que sejam feitas várias traduções do conteúdo, mas apenas identificar em que idioma a página, ou alguma parte dela, foi feita, para que os navegadores possam renderizar corretamente os caracteres e os leitores de tela pronunciarem corretamente as palavras. Além do idioma, como um possível empecilho para a compreensão de uma leitura, as palavras incomuns ou termos científicos, principalmente se usados em demasia, também tem o mesmo efeito, por isso, termos pouco conhecidos, que sejam específicos ou então abreviaturas, precisam ser explicados. Caso o texto inteiro tenha uma leitura avançada, de nível técnico ou superior ao ensino fundamental, uma alternativa textual suplementar mais simples pode ser a forma mais fácil de se fazer entender por todos.

A relação de contraste determina o quanto uma cor se diferencia de outra em sua luminescência, a taxa é descrita da cor mais clara comparada a outra mais escura (clara:escura),

esse número varia de 1:1, que são cores iguais, e vai até 21:1, no caso do branco ao preto. Para uma melhor visualização dos textos ampliados, com, pelo menos, 18 pontos ou 14 pontos negrito, podem ter um contraste mínimo de 4,5:1, para os textos menores, o contraste mínimo é de 7 para 1, segundo o maior nível de conformidade da WCAG, AAA. Para elementos da interface, entre os seus adjacentes, a relação é de no mínimo 3 para 1. Na Figura 2 foram seguidos os limites permitidos de contraste⁸ mencionados, usando escalas de cinza.

Figura 2: demonstração de limites de contraste



Fonte: autor

Quanto a entrada de dados, são feitas através de campos bem identificados, que são preenchidos ou marcados pelo usuário. A finalidade destes é variada, seja para preenchimento de algum e-mail ou telefone, ou para marcar uma das opções de estado civil. Para melhor funcionamento, a finalidade, que é definida pelo tipo e pelo nome do campo, deve ser corretamente informada, assim o navegador pode sugerir o autopreenchimento ou também mostrar o teclado adaptado para o respectivo conteúdo do campo. Se algum dos campos não estiver correto, o envio do formulário deve ser evitado. Antes, todo campo que estiver inválido deve ser informado ao usuário da forma mais específica possível, para assim ele saber como consertar, e se for necessário, para o correto entendimento, são fornecidas dicas e instruções para preenchimento do campo.

Alguns usuários com deficiência visual, não cegos, usam ampliadores de tela ou aproximam o conteúdo para conseguir ser visualizado, por isso todo texto deve poder ser redimensionado em até 200 por cento sem gerar uma rolagem horizontal. Para pessoas com algumas dificuldades cognitivas, a leitura de um texto tem o desafio de não haver confusão entre as palavras, então é importante o texto não ter linhas muito extensas. O W3C recomenda até 80 caracteres em alinhamento não justificado e, quando selecionado, para ficar mais claro,

⁸ Para calcular foi usado o site <https://contrast-ratio.com/>

é preciso tanto o texto como o fundo trocarem de cor, por isso, deve ser evitado usar imagens de texto, que quando selecionadas ou ampliadas não terão o mesmo resultado do texto. Um texto com boa leitura deve ter os seguintes espaçamentos:

- Altura da linha de pelo menos 1,5 vezes o tamanho da fonte;
- Espaçamento dos parágrafos seguintes de pelo menos 2 vezes o tamanho da fonte;
- Espaçamento de letras (rastreamento) de pelo menos 0,12 vezes o tamanho da fonte;
- Espaçamento de palavras de pelo menos 0,16 vezes o tamanho da fonte.

Dentre os problemas mais comuns das pessoas com deficiência intelectual, está o de manter a atenção para compreender o conteúdo. Para não haver distrações, qualquer animação ou alteração de contexto deve ser iniciada apenas a pedido do usuário, isso não inclui acionamento automático através do foco do mouse ou do teclado. Quando uma mensagem tiver de ser apresentada ao usuário, ele deve ficar sabendo sem que o foco de onde ele está seja movido. Áudios também podem ser causadores de distrações, por isso, por recomendação, quando um som for tocado por mais de 3 segundos, o usuário deve ter o controle deste, seja de aumentar ou diminuir o volume ou então parar a reprodução. Caso o áudio seja a informação principal a ser passada, como uma audiodescrição, um tutorial, parte de um vídeo, entre outros, se houver um som de fundo tocando, este deve ter no mínimo 4 vezes menos volume, assim evita comprometer o entendimento e diminuiria a distração.

Muito já foi mencionado nesse trabalho sobre a web sendo uma quebradora de barreiras, que democratiza a informação, porém, há também a possibilidade de pessoas mal-intencionadas usarem essa tecnologia para seu bem a demérito de outros, seja roubando dados do usuário, passando informações falsas ou qualquer outra prática que fira os direitos do cidadão. Em poucos casos ela pode ser algo diretamente nociva a saúde física do indivíduo que a acessa, o único caso assistido pelo W3C são para pessoas com epilepsia por fotossensibilidade, problema que ficou popularmente conhecido, quando na reprodução de filme “Pokemon”, onde pelo menos 618 crianças japoneses tiveram convulsões, vômitos e outros sintomas (CNN, 1997). Um conteúdo na internet não deve piscar mais de três vezes no período de um segundo. Os usuários devem poder desabilitar qualquer animação causada por suas interações, como quando colocam o mouse sobre algum elemento e ele se transforma. Para as demais animações, as que durarem mais de 5 segundos, elas poderão ser paradas ou se possível ocultadas da tela.

Para as empresas que têm seus negócios na internet, um termo que teve grande foco nos

últimos anos é a Experiência do Usuário. É de grande valia para um *ecommerce* que seu cliente visite seu site com prazer e conclua a compra sem obstáculos e novamente é perceptível a importância das diretrizes do W3C para um maior alcance destes usuários. Para um maior conforto de quem acessa, após autenticação, este pode continuar as atividades sem perder os dados e, caso haja a inatividade deste usuário por mais de 20 minutos, ele deve ficar sabendo se haverá perda de dados após isso. Quanto as temporizações, dar um tempo limite para a leitura ou a resposta, pode não compreender as necessidades de cada indivíduo, seja suas capacidades ou sua disponibilidade de atenção, então, também para maior conforto e entendimento, é melhor ser evitado.

Para uma experiência aprimorada, podem ser criados atalhos que se bem aplicados irão facilitar o acesso e a navegação. Conforme o usuário vai usando a página ele vai se acostumando com esses mecanismos e suas interações tornam-se mais práticas. Quando um atalho for criado e ele precisar usar teclas de caracteres, deve ter disponível alguma forma de desligá-lo ou então esse mecanismo funcionar apenas sob foco de um componente da interface. Se for querido uma funcionalidade que atue sob movimentação do aparelho, deve ser oferecido também um elemento na interface com a mesma função e assim garantir que em aparelhos que não possuam sensores de movimento e posição também sejam usados. Outro tipo de atalho, muito comumente usado em aparelhos móveis, é o de gestos, geralmente utilizados na navegação entre telas, assim como os de movimentação do aparelho, é recomendado deixar um elemento na tela fazendo o mesmo, para usuários com alguma deficiência motora não encontrem dificuldades para utilizar. Para qualquer acionamento, seja dos atalhos de teclas, gestos e movimentos ou então os de interface, o W3C recomenda que o disparo da função seja feito apenas no final, quando despressionar ou acabar o gesto ou movimento, para que antes disso o usuário possa ter a possibilidade de cancelar.

3.2 WAI-ARIA

Com o avanço das especificações do JavaScript, com as novas propriedades CSS e a evolução dos navegadores ao darem suporte a tudo isso, começaram a surgir as Aplicações para a Internet Ricas (RIA), isso principalmente quando as páginas passaram a se comunicar com servidores sem precisar recarregar (AJAX). Outra grande contribuição do grupo WAI do W3C para uma internet mais acessível foram as Aplicações para a Internet Ricas Acessível (ARIA). As WAI-ARIA modificam e decoram os elementos da página com informações úteis para usuários com deficiência, principalmente os que dependam de leitores de tela e sejam incapazes

de utilizar o mouse. Em navegadores assistivos as WAI-ARIA incrementam as informações, trazendo uma noção melhor do que estaria visualmente acontecendo.

As linguagens de marcação possuem seus elementos semânticos listas, cabeçalhos, seções. Porém, quando os elementos precisam de uma representação melhor, como um botão que abre um menu inferior, essa informação não é possível nativamente, então a WAI-ARIA vêm como uma solução emergencial para a falta de semântica dos elementos nativos HTML e espera incentivar e nortear a criação desses novos componentes. Os novos atributos são do tipo:

- Função (Role);
- Propriedade e estado (Aria).

Originalmente um elemento pode ter sua função definida e traz consigo características, por exemplo um botão que pode receber foco com teclado e ser pressionado por ele ou pelo mouse. Os atributos de função (Role) alteram a semântica original, dando a ele um novo significado que as vezes ainda não existam nativamente, como barras de progressão e campo de busca. O W3C aconselha que elementos que já tenham a função desejada sejam utilizados ao lugar de alterar algum outro, pois trocar o significado de um elemento pode, na falta de suporte do navegador, ser interpretado errado, então é sempre recomendado dar prioridade para os nativos da linguagem e usar o atributo role para incrementar sua definição.

Os atributos Aria complementam a função dos elementos, não necessariamente modificados, adicionando propriedades e estados a eles. Os elementos nativos possuem seus estados, como focado, selecionado, ativo, mas, assim como os atributos de função, podem não ter a interpretação necessária para o entendimento quando acessado por um usuário com deficiência em um navegador assistivo. O item ativo de um menu é um exemplo de uma representação que antes era apenas visual e passou a ser acessível através do atributo “aria-current”. Os atributos de propriedade, como “aria-required” e “aria-placeholder” são, assim como os de estado, um complemento para um elemento que foi modificado. A Figura 3 é um exemplo de um elemento “div” sendo modificado para ter as mesmas propriedades do elemento nativo “input checkbox”, onde o “*role checkbox*” é a nova função, “*aria require*” é uma propriedade e o “*aria checked*” é o estado.

Figura 3: caixa de seleção nativa e criada com Aria Role

```
<input type="checkbox" required checked>  
<div role="checkbox" aria-required="true" aria-checked="true"></div>
```

Fonte: autor

Com o uso dos novos atributos de função a navegação por teclado torna-se mais rápida, pois é possível descrever mais especificamente o conteúdo de um bloco, e o usuário pode rapidamente tomar a decisão pular para uma próxima área ou então ir diretamente a um região específica que está cadastrada em seus atalhos, por exemplo o conteúdo principal, que antes precisava ser manualmente desenvolvidos esses atalhos e colocados em locais estratégicos, agora pode ser acessado a qualquer momento. As ARIAs facilitam muitas vezes em um sistema antigo, onde é mais fácil colocar um atributo que altera a função de um elemento incorreto do que arriscar mexer e causar efeitos colaterais.

Os WAI-ARIA são então especificações que facilitam a alcançar as diretrizes e para orientar o seu uso o W3C criou também as técnicas de acessibilidade que instruem os desenvolvedores como implementá-los. Demais técnicas que complementam as do W3C são permitidas se não interferirem para alcançar as outras diretrizes.

4 TÉCNICAS DE ACESSIBILIDADE NA WEB

O W3C (2020) fornece uma lista de técnicas para que as diretrizes sejam cumpridas, estas são organizadas nos tipos suficientes, de assessoria e falha. Uma técnica é classificada como suficiente quando o resultado da sua execução é o cumprimento de pelo menos uma diretriz. As de assessoria não completam as diretrizes de uma forma direta, porém, servem como auxílio para um resultado mais acessível, por exemplo, fornecer ao usuário o controle do contraste da página. O tipo falha não são técnicas e sim qualquer escolha que pode atrapalhar em atingir alguma das normas da WCAG.

A escolha de quais técnicas serão utilizadas no projeto vai depender também da sua viabilidade, por exemplo a G148, que sugere não mudar a cor do texto, nem a do plano de fundo, pode solucionar o problema de contraste, porém, tornaria o estilo volátil ao deixar isso ao controle do navegador e não seria aceito por uma empresa que quer ter sua marca intacta. Se nenhuma das técnicas sugeridas pelo W3C atenderem a necessidade da implementação utilizada, qualquer nova pode ser criada se atender aos critérios de sucesso e esteja em conformidade com a WCAG 2.1.

A forma de executar as técnicas e sua ordem ficam a critério de quem está desenvolvendo site. As duas práticas mais comuns em uma implementação de acessibilidade são o desenho universal e a adaptação razoável.

4.1 DESENHO UNIVERSAL

Para a indústria, criar produtos para toda diversidade de público seria algo caro, por isso, em 1987, o americano Ronald Mace, arquiteto que usava cadeira de rodas e um respirador artificial, criou a terminologia Desenho Universal. Este é definido como projetar produtos e ambientes que possam ser utilizados, pelo maior número de pessoas possíveis, sem necessidade de adaptação ou desenho especializado (BRASIL, 2015; MACE, 1997). Ao se aplicarem à web os princípios do Desenho universal, os sites devem ser projetados para serem utilizados, sem modificação ou assistência externa, pelo maior número de pessoas possível, independentemente de suas habilidades ou qualquer outra condição que possa oferecer dificuldade na finalização de uma tarefa (W3C BRASIL, 2013).

O desenho universal possui sete princípios e estes foram aplicados a web pelo Centro Tecnológico de Acessibilidade (2019):

1. Uso equitativo. Esse princípio diz respeito a possibilitar o uso de diferentes

produtos por usuários com as mais variadas capacidades. Na web isso significa garantir que a mesma interface se mantenha intuitiva, atraente e utilizável a todos os usuários (SPELTA, 2020; W3C BRASIL, 2013).

2. Flexibilidade de uso. O design atenda a usuários com diferentes habilidades e preferências. Na web isso significa permitir que o conteúdo possa ser acessado por diferentes dispositivos e tipos de navegadores.
3. Uso simples e intuitivo. Em ambientes virtuais, esse princípio diz respeito a assegurar informações claras e concisas, com linguagem simples, fornecendo feedbacks durante a execução e finalização de tarefas.
4. Informação de fácil percepção. Na internet isso abrange pensar em diferentes formas de apresentar o conteúdo, como também delimitar claramente o que é informação prioritária e o que é secundário.
5. Tolerância a erros. Em aplicações web, se o usuário cometer um erro, o sistema automaticamente o corrige ou fornece um retorno para que o problema possa ser resolvido de maneira fácil.
6. Baixo esforço físico. Preconiza o uso eficiente e confortável. No meio digital esse princípio pode ser facilitado por meio do layout, que deve ser intuitivo e simples.
7. Dimensão e espaço para acesso e uso. Seguir este princípio envolve fornecer espaço suficiente entre os controles de uma página, incluindo controles de navegação e uma área grande o suficiente para receber o foco.

Assim, o uso do Desenho universal significa um grande passo na direção de um mundo cada vez mais inclusivo, que se adapta às diferentes habilidades e necessidades das pessoas e que exige delas cada vez menos esforço adaptativo (W3C BRASIL, 2013). Isso exclui indivíduos da participação na vida social e também priva a sociedade da contribuição que poderia ser trazida por essas pessoas, seja na cultura ou na economia (W3C BRASIL, 2013).

4.2 ADAPTAÇÃO RAZOÁVEL

Há motivos que podem fazer quem desenvolve um produto não utilizar o Desenho Universal, seja por não ser uma opção ou então o resultado gerado comprometeria a experiência de muitos usuários. Então, as Adaptações Razoáveis vêm como uma solução onde são feitos pequenos ajustes necessários e adequados sem um ônus indevido para entregar uma experiência aprimorada para alguns usuários (BRASIL, 2015). Se aplicado esse conceito na criação de um

site, não seria fazer uma página separada para pessoas com deficiência, além de não ser um pequeno ajuste, haveria o esforço dobrado de todos os envolvidos (SPELTA, 2020). Quando algo já está feito, pode ser mais fácil de primeiro momento fazer uma adaptação para atender um público que antes não era atendido, porém isso dobraria a manutenção e futuramente uma versão pode ficar em atraso com relação a outra (MICROSOFT, 2020).

4.2.1 Adaptação Razoável com Degradação Graciosa

O desenvolvedor cria um site que usa recursos e tecnologias mais recentes e cuida para que algo razoável aconteça quando essas tecnologias e recursos não estiverem disponíveis. O pressuposto é que a versão com as novas tecnologias e recursos é a versão principal, que não tê-los é um caso de erro a ser tratado com tranquilidade (MICROSOFT, 2020).

4.2.2 Adaptação Razoável com Aprimoramento Progressivo

O desenvolvedor cria um site que é totalmente funcional sem recursos e tecnologias mais recentes, mas cria camadas de funcionalidade ou estilos adicionais de uma maneira que melhora o site de alguma forma, sem alterar a funcionalidade subjacente. Essa abordagem é semelhante à Degradação Graciosa, exceto pelo fato de considerar que a versão sem os recursos mais novos é a versão principal e os recursos mais recentes existem apenas como aprimoramento.

4.3 PADRÕES DE PROJETO

O conceito padrões de projeto, definido em 1977 no livro Uma Linguagem de Padrões, de Alexander et al. (1977), traz uma forma de enxergar a qualquer modelo arquitetônico como composto por outros menores, como também compõe um padrão maior. Apesar do conceito ter sido criado para a arquitetura urbana, a ideia foi incorporada nos projetos de software e progressivamente foram criados novos padrões de desenvolvimento. A ideia de criar módulos reaproveitáveis torna-se algo interessante para a acessibilidade, onde o problema precisa ser pensado e aplicado apenas uma vez, assim só será preciso replicar esse componente acessível.

4.4 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE

A avaliação deve ser feita em várias situações de uma página, seja no seu desenvolvimento e em todas as etapas deste, como também para monitoramento periódico e alterações no site (W3C WAI, 2020a; W3C BRASIL, 2015). Parte da avaliação pode ser feita através de ferramentas que identificam rapidamente potenciais falhas de acessibilidade, porém ainda é necessário um julgamento humano, tanto de profissionais, como de usuários reais para segurança contra resultados enganados das ferramentas. Na avaliação manual existem as ferramentas que auxiliarão quem estiver testando, para muitas vezes simular a experiência de um usuário com deficiência ou então para isolar as variáveis a serem testadas, como, por exemplo, remover os estilos para saber se o conteúdo mantém o significado (DGE, 2014; W3C WAI, 2020a; W3C WAI, 2020b, W3C WAI, 2020c).

O W3C WAI (2020b) disponibiliza um *Checklist* de avaliação rápida para identificar barreiras mais básicas em um website, servindo como um preparativo para avaliações mais robustas. Para esse guia são recomendadas ferramentas de auxílio em algumas etapas. A avaliação começa pelo título da página⁹, que geralmente está visível na barra superior do navegador, este deve identificar claramente a página e, de preferência, a informação identificadora vir primeiro, como o nome do site primeiro na página inicial e o nome da página primeiro nas posteriores. Com auxílio de ferramentas que escondem as imagens¹⁰, é verificado a alternativa textual. Para avaliar a hierarquia das seções é usado ferramentas que geram uma lista dos cabeçalhos da página¹¹, como na Figura 5. Na etapa de verificar o contraste, ferramentas que analisam visualmente a página verificam essa relação entre os textos e os demais elementos e alertam sobre as falhas. Para testar se o texto não se sobrepõe em ampliadores de tela, o profissional que estiver avaliando pode ampliar o conteúdo através do navegador. Na etapa de navegação com teclado, será verificado se todas as interações que são feitas por mouse podem também ser feitas por teclado e se há um foco visual nestes elementos. Os rótulos dos formulários, quando clicados, devem levar aos seus respectivos campos, deve ser testado o preenchimento incorreto dos campos e também submeter estes formulários de forma inválida, para saber se estes seguem a diretriz de evitar erros e informar facilitando a correção. Verificar se não há som tocando e se houver tem que ter a possibilidade de pará-lo. Vídeos e áudios, se necessário, terem legendas. Por fim com auxílio de ferramentas que

⁹ Apesar de ferramentas como <<https://validator.w3.org/>> identificarem a presença do título, estas não podem determinar sua precisão semântica.

¹⁰ Web Developer do navegador Chrome <<https://chrome.google.com/webstore/detail/web-developer/bfbameneiokkgbdmiekhjnmfkcnldhnm?hl=pt-BR>>

¹¹ Web Developer do navegador Chrome <<https://chrome.google.com/webstore/detail/web-developer/bfbameneiokkgbdmiekhjnmfkcnldhnm?hl=pt-BR>>

removem imagens e estilos e consigam mostrar o conteúdo de forma linearizada¹², facilitará na avaliação da estrutura da página, simulando como um usuário com deficiência visual a acessa.

Após um website ter passado checagem inicial, esse procedimento não é mais necessário, por se bastante amplo, exigindo mais esforço. Para evitar uma tarefa onerosa de verificar um site inteiro, ou então assegurar falhas no processo de avaliação o W3C WAI criou junto com as diretrizes a WCAG-EM que é uma Metodologia de Avaliação de Conformidade de Acessibilidade em Website, que é dividido em 5 etapas (W3C, 2014):

I) Definir o escopo da avaliação

Nesta etapa será declarado o que será incluído na avaliação e geralmente após a site já ter sido revisado outras vezes, e possuir automação de testes de acessibilidade, o escopo se limita às novas implementações. Após a seleção do conteúdo, é definido os sistemas operacionais e navegadores que serão testados, também os formatos, para celular ou computador. O nível de conformidade da WCAG é escolhido nessa etapa, que por padrão o W3C recomenda o nível AA.

II) Explorar o site

Após o escopo selecionado é preciso identificar as funcionalidades principais para ser dado mais atenção na etapa de avaliação. Se algum processo inicia na página selecionada e termina em outra, todas as páginas que compõe este devem ser incluídas no escopo. Identificar também as mudanças de estados, como troca de tema de cores, mudança de conteúdos e funcionalidades. Incluir as tecnologias que foram utilizadas para fins de análise se possa identificar motivos de falha que se repetem.

III) Selecionar uma amostra representativa

Esta orientação é usada quando não foi querido avaliar todo o conteúdo do escopo, seja por seu tamanho ou esforço. O objetivo desta etapa é garantir que mesmo com uma amostra menor a avaliação reflita o desempenho de forma confiável. A amostra estruturada deve

¹² Coloca os elementos um abaixo do outro, evitando aqueles elementos do tipo “em linha” ficarem misturados e de difícil leitura.

contemplar as principais funcionalidades e estilos do escopo escolhido, também é recomendado selecionar de forma aleatória uma amostra que corresponde a 10% da estruturada, assim se o seu desempenho for inferior é um indicativo que o teste deveria ter uma cobertura maior.

O tamanho da amostra é definido por vários fatores. O tamanho do site, sua idade e complexidade fazem ele ter mais conteúdo para ser avaliado. A consistência dos componentes tira a necessidade de verificá-lo em vários locais e diminui o tamanho da amostra. A adesão de processos como testes automatizados e capacitação da equipe também são fatores que dispensam amostras maiores.

IV) Avaliar a amostra selecionada

Nesta etapa é executada a avaliação, conforme planejado nas etapas anteriores, que tem cinco requisitos de conformidade definidos na WCAG:

- O nível de conformidade escolhido na etapa um deve ser totalmente atendido;
- As páginas inteiras, que foram selecionadas nas amostras, corresponderem à exigência das diretrizes;
- As páginas que fazem parte do processo estarem de acordo com o nível de conformidade;
- As soluções de acessibilidade criadas devem ser suportadas pelos navegadores e tecnologias assistivas escolhidas na etapa um;
- As soluções não suportadas não devem implicar no restante da página e uma solução assistiva deve ser criada em paralelo.

V) Relatar os resultados da avaliação

Embora os resultados da avaliação sejam relatados no final, a documentação deles é realizada durante todo o processo de avaliação para garantir resultados sejam verificados com o que foi planejado. O relatório deve possuir os dados sobre a avaliação, com o nome do avaliador, o responsável pela equipe e a data que foi efetuado. O restante do documento é baseado nas etapas. O escopo da avaliação da etapa um, os dados da exploração do site da etapa dois, a amostra escolhida na etapa três e por fim os resultados da avaliação. Qualquer outra informação relevante, como as ferramentas que foram utilizadas ou uma pontuação gerada dos resultados pode ser incluído no relatório. O proprietário do site pode tornar este documento

público se todas as diretrizes do nível de conformidades forem atendidas ou então as que não estiverem de acordo estejam informadas no documento.

4.5 CRIAÇÃO DE MODELOS BASEADO EM TÉCNICAS

Para formalizar o processo de implementação e validação de acessibilidade em websites as instituições criam modelos, manuais, tutoriais e outros instruindo desenvolvedores e equipes envolvidas quanto aos seus objetivos e a forma mais eficiente de executá-los.

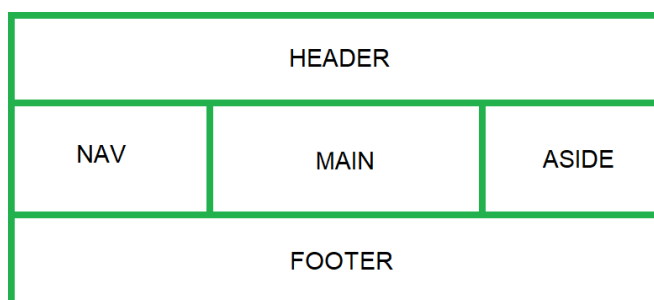
5 MODELOS

5.1 TUTORIAIS DE ACESSIBILIDADE NA WEB

O W3C WAI (2020c), em seus tutoriais, traz o essencial para uma página acessível, que provavelmente é a base de vários manuais de implementação de acessibilidade. Suas instruções são básicas, voltados para conteúdos mais comuns, sem, por exemplo, mencionar acessibilidade em vídeo e áudios, também não forçam um estilo, não abordam assuntos como contraste ou tamanho de texto, áreas estas de grande abrangência e diversidade. Fica claro que o objetivo dos tutoriais é ter um maior alcance de uso, praticamente todo site pode se beneficiar deles, mas para atendimento de todas as diretrizes será preciso de várias outras técnicas complementares.

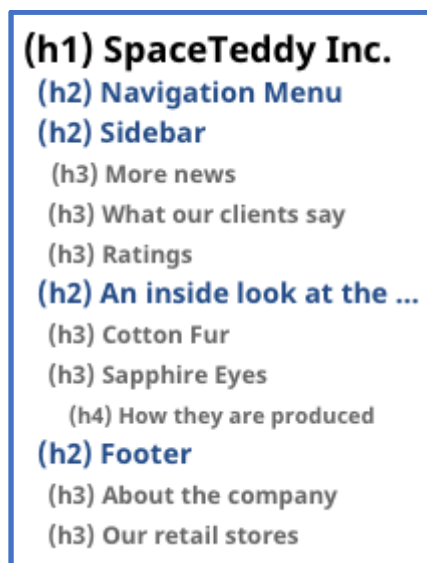
Os tutoriais iniciam pela estrutura da página. O conteúdo bem organizado começa pelos seus elementos de base, como mostrado na Figura 4, onde foi criado cabeçalho, rodapé, conteúdo principal, navegação e conteúdo adicional. Dessa forma, o usuário poderá navegar facilmente para qualquer uma das partes que está no mesmo nível, base. Além dos elementos semânticos nativos o W3C-WAI também recomenda o uso dos atributos ARIA para que haja uma maior garantia de que um navegador mais antigo possa dar suporte a algum destes, além dos motivos citados na seção 2.3. Os títulos são alguns dos responsáveis por criar seções de conteúdo (Figura 5) e assim o usuário pode decidir se deseja continuar naquela seção ou pular para outra.

Figura 4: elementos de base de uma página



Fonte: autor

Figura 5: Seções da página



Fonte: W3C WAI (2020c)

Os tutoriais trazem conhecimento às outras áreas, por eles, consideradas mais críticas:

- Menus: Os menus são estruturas que podem ser mal interpretadas em leitores de tela, principalmente menus flutuantes, também podem oferecer dificuldades para pessoas com dificuldades motoras se os itens não tiverem tamanhos adequados.
- Imagens: São levantadas várias possibilidades de imagens, as decorativas, informativas, de texto, mapas, e como deve ser seu texto alternativo.

5.2 EMAG 3.1

O Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) (DGE, 2014) norteia o desenvolvimento e as adaptações de conteúdos digitais acessíveis para o governo federal. As recomendações do eMAG tem como objetivo a implementação da acessibilidade digital de forma padronizada, de fácil uso, coerente com as necessidades brasileiras e em conformidade com os padrões internacionais, a WCAG. A Portaria nº 3, de 7 de maio de 2007, institucionalizou o eMAG no âmbito do sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática (SISP), tornando sua observância obrigatória nos sites e portais do governo brasileiro.

O eMAG está na sua versão 3.1. Em versões anteriores, como a 1.4 e a 2.0, o modelo era dividido em dois documentos, a visão do cidadão e a cartilha técnica. A visão do cidadão, voltada a todos os cidadãos brasileiros e gestores, apresentava o modelo de acessibilidade de

forma simples. A cartilha técnica, voltada a desenvolvedores, apresentava detalhadamente a proposta de implementação das recomendações de acessibilidade. A divisão do eMAG em dois documentos apresentou alguns inconvenientes durante o processo de disseminação do Modelo, como a dificuldade das pessoas entenderem as áreas da Visão do Cidadão e seu relacionamento com a aplicação efetiva da acessibilidade, então a versão 3.1 veio em apenas um documento, porém com uma linguagem mais clara.

O processo do eMAG para desenvolver um site acessível é realizado em três passos ordenados:

1. Seguir os padrões Web. O código estar dentro dos padrões Web internacionais definidos pelo W3C, os mesmos da seção 5.1. A conformidade com os padrões Web permite que qualquer sistema de acesso à informação interprete a mesma adequadamente e da mesma forma, seja por meio de navegadores, leitores de tela, dispositivos móveis (celulares, tablets, etc.) ou agentes de software (mecanismos de busca ou ferramentas de captura de conteúdo).;

2. Seguir as diretrizes ou recomendações de acessibilidade (WCAG);

3. Realizar a avaliação de acessibilidade. Para os padrões Web, o W3C disponibiliza um validador (<https://validator.w3.org/>). Para a de acessibilidade deve ser feita a avaliação automática, inicialmente, que é mais rápida e menos trabalhosa, e após uma validação manual porque nem todos os problemas de acessibilidade em um site são detectados mecanicamente pelos validadores, por exemplo, a descrição correta de uma imagem. Para a validação manual, são utilizados *checklists* de validação humana, usando dispositivos de tecnologia assistiva, como leitores de tela e percorrer a página com o teclado. Por fim, o teste por usuários reais, também considerada uma etapa essencial, pois não avaliará a parte técnica e sim a compreensão e usabilidade do site.

Apesar de utilizar a WCAG como referência, e estar alinhado a esta, o eMAG foi desenvolvido e pensado para as necessidades locais, visando atender as prioridades brasileiras, então foram selecionadas apenas algumas diretrizes a serem alcançadas. Outra decisão da versão 3.0 foi o abandono dos níveis de prioridade A, AA e AAA, visto que o padrão é voltado as páginas do Governo, não sendo permitidas exceções com relação ao cumprimento das recomendações e, com isso, em vários casos, impõe características não flexíveis, como na inclusão de uma barra de acessibilidade no topo da página e atalhos padrões do governo federal.

5.3 MICROSOFT - DEVELOPING ACCESSIBLE WEB APPLICATIONS

A Microsoft (2020) criou uma série de artigos para auxiliar desenvolvedores na criação

de sites acessíveis. Nesse material a Microsoft faz grande incentivo ao uso dos elementos semânticos HTML, segundo eles um componente nativo que, além da aparência, tem várias propriedades intrínsecas que se fossem reproduzir em outro elemento traria mais trabalho para o desenvolvedor chegar no mesmo resultado.

Segundo seus artigos, um problema sério de acessibilidade pode acontecer com a sobrescrita do comportamento padrão da tecla Tab, que se mal aplicado, pode fazer a navegação por teclado ficar fora de ordem e, mesmo para alcançar um resultado satisfatório, exigiria um grande esforço de desenvolvimento. Outro problema é com as imagens que possuem significado para a página e são representadas por um elemento não semântico como uma imagem de fundo, sendo alguns modos de alto contraste como do Windows, que removem esses e leitores de tela não interpretariam aquele elemento como uma imagem.

Outra prática que a Microsoft chama a atenção é a criação de sites alternativos chamados de “modo acessível” ou “versão lite”. O intuito destes é trazer maior compatibilidade com as tecnologias e abandonar certas características visuais em busca de maior acessibilidade. Essa abordagem é fácil de entender, mas tem algumas desvantagens, como talvez não seja possível disponibilizar os mesmos recursos para tecnologias mais antigas, também uma versão com menos ocorrência pode receber menos atenção. Isso pode torna-lo defasado e com falhas. Devido a esses dois problemas, alguns usuários sentem que não estão tendo a mesma experiência que todos os outros e várias versões significa multiplicar seu custo, porque cada versão deve ser desenvolvida e testada separadamente.

5.4 O PROBLEMA DOS MODELOS EXISTENTES

Um problema indireto que acontece com os modelos é que o público alvo deles, que são aqueles que possuem seu conteúdo na internet, muitas vezes não tem o conhecimento da necessidade da acessibilidade. Outro problema, é que mesmo havendo um interesse das empresas por implementar a acessibilidade em seus sites, ainda as opções de modelos a serem utilizadas são poucas ou mal divulgadas, por exemplo aqui no Brasil o mais conhecido é o eMAG.

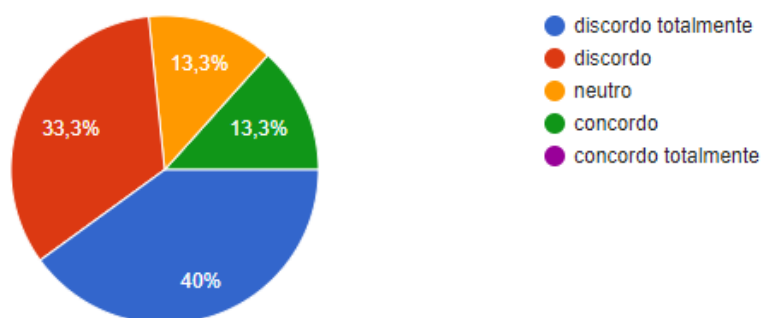
6 MODELO DE IMPLEMENTAÇÃO DE ACESSIBILIDADE

Muitas das decisões de uma empresa são investimentos que são tomadas em equipe, qualquer mito por falta de informação serve como uma barreira para adoção de algo. O fato é, que para uma empresa com grande quantidade de acesso em seu site, fazer algo nele afetaria maior quantidade de pessoas, logo, para negócios menores, o retorno do investimento seria menor, dependendo do esforço empregado. O conhecimento dos envolvidos muito se detém a saber algumas regras de acessibilidade que são passadas de um para o outro, mas muitas vezes desconhecem seus usuários, suas deficiências e como estes utilizam a internet (W3C BRASIL, 2018) e é reforçado pela pesquisa, feita pelo autor deste trabalho, com 15 profissionais, para ter um conhecimento prévio das necessidades dos envolvidos nos sites das empresas em que trabalham (Figura 6; APÊNDICE A), onde 73% dos entrevistados afirmam não conhecer as diretrizes de acessibilidade na web, material este que serve como guia para a implementação de um site mais acessível.

Figura 6: gráfico de conhecimento dos entrevistados quanto ao WCAG

Conheço as diretrizes de acessibilidade da WCAG.

15 respostas

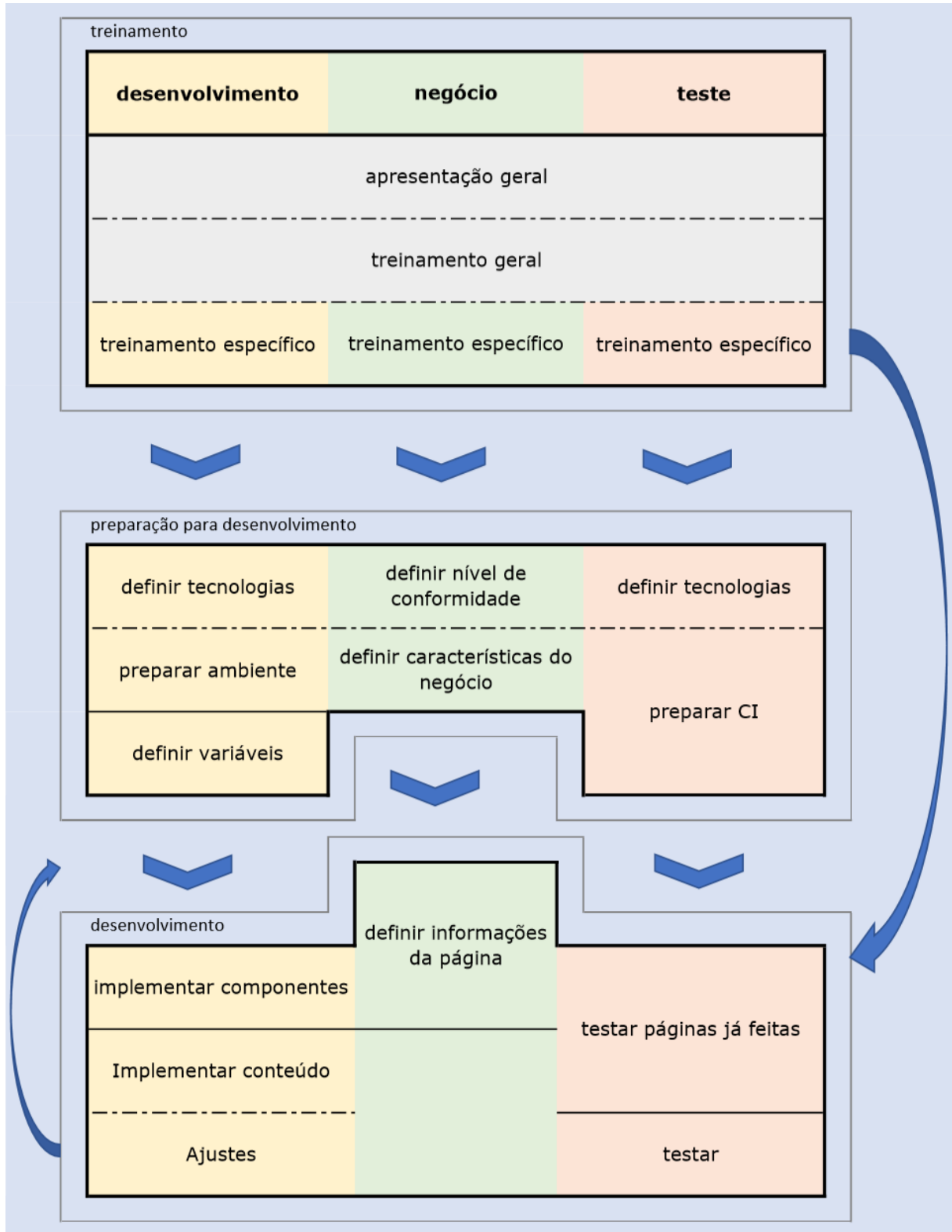


Fonte: autor

Um dos trabalhos do W3C Brasil (2013) foi a criação das Cartilhas de Acessibilidade na Web para orientar gestores, desenvolvedores, auditores, procuradores, promotores e cidadãos sobre a importância de se preocupar e investir em acessibilidade em um meio digital. A ideia deste é criar um modelo que reúna todas as instruções de acessibilidade, tanto do W3C, quanto do eMAG ou qualquer pessoa ou entidade que disponibiliza seu conhecimento para a promoção de uma web mais acessível.

6.1 PROPOSTA DE MODELO

Figura 7: modelo proposto



Fonte: autor

A proposta deste trabalho segue a recomendação em lei de tornar um sistema acessível a custo mínimo (BRASIL, 2009) com a criação de um modelo de implementação de acessibilidade na web com um esforço gradual, de abordagem simples, sem desperdício de recursos e com foco nos pontos de maior dificuldade de adoção. Os pilares dele são que ele seja informativo e fácil de aplicar, para isso, começasse o processo instruindo todos os membros para depois ser feita a aplicação de forma gradual, de criar componentes, e aplicar página por página.

O modelo é dividido em 3 passos principais, que são, a motivação e treinamento, a preparação e a implementação. Para a equipe que iniciar o projeto, o fluxo será na sequência descrita, porém, novos membros começam pelo treinamento e se o passo de preparação já estiver concluído, estes vão para o de desenvolvimento, junto com os demais. O processo será executado por 3 equipes, pela de testes, de desenvolvimento e de negócio, que podem trabalhar em paralelo. Para iniciar cada etapa é preciso que a equipe tenha executado a sua anterior. A divisão das tarefas é demarcada por uma linha traço ponto, em casos que a linha superior não possuir uma divisão com a tarefa de outra equipe, então, ambas são um requisito para esta etapa.

Para que o projeto funcione deve-se atender a premissa da motivação, onde todos devem estar concordando com as vantagens da acessibilidade e a forma como está sendo feita na empresa. Embora as barreiras em sites e serviços Web sejam tecnológicas, também podemos considerá-las barreiras comunicacionais e atitudinais, onde de forma deliberada é escolhido não torna-los acessíveis. A barreira atitudinal pode ser a mais difícil de transpor, pois é cultural e difusa em comportamentos diários. Por ser difícil de ser diagnosticada, normalmente é subestimada. Mudar a forma de um desenvolvedor escrever seu código, um contedista usar alternativas textuais a imagens ou um designer mudar a paleta de cores escolhida, para que tenha mais contraste, pode ser o verdadeiro desafio de desenvolver um projeto com acessibilidade (W3C BRASIL, 2020). Assim, além de capacitar, é preciso sensibilizar esses profissionais, o que pode ser com palestras com pessoas com deficiência, assistir à interação de usuários com deficiência com produtos similares, utilizar a mesma tecnologia usada por pessoas com deficiência (W3C BRASIL, 2020). Com o fim de facilitar a sensibilização da equipe na aquisição desses conhecimentos, pode-se aproveitar exemplos reais de fatos ocorridos na empresa, sugestões ou reclamações de clientes, datas comemorativas, inclusive notícias recentes relacionadas ao assunto (W3C BRASIL, 2020).

Outra premissa é de conhecer as diretrizes. É importante que no momento da implementação todos já estejam treinados e tenham pleno conhecimento de todos os requisitos do que deve ser alcançado.

6.2 TREINAMENTO

O treinamento inicia com todos que estarão envolvidos no projeto e é baseado nas Cartilhas de Acessibilidade na Web. Alguém, ou algum grupo, fica responsável por estudar e repassar esse conhecimento. É importante que a apresentação siga o que a cartilha propõe, que é de apresentar a acessibilidade, tirar dúvidas, mostrar os possíveis usuários e remover mitos da acessibilidade na web. Mesmo quando os produtos são desenvolvidos por times externos, é recomendável que algumas pessoas da própria equipe sejam treinadas em acessibilidade, a fim de que avaliem os serviços de terceiros (W3C BRASIL, 2020).

Após apresentado vem o treinamento geral que tem o objetivo de instruir tecnicamente todos para saberem como funcionam as diretrizes do W3C e seus níveis de conformidade, também apresentar as principais barreiras de acesso à web aos diferentes grupos de usuários. Nesta etapa também será mostrado o projeto de implementação de acessibilidade que será executado. Com esse treinamento as equipes devem saber quais os passos e quando avançar para uma próxima etapa e o momento de conclusão de cada um ciclo. Novamente fica a cargo de alguém, ou algum grupo, explicar isso às equipes. Também será explicado o objetivo do modelo e como ele deve ser executado.

Os treinamentos específicos serão ministrados para cada equipe. Será instruído sobre seus papéis, os requisitos e a ordem de execução no projeto.

6.2.1 Treinamento de equipe de negócio

A equipe de negócio e conteudistas devem saber que todas suas decisões quanto a aparência ou o conteúdo devem ser bem interpretadas por qualquer usuário, devem saber as exigências de um site acessível para que assim possam tomar decisões como fazer algo acessível universal ou uma adaptação baseada em uma limitação imposta pela empresa.

6.2.2 Treinamento de equipe de desenvolvimento

A equipe de desenvolvimento precisará sair dessa etapa com vários conceitos entendidos, dentre eles, componentes, verificadores de códigos, atributos ARIA, elementos semânticos, entre outros recursos que serão utilizados. Também terem pleno conhecimento das diretrizes de acessibilidade para seu correto cumprimento.

6.2.3 Treinamento de equipe de testes

A equipe de testes é responsável pelo maior conhecimento quanto a acessibilidade aplicada e de como deve ser o resultado de um site acessível. Os testadores devem ser treinados para entenderem como seus usuários acessam seus sites e saberem as formas de simular uma experiência semelhante. Estes membros não precisam saber como será feito e sim o resultado de um site acessível. Devem ser apresentadas orientações a respeito dos procedimentos a serem adotados para avaliar a acessibilidade de um site web.

A equipe de testes pode ser constituída por membros com específicas deficiências, porém nem sempre será possível para uma empresa manter essa diversidade de usuários, para isso, o testador deve ser capaz de simular como esse usuário estaria utilizando a internet. Entender como uma pessoa com deficiência visual compreende um conteúdo na web talvez seja um dos maiores desafios para pessoas sem essa restrição, para isso, é preciso treinar a equipe para que saiba simular uma página como seria apresentada em um leitor de telas, removendo imagens, estilos e linearizando o seu conteúdo.

6.3 PREPARAÇÃO

Na etapa de preparação serão tomadas as decisões que afetarão o desenvolvimento da implementação de acessibilidade, seja na arquitetura da informação, no tratamento dos itens de navegação, na interação, no design e no conteúdo (W3C BRASIL, 2020).

Também nela será organizado tudo que possa facilitar o desenvolvimento, como as ferramentas que farão algumas tarefas do projeto. A equipe de desenvolvimento começa definindo suas tecnologias, tanto aquelas que servirão para validação do código, como quais bibliotecas e técnicas que serão utilizadas no desenvolvimento. Será, também, decidido padrões e estratégias de nomenclatura dos componentes. Como o projeto se dará em ambientes já estruturados, é nessa etapa que serão feitas as mudanças para poder separar o que foi feito e é acessível e o que será implementado ainda.

A equipe de negócio estará responsável por decidir qual nível de conformidade será seguida, baseado na necessidade da empresa. O próximo serviço desse grupo é definir todas as características, sejam cores, tamanhos, espaçamentos, formatos e outros que serão seguidos pela equipe de desenvolvimento na criação dos componentes. Após a definição das características do negócio, o grupo de desenvolvimento pode colocar isso em variáveis que serão usadas durante a implementação dos componentes.

Nesta etapa a equipe de testes ficará responsável por definir e implementar a tecnologia que será utilizada na integração contínua, esta que será responsável por avaliar se as entregas da equipe de desenvolvimento de estarem de acordo com as diretrizes do W3C.

6.3.1 Nível de conformidade

A empresa pode, de forma gradual, fazer sua adequação, então, por exemplo, pode começar pelo nível de conformidade inicial e após completá-lo, avaliar o esforço e decidir se continuará a implementação para outros níveis. Uma página em um website só é acessível quando todos seus elementos e todas as páginas de seu fluxo sejam acessíveis também. A empresa então deve avaliar o conteúdo e as funcionalidades de seu site, também limitações de custo e tempo para que estejam em equilíbrio com as necessidades e restrições dela, e assim, decidir qual nível de conformidade será buscado e quais páginas serão feitas em cada ciclo de implementação. Para as demais páginas que não serão feitas o W3C Brasil (2015) recomenda adicionar uma área de contato de acessibilidade, para saber dos seus usuários se haverá a necessidade de implementar ali também.

6.3.2 Paleta de cores

Devem ser selecionadas as cores que tenham o contraste adequado com a conformidade. O nível de conformidade será ditador na escolha da paleta de cores. Uma estratégia é a utilização de dois níveis, onde são definidas cores únicas, chamadas de primeiro nível e após são criadas variáveis de segundo nível com os valores combinados, pensando em serem agradáveis e com bom contraste e, por fim, pode-se fazer um terceiro nível especificamente para os componentes.

6.3.3 Título das páginas

Essa tarefa fica a cargo da equipe de negócio que fará um mapa das páginas e seus títulos, que devem identificar o assunto da página, fazer sentido fora do contexto e serem curtos para não cortar nos navegadores. É bom também identificar a qual site pertence e ter um nome exclusivo no meio ao qual está.

6.3.4 Definir tecnologias

Aparelhos de diversas marcas e modelos são um desafio para ser previsto por quem está desenvolvendo uma aplicação. Para auxiliar na compatibilidade algumas ferramentas como *Babel*¹³ e *PostCSS*¹⁴ tornam o código útil para vários navegadores, inclusive as versões mais antigas. Bibliotecas como a *Normalize*¹⁵ modificam e criam elementos para também funcionar igual em todos os navegadores. Prevendo, também, que alguns usuários possam estar acessando com conexões limitadas, seja por velocidade ou por quantidade de dados, as ferramentas como *Uglify*¹⁶ e redutores de imagens diminuem os conteúdos a serem baixados. A vantagem de todas essas ferramentas é a de proporcionarem uma experiência única para todos usuários, sem precisar se preocupar com a vasta forma que eles acessam.

Como o objetivo deste modelo é mitigar o esforço, evitar retrabalhos é algo essencial, por isso, além de evitar que a equipe faça soluções repetidas entre eles, é ideal evitar que criem algo que externamente já foi feito. Existem bibliotecas de códigos e componentes especificamente acessíveis e outras diversas que auxiliam no desenvolvimento e facilitam na organização, ajudando assim na aplicação da acessibilidade. Existem estruturas de código como o AMP da Google que criou seus componentes de forma acessível, seu uso substitui por completo a criação de outros componentes. Já uma biblioteca como a *Material UI* têm uma preocupação com a acessibilidade, porém, dá a liberdade ao desenvolvedor, o que pode resultar em algo não acessível se este não se preocupar ou não tiver conhecimento de como fazer.

6.3.5 Preparar ambiente de desenvolvimento

Na área de desenvolvimento existe as ferramentas de análise de código fonte que podem ser configurados de diversas formas e conduzirão o desenvolvedor a um padrão de escrita e, além disso, pode ser adicionado a ele um pacote de boas práticas de acessibilidade que irá avisar o desenvolvedor ou até corrigir por ele alguma falha que houver. Consertar algo nessa etapa

¹³ Babel é um compilador JavaScript usado para converter o código para versões mais compatíveis com todos os navegadores (BABEL TEAM, 2020).

¹⁴ PostCSS cria e converte código CSS para versões mais antigas (POSTCSS COMUNIDADE, 2020).

¹⁵ O Normalize é uma biblioteca CSS que tem o intuito de fazer os navegadores renderizarem todos os elementos HTML de forma mais consistente e alinhado com os padrões mais modernos (NICOLAS GALLAGHER, 2020).

¹⁶ Uglify reduz o código JavaScript baixado pelo usuário (MIHAI BASON, 2020).

evitaria se estender em outro momento quando o desenvolvedor já está em outro arquivo ou tarefa e economizaria tempo dele e da equipe de testes.

6.3.6 Definição de variáveis

As variáveis são importantes nas conexões de um componente com outro, fazendo o trabalho de ter padrões e valores comuns entre blocos. Elas ditam valores intrínsecos de qualquer componente e podem ser usadas para, por exemplo, fazer um tamanho mínimo de qualquer elemento interativo de toque ou clique, padrões de contraste entre possíveis cores de fundo e de texto e tamanho mínimo das letras.

6.3.7 Configurar integração contínua

Embora uma avaliação completa só seja possível ao final do desenvolvimento, avaliações parciais devem ser realizadas desde o início do processo. Ferramentas automáticas devem ser usadas desde a primeira versão do código, a fim de evitar a replicação de erros e tornar assim o processo de acessibilidade menos custoso, mais rápido e mais eficiente (W3C BRASIL, 2020).

O W3C tem uma página, com uma lista de ferramentas para acessibilidade que podem ser selecionadas de acordo com diversos filtros. É possível escolher, por exemplo, o idioma da interface da ferramenta, a norma de acessibilidade utilizada, incluindo normas governamentais como a *Section 508* americana, o tipo de ferramenta, se é um *plugin* de navegador, um site, um programa ou aplicativo, a tecnologia a ser avaliada, como WAI-ARIA, CSS, PDF, dentre outros filtros (W3C BRASIL, 2020).

6.4 DESENVOLVIMENTO

A etapa de desenvolvimento da página será um ciclo que se repetirá até a conclusão do site, ou seja, quando todas as páginas selecionadas forem acessíveis. Enquanto a equipe de desenvolvimento trabalha criando e melhorando componentes, o grupo de negócio prepara o conteúdo que será inserido, então quando todos os componentes de uma página tiverem sido feitos, os desenvolvedores pegam os conteúdos e as definições e geram uma página baseada nisso. Os testadores trabalharão após a entrega da página em verificar se atende a todos os requisitos de acessibilidade assumidos anteriormente.

Quando o objetivo é tornar acessível um portal ou grande site já em funcionamento, deve-se contemplar primeiramente a página principal. Em seguida, os caminhos para as funções mais importantes devem ser priorizados, e assim sucessivamente, até que esteja completamente acessível (W3C BRASIL, 2020).

6.4.1 Definição de elementos

O Desenho Universal é a forma mais recomendada de implementação, pois é mais eficiente para ser feita, como também para a manutenção. O conteúdo pode, por exemplo, ter tamanho de fonte padronizado, área de toque de tamanho mínimo igual para todos os navegadores e telas e ícones auxiliares que enfeitam e auxiliam pessoas mais idosas a se localizarem mais rápido para todos os usuários, porém, os conteudistas podem decidir criar versões alternativas, como de mostrar o conteúdo em alto contraste para os usuários que desejarem e assim não afetar para todos os demais.

Quando por decisão estratégica a versão para o público geral não puder ter o aspecto ou conteúdo exigido pelo WCAG é criado algo alternativo. Tal motivo deve ser sempre evitado, pois como é sabido, quanto mais adaptações, maior será a manutenção no futuro, mesmo quando além de fazer um site acessível a empresa decida fazer algo a mais para seus públicos com necessidades especiais e criam uma experiência única para esses usuários, seja em um vídeo contendo áudio descrição, ou um menu sem *dropdown* para usuário com dificuldades motoras. A redundância na acessibilidade as vezes não exige muito esforço para ser feito, como no uso de elementos semânticos somados com os atributos ARIA do mesmo tipo ou a criação de atalhos de navegação, para casos de uma falta de suporte ou então o usuário não está em seu aparelho convencional.

Além da melhoria de tornar os elementos existentes como acessíveis, pode ser preciso algumas vezes mudanças estruturais e adição de novos elementos de acessibilidade. O eMAG do DGE (2014) recomenda adicionar, nos sites, teclas de atalho, uma barra de acessibilidade, opção de alto contraste, o mapa do site e uma página com descrição dos recursos de acessibilidade e formas de contato em caso de dificuldade de acesso.

6.4.2 Definição dos conteúdos

Os componentes que são criados pela equipe de desenvolvimento serão parametrizados para receberem as informações escolhidas pelos conteudistas, dentre eles, os textos, as imagens,

ícones e textos alternativos.

6.4.3 Planejamento dos componentes

Nessa etapa serão geradas as tarefas para a equipe de desenvolvimento criar os componentes, ela deve ser preferencialmente executada por membros mais experientes e com maestria na percepção de padrões. Após a conclusão do componente poderá ser usada na revisão para verificar se cumpriu com o que foi planejado.

6.4.4 Desenvolvimento de componentes

Os componentes seguem a ideia do livro Uma Linguagem de Padrões de Alexander et al. (1977), onde será solucionado um problema apenas uma vez. A estratégia de resolver por componentes é útil para aos poucos ir resolvendo problemas, assim como, para testar também fica mais fácil, pois sabe-se exatamente onde precisa olhar e a manutenção é mais assertiva, pois evita de espalhar lógicas e códigos duplicados que para serem alterados precisam ser encontrados todos.

Caso a equipe de desenvolvimento tenha optado por usar uma ou mais bibliotecas de componentes, será preciso confirmar se seus componentes já são acessíveis e o que não for, possa ser feito. Por exemplo, um componente de lista que use os elementos semânticos corretos, porém essa lista fica escondida até certa interação do usuário, então o componente deve poder receber os atributos WAI-ARIA que forem necessários.

Em casos em que tudo já foi feito em componentes, porém não acessíveis, o trabalho se deteria a verificar se será possível adaptar ou então refazê-lo. Caso a implementação torne o componente inflexível, pode ser necessário quebrá-lo em partes menores para um maior controle. Quando a criação de componentes não foi priorizada anteriormente ou está fracamente feito, ou de forma desorganizada, o desenvolvedor precisará antes fazê-lo, replicá-lo, para então deixá-lo acessível. Apesar de parecer estar trazendo mais trabalho para a empresa, tal prática a longo prazo, não só para acessibilidade, facilitará a manutenção e a criação de novos conteúdos e páginas, pois já existirão componentes bem definidos e prontos para serem reutilizados (ALEXANDER et al., 1977).

Segundo o DGE (2014) o primeiro passo do desenvolvimento é seguir os padrões web, também é a forma recomendada pelo W3C (2020c) em seus tutoriais de acessibilidade, visto que as boas práticas e uma boa organização irão sanar vários problemas de acessibilidade, então

é relevante tal passo fazer parte das fases iniciais do desenvolvimento. Estruturar um documento de forma semântica significa utilizar os elementos da linguagem de acordo com a função para as quais foram criados. Utilizar uma marcação semântica torna o documento compreensível para qualquer navegador ou parser, incluindo aqueles baseados em texto (DGE, 2010). Os elementos semânticos possuem várias funcionalidades e estados que podem ser um esforço desnecessário de reproduzir algo igual, ainda com a possibilidade de o desenvolvedor esquecer algo e atrapalhar no uso para pessoas com alguma incapacidade. Os elementos padrões da Web são consistentes e bem testados, possuem sua documentação, são compatíveis com navegadores atuais e futuros e ainda melhoram o posicionamento nos resultados de busca (W3C BRASIL, 2020).

Baseado na definição dos elementos, algumas adaptações podem ser necessárias, e para que haja uma melhor experiência do usuário, ele não precisa saber que está recebendo uma versão diferente de outras, essa página pode então ser baseada em informações sem ele explicitamente informá-las. Algumas delas:

- Tamanho e orientação da tela;
- A opção de reduzir animações habilitadas em seu sistema operacional;
- Velocidade da internet;
- Sistema operacional e navegador.

As demais adaptações podem ser baseadas em escolhas do usuário, algumas delas presentes em uma barra de opções de acessibilidade e outras questionadas ao usuário se necessário.

Parte da avaliação do desenvolvimento pode ser feita enquanto escreve o código, com um avaliador, porém, geralmente o código onde o desenvolvedor está editando difere de como ele será no final, que o usuário irá receber, então, apesar de auxiliar no desenvolvimento, o que irá definir se é acessível é o resultado disso.

6.4.5 Testes de páginas completas

Quando todos os componentes que constituem uma página estiverem prontos, a avaliação passa a ser feita pela equipe de testes seguindo as instruções do WCAG-EM (2014). Essa avaliação de conformidade, como é chamada, ocorre em duas diferentes etapas, começando pela avaliação automática, utilizando diversos tipos de ferramentas, tais como, validadores de código, simuladores e avaliadores e passa para a avaliação humana, que é

realizada em duas fases, uma pela equipe de desenvolvimento e outra com usuários reais (W3C BRASIL, 2020; DGE, 2014).

No caso dos padrões Web, há validadores automáticos. No que diz respeito às diretrizes de acessibilidade, é necessário realizar, inicialmente, uma validação automática, através de *softwares* ou serviços *on-line* que ajudam a determinar se um site respeitou ou não as recomendações de acessibilidade, gerando um relatório de erros. Uma das ferramentas que podem ser utilizadas é o ASES, avaliador e simulador de acessibilidade em sites (DGE, 2014).

Da mesma forma que os corretores ortográfico e gramatical não podem assegurar que um texto esteja bem escrito e compreensível, também as ferramentas automáticas de avaliação não garantem a acessibilidade de uma página em todos os seus aspectos. Sendo assim, a validação da acessibilidade requer a utilização tanto de ferramentas automáticas quanto de avaliadores humanos (W3C BRASIL, 2020; DGE, 2014). A avaliação manual deve ser conduzida por *checklists* e pela recomendação do WCAG-EM (2014) começar pelo *Checklist* de Avaliação Inicial criado por eles, para que sejam identificadas as principais discrepâncias. Após este primeiro passo, existem outros *checklists*, dentre eles o eMAG *Checklist* Manual de Acessibilidade (DGE, 2010), *Checklist* Manual da Prefeitura de São Paulo (SÃO PAULO, 2019), WCAG 2.0 *Quick Reference* do W3C WAI (W3C, 2019) e o *Inclusive design Checklist*, criado por Talita Pagani¹⁷ (PAGANI, 2017c). Esta avaliação deve ser feita preferencialmente com dispositivos de tecnologia assistiva como leitores de tela e percorrer toda a página apenas utilizando teclado, verificando comportamentos, atalhos, folhas alternativas de contraste, se os textos alternativos estão descritos de acordo com a imagem e seu contexto, entre outros (DGE, 2014). O conteúdo da página e a fluidez da leitura também é avaliada nessa fase.

Outra etapa essencial da validação de uma página é a realização de testes com usuários reais, as pessoas com deficiência ou limitações técnicas. Um usuário real poderá dizer se um site está realmente acessível, compreensível e com boa usabilidade e não simplesmente tecnicamente acessível. Quanto maior e mais diversificado o número de usuários reais participando da avaliação de acessibilidade, mais eficaz e robusto será o resultado (DGE, 2014). Na prática, contudo, dificilmente é viável conseguir uma grande diversidade de testadores com deficiência. Uma forma de contornar esta dificuldade é a participação de profissionais, especialistas em acessibilidade, usando as mesmas tecnologias assistivas que os usuários reais usariam (W3C BRASIL, 2020). Outra maneira fortemente recomendável de contornar essa dificuldade é disponibilizar a partir da página principal, e em formato acessível, uma ou mais

¹⁷ Talita Pagani integra o Grupo de Especialistas em Acessibilidade Web do W3C Brasil.

formas de contato, para que as barreiras de acessibilidade encontradas pelos usuários sejam reportadas e removidas (W3C BRASIL, 2020).

O desempenho é um dos elementos mais ignorados no desenvolvimento de páginas web, mas é, certamente, um dos mais relevantes para a acessibilidade. Segundo pesquisas realizadas pela Akamai e Gomez.com, quase 50% dos usuários de dispositivos móveis esperam que um site carregue em até 2 segundos, e eles tendem a abandonar a página se o tempo for superior a 3 segundos (W3C BRASIL, 2015).

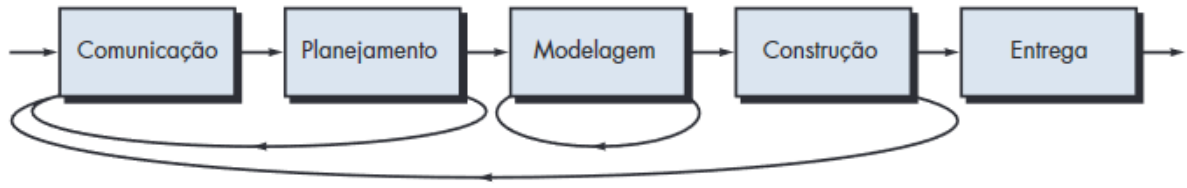
6.4.6 Verificação contínua de páginas já implementadas

Após a primeira página, em paralelo ao desenvolvimento, a equipe de testes pode verificar as páginas que já foram feitas que muitas vezes são formadas pelos mesmos componentes e isso precisa sempre ser verificado se alguma alteração em algum componente não compromete-a. Alterações de layout, manutenção, inclusão de novos conteúdos ou exclusão de páginas fazem parte da rotina de atualização dos sites e portais. Todas essas ações, no entanto, exigem o desenvolvimento de uma estratégia e de um plano de trabalho que garantam a preservação do nível de acessibilidade alcançado (W3C BRASIL, 2020).

A promoção da acessibilidade é um processo contínuo, recomenda-se que testes sejam realizados, de forma pontual, a cada alteração de conteúdo e validações globais em espaços determinados de tempo. O intervalo depende de diversos fatores, mas é altamente recomendável que se valide o site todo quando for feita a atualização do Sistema de Gestão de Conteúdo ou mudança de desenho (DGE, 2014).

6.4.7 O modelo de processo

O fluxo do processo é do tipo iterativo e está definido no livro Engenharia de Software de Roger S. Pressman (2011), onde cada página é um ciclo de comunicação, planejamento, modelagem e construção. O final do projeto se dá quando todas as páginas do escopo estiverem acessíveis.

Figura 8: Fluxo de processo iterativo

Fonte: PRESSMAN, 2011

7 PESQUISA

Para a validação da proposta deste trabalho, será apresentado o treinamento geral de acessibilidade (APÊNDICE B) para profissionais envolvidos na criação e manutenção de sites. O material a ser apresentado é baseado majoritariamente nas Cartilhas de Acessibilidade na Web do W3C Brasil que introduz o tema de acessibilidade, mostra os seus benefícios, motiva os envolvidos e mostra como fazer a implementação. A apresentação é dividida em duas partes principais, a primeira trabalha na motivação, para tirar qualquer dúvida sobre a necessidade da acessibilidade no site da empresa. Na segunda é mostrado como ela é implementada e a proposta de modelo que a organiza.

No início da apresentação os principais termos são apresentados. Após vem uma parte motivacional para empresas terem seu interesse aumentado. Há uma seção sobre os usuários beneficiados pela acessibilidade, onde é mostrado tanto os usuários com deficiência ou com mobilidade restrita, mostrando suas limitações e como eles navegam na internet. Também foi colocado dados do IBGE sobre pessoas com deficiência no Brasil. Para garantir que os profissionais que passarem pelo treinamento não continuem acreditando em informações falsas os 7 mitos sobre acessibilidade na web ditos por Lêda Spelta (2009) são respondidos na apresentação, já que muitos deles são os principais empecilhos para a adoção. Em uma última seção da parte de motivação é mostrado vários sites, muitos deles acessíveis para ficar claro que um site acessível não é feio, como respondido por Spelta.

Após as seções de motivação vem a de implementação, ela é importante muito porque para muitas pessoas da empresa que estão envolvidas no site a forma como é feita não é clara, geralmente algo entendido apenas pelos desenvolvedores. É trazido um resumo do WCAG, para que haja um nivelamento do conhecimento e ao fim tem os modelos de implementação. Na apresentação haverá os tutoriais de acessibilidade do W3C e o eMAG e como ambos não tem a preocupação com o esforço e o custo, é apresentada a proposta de modelo criada neste trabalho.

Depois de apresentado o conteúdo será passado uma pesquisa onde será identificado se os principais pontos de dificuldade da adoção de acessibilidade na web poderão serem sanadas pela apresentação e pela proposta de modelo de implementação (APÊNDICE C).

8 RESULTADOS E ANÁLISE

Este capítulo demonstra os resultados da palestra apresentada a profissionais de uma empresa de calçados do Vale do Sinos, que trabalham no seu website. Dentre os funcionários que receberam o material estão os conteudistas, testadores e desenvolvedores. No total foram 12 respondentes da pesquisa, dentre eles 10 são desenvolvedores, 2 testadores e nenhum conteudista. Apesar da maioria dos que receberam a palestra serem desenvolvedores, enquanto testadores e conteudistas eram grupos menores, mas de tamanhos semelhantes entre si. Infere-se que possa existir tamanha desinformação entre os conteudistas que acreditem que a implementação de acessibilidade é papel apenas dos desenvolvedores, logo, para este público, deveria haver uma etapa anterior ao treinamento para apresentar o seu papel para um site acessível.

Foi aplicada, também, uma pesquisa prévia, feita pelo autor deste trabalho, que tinha o objetivo de saber a opinião dos profissionais, antes de um treinamento e de uma proposta de modelo para simplificar a implementação. No total foram 15 respondentes da pesquisa prévia.

Com a primeira pergunta sobre o quanto de desinformação há na acessibilidade na Web, objetivou-se saber a importância do treinamento antes do desenvolvimento deste. Dos respondentes, 58,3% concordam e 41,7% concordam totalmente. Como a questão é abrangente, ela serve para descobrir se o conhecimento que os respondentes tinham antes da apresentação, ou então, o conhecimento que eles julgam que as pessoas do seu meio têm sobre acessibilidade é pouco para que se sintam motivados a implementá-la em seus sites. Segundo PMI (2017) o treinamento se faz importante para desenvolver a equipe, para melhoria de competências, da interação da equipe e do ambiente geral da equipe e assim aprimorar o desempenho do projeto.

O pilar de que o modelo seja informativo se fez útil, pois todos os participantes, de certa forma, concordam que há desinformação, problema este que é destacado no artigo 7 Mitos e Um Equívoco de Spelta (2009) que indica que muito do que se acredita sobre acessibilidade está distorcido e isso pelo fato da desinformação. Um dos pontos que ela levanta é que muitos podem achar que o público com deficiência é pequeno e isso é explicado por Maior (2016) que diz que isso acontece naturalmente, pois segregamos as pessoas com deficiência, fazendo uma eliminação social, assim com ambientes não acessíveis, seja físico ou virtual. Maior conta que em países de primeiro mundo há a percepção errada de que existem mais pessoas com deficiência, quando na verdade há uma maior participação desses indivíduos, que saem as ruas e frequentam os mesmos locais. Spelta (2012) complementa que mesmo um cego, que tem suas dificuldades implícitas, tem problemas em ser entendido, o que dirá daqueles que tem suas

dificuldades e incapacidades não diagnosticadas e ainda assim precisam lidar com problemas do mundo que ainda não compreende as suas diferenças.

Na questão se aumentou o conhecimento sobre as diretrizes de acessibilidade na Web dos entrevistados, tinha como premissa descobrir se o material apresentado foi capaz de agregar mais conhecimento do que os profissionais já tinham sobre o WCAG, já que na pesquisa prévia foi identificado que 73% dos 15 entrevistados não as conheciam ainda (Figura 6). Como as diretrizes são extensas, sua leitura pode se limitar a quem precisa implementá-las, por isso, mesmo que de forma breve, serão mostradas, pois um dos problemas da acessibilidade vem com a dificuldade na implementação, e é dito por Pagani (2017a) em seu artigo, Incorporando Acessibilidade No Seu Projeto Do Zero à Prática, que relata os percalços de uma primeira implementação de acessibilidade, que teve como uma das soluções, reduzir as técnicas e se aprofundarem mais nas diretrizes. Dos que responderam a pesquisa desse trabalho, os que concordam são 33,3% e podem ser considerados aqueles que conheciam a existência do WCAG, porém, não as suas diretrizes, os que concordam totalmente, foram 58,3%, e possam ser considerados aqueles que não conheciam o material do W3C e, por fim, 8,3% ficaram neutros e podem ser considerados aqueles que já conheciam parcialmente as diretrizes, ou que avaliaram que a forma como foram apresentadas as diretrizes não foi suficiente entendida. O que se pode inferir é que mesmo algo muito breve, como o que foi apresentado, que foi em menos de 18 minutos, foi capaz de trazer muito mais conhecimento do que os entrevistados já tinham. A palestra está disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=gQxNPycEsQ&feature=youtu.be>. O que não é possível de afirmar, e fica para trabalhos futuros, é que em empresas que adotam a acessibilidade em seus sites têm seus funcionários mais bem instruídos, já que as perguntas foram direcionadas a pessoas que não trabalhavam com acessibilidade na web, apenas com desenvolvimento web.

Para Maior (2016) toda pessoa sem deficiência pode desenvolver uma, e tem medo disso, pois sabe como será discriminado. Também afirma que para passarmos do ponto em que estamos, primeiro precisamos reconhecer que somos discriminadores. Para dimensionar o quanto os profissionais conheciam do seu público e o quão eficaz foi mostrá-los na apresentação, foi questionado aos profissionais se aumentou seu conhecimento sobre usuários com deficiência. 16,7% dos entrevistados concordam com o aumento do conhecimento e 83,3% concordam totalmente. Tais dados mostram como um material tão brevemente apresentado foi capaz de enriquecer o conhecimento de 100% dos entrevistados quanto aos usuários dos sites em que trabalham. Com isso, podemos deduzir como verdadeira a afirmação de Leda (2009) de que muitos acreditam que a acessibilidade é apenas para cegos.

Em dados trazidos por Pagani (2017b), 54% das empresas não consideram os usuários com deficiência como seu público-alvo, mas como dito por Maior (2016), o público-alvo não é quem tem ou não deficiência e sim quem está interessado no produto. Maior (2016) afirma que o mais populoso grupo de minorias do mundo é o de pessoas com deficiência, cerca de 7 bilhões e segundo dados de Pagani, 84% dos profissionais de TI não consideram ou consideram parcialmente pessoas com deficiência cognitiva ou neuronais em seus projetos e 75% dos que não fazem são por desconhecerem essas deficiências.

Isso é explicado na cartilha de Acessibilidade III, do W3C Brasil (2018), que a importância de saber como um usuário com deficiência navega, deixa muito mais fácil compreender as referências técnicas e implementar recursos acessíveis para todos. Pagani (2017a) conta também que além da dificuldade técnica de implementação era em saber a forma correta de testar, já que havia na empresa um número limitado de profissionais com deficiência. Para isso, a solução apresentada foi a mesma deste trabalho, que é preparar os profissionais para se colocarem no lugar dos usuários através de treinamentos específicos para testadores. Então podemos concluir como eficiente a inclusão da seção sobre os indivíduos com deficiência e como eles usam a internet na parte de motivação e informação da apresentação geral.

Lêda (2009) fala que outro mito é que um site acessível para pessoas com deficiência visual não é bonito, mas ela explica que sites acessíveis podem ter imagens, fotos, vídeos, gráficos... basta observar os padrões de codificação e as diretrizes de acessibilidade. Além da aparência do site, foram apresentadas as vantagens de um site acessível também para usuários sem deficiência, aqueles com mobilidades reduzida, com lesões, acessando com tecnologias com limitações ou então em ambientes desfavoráveis. Foi mostrado que um site acessível pode ser ainda melhor, independente das limitações do usuário.

Para validar se ficou entendido que um site acessível não é feio, que pode ser útil também para usuários sem deficiência e que não é preciso ser feito separado do site oficial, é questionado se é possível adaptar um site para torná-lo acessível e manter-se agradável a todos os usuários. Dos entrevistados, 81,8% responderam que concordam totalmente e 18,2% apenas concordam. Considerando que os que concordaram totalmente são aqueles que acham um site acessível não difere em nada de um site sem acessibilidade e os que apenas concordam, são os que acreditam que o site pode diferir, mas não ao ponto de deixar de ser agradável, podemos inferir que o que foi apresentado teve sucesso em tirar o obstáculo da experiência do usuário sem deficiência estar comprometida.

O questionamento se o modelo apresentado a eles pode mudar a cultura da empresa no que tange a acessibilidade tem como objetivo saber se os pilares da proposta, de ser, informativo

e fácil de aplicar, foram suficientemente capazes de quebrar as barreiras de entrada da acessibilidade em um site. Dos 12 que responderam, 25% concordam totalmente que o modelo seja capaz, 66,7% apenas concordam e 8,3 ficaram neutros.

As barreiras atitudinais mencionadas pela Cartilha de Acessibilidade na Web III (2018), são comportamentos que impedem uma pessoa com deficiência de estar em igualdade de condições com outras. Por isso, eles consideram esta uma das principais barreiras da acessibilidade em sites, pois a escolha de não ser acessível, por muitas vezes, é deliberada. Para resposta a isso, a apresentação mostra os benefícios da acessibilidade para a empresa e que isto está previsto em lei. Considerando os 25% dos que concordaram totalmente como profissionais que acreditam que a proposta será suficiente aceita por empresas e que 75%, entre os que apenas concordam e os que ficaram neutros, como aqueles que acham o modelo bom, porém pode ter melhorias. Como não foi questionado uma justificativa na questão, fica para trabalhos futuros saber quais os pontos do modelo de fraca aderência e que podem ser melhorados.

Como foi apresentado sobre as vantagens de um site acessível, também é questionado para validar se os que receberam o material concordam que o site acessível é de grande valia para a empresa. Apesar da abrangência da pergunta, o intuito dela é descobrir de forma geral se as vantagens da acessibilidade na web foram entendidas e pode ser útil para qualquer empresa, independente do seu mercado de atuação ou tamanho dela. 66,7% concordam totalmente, 16,7% apenas concordam e 16,7% ficam neutros. As vantagens para a empresa em adotar a acessibilidade em seus sites são bem mostradas pelas cartilhas de acessibilidade na Web, que foi o material mais usado na parte de motivação da apresentação feita nesse trabalho (W3C BRASIL, 2015). Dentre os ganhos para a empresa há (W3C BRASIL, 2015):

- Responsabilidade social, ou seja, ultrapassar o ato de estar em conformidade com a lei, e pode causar impacto em funcionários, acionistas e membros da diretoria, fornecedores e vendedores, parceiros e colaboradores, clientes, entre outros.
- Imagem e fortalecimento da marca resgata o valor da empresa para aqueles usuários que não conseguiam acessá-lo anteriormente e que se encarregam de fazer a propaganda para parentes e amigos, inclusive por meio de redes sociais.
- Aumentar visibilidade em sites de busca. As ferramentas de busca geralmente se guiam pelos elementos semânticos, os mesmos destinados a usuários com deficiência visual.
- Fidelização daqueles que tiverem seu acesso facilitado.

- Crescimento da audiência, já que não faz mais distinção entre usuário com deficiência ou não para permitir visitar o site.
- Vantagem competitiva. Se tratando da internet que o usuário está a um clique de distância, não é difícil dele escolher o site que melhor lhe atende.
- Diminuição dos custos de manutenção. Um site acessível que usa os elementos semânticos estabelecidos pelo W3C, já é compatível com versões futuras de navegadores, causa menos erros e economizam tempo de desenvolvimento.
- Os sites tornam-se mais compatíveis para vários aparelhos, logo, chegará para mais usuários, até mesmo os que não possuem deficiências.

A vasta lista de vantagens mostra o grande valor para uma empresa em adotar a acessibilidade e, essas mesmas, foram mostradas aos profissionais nas seções de motivação da apresentação da proposta. Como 83,3% concordam sobre a valia de um site acessível para a empresa, podemos inferir que tal barreira não seria mais um empecilho para adoção da acessibilidade. Para os 16,7% que ficaram neutros é preciso ser identificado em trabalhos futuros se é relativo ao impacto no tipo da empresa, seja no seu porte ou ramo, se é em relação a apresentação de não ter sido suficientemente convincente ou se de qualquer forma a acessibilidade, para estes indivíduos, não seja, de certa forma, vantajoso ou lucrativo.

No livro PMBOK (PMI, 2017), os projetos são uma maneira chave de criar valor e benefícios nas organizações e no ambiente de negócios atual, os líderes organizacionais precisam ser capazes de gerenciar orçamentos cada vez mais apertados, prazos mais curtos, recursos mais escassos e uma tecnologia que muda rapidamente. Definir as atividades é o processo de identificação e documentação das ações específicas a serem realizadas para produzir as entregas do projeto e o principal benefício deste processo é a divisão dos pacotes de trabalho em atividades que fornecem uma base para estimar, programar, executar, monitorar e controlar os trabalhos do projeto e sequenciar as atividades, ajuda a definir a sequência lógica do trabalho a fim de obter o mais alto nível de eficiência em face de todas as restrições do projeto (PMI, 2017). Tendo em vista que os projetos de software são complexos e muito abordados na faculdade de Sistemas de Informação, é procurado saber se os participantes da pesquisa têm esse conhecimento e concordam, que assim como qualquer projeto de *software*, para implementar a acessibilidade também é preciso que seja feito de forma organizada, como mostrado no PMBOK. Dos respondentes, 90,9% concordam totalmente, porém 9,1% ficam neutros. O que podemos inferir como necessário um modelo que conduza um projeto de acessibilidade na web em uma empresa e, além disso, seja bem gerenciado.

Para começar a validar a proposta de modelo há uma questão focada em um dos pilares desse: que seja fácil de aplicar. Dos entrevistados, 9,1% concordam totalmente, 63,6% apenas concordam e 27,3% ficam neutros. Apesar de uma neutralidade alta nas respostas, é perceptível o aumento da confiança dos entrevistados quanto ao modelo que foi apresentado, do que os resultados da pesquisa prévia, onde 46,7% dos entrevistados discordavam e 40% ficaram neutros, sobre ser fácil tornar um site acessível. Quanto ao modelo, a pergunta feita não permitiu validar exatamente a proposta, que em uma próxima oportunidade, ela deve ser refeita, uma vez que muitos ficaram neutros em relação a isso. Infere-se que, modificando o questionamento ou com maior treinamento, mais tempo de uso, poderia alterar esta resposta.

A questão, se o modelo pode reduzir os custos de implementação, onde 34,6% concordam totalmente, 54,5% apenas concordam e 9,1% discordam, tem o objetivo de saber se o empecilho financeiro foi suficiente sanado pela proposta. Spelta (2009) esclarece que afirmações como de fazer um site acessível demora e custa caro são proferidas sem nenhuma avaliação prévia. Alguns pontos que ela levanta é que só dá para saber se o tempo e o custo do projeto são adequados, se for levado em consideração os benefícios alcançados e que um projeto iniciado pensando em ser acessível não terá custos adicionais por isso. Analisando as afirmações de Spelta, é possível perceber alguns pontos na apresentação que podem ser melhorados:

- Trazer um pouco mais de detalhes sobre a estratégia de usar componentes para a apresentação principal, o que antes seria apenas passado para os desenvolvedores, e assim fique claro que se os componentes já existirem, a adaptação para torná-los acessíveis será rápida e fácil. Se eles não tiverem sido feitos ainda, serão criados já acessíveis e facilitarão qualquer manutenção futura.
- Deixar mais explícito na apresentação os benefícios da acessibilidade no site da empresa, principalmente quanto aos lucros.
- Reforçar que uma vez passado o esforço inicial de implementação, a manutenção será muito mais fácil, já que não será mais preciso treinamentos com todos os funcionários e nem ser executada novamente a etapa de preparação.

A pergunta de que se os entrevistados reconhecem a importância da etapa de preparação antes do desenvolvimento para evitar retrabalhos é feita para saber se um passo preparatório, que gastará recursos da empresa ao ponto de vista deles, é uma etapa válida. Dos entrevistados 90,9% concordam totalmente e 9,1% apenas concordam. PRESSMAN (2011) confirma que antes de escrever qualquer código é preciso selecionar o ambiente de programação com as ferramentas que tornarão o trabalho dos envolvidos mais fácil, também elaborar um conjunto

de testes que serão aplicados assim que o componente aplicado esteja completo, o que pelo modelo deste trabalho será feito pela equipe de testes. No PMI (2017) é na etapa de planejamento que será definido o escopo, que no caso desse trabalho são as páginas em que será aplicada a acessibilidade. Tanto os autores como os entrevistados concordam com o passo de preparação sendo essencial para preparar as ferramentas de desenvolvimento, definir o escopo e deixar prontos os testes, sejam eles automatizados ou por *checklist* manual.

Os custos de implementação de um software não devem ser apenas baseados na sua construção, mas também sua manutenção, por isso, a proposta deste trabalho reforça o uso de componentes bem definidos e acessíveis e foi questionado aos profissionais se essa estratégia é eficiente na redução de custos. Dos entrevistados, 72,7% concordam totalmente e 27,3% apenas concordam. A afirmação de Pagani (2017b) que a acessibilidade não deve ser uma característica do projeto e sim uma rotina ou parte inerente do trabalho, corrobora com a forma apresentada de trabalhar que tanto a implementação como a manutenção do site são feitas junto com a acessibilidade nos componentes, com o desenho universal.

Seguindo a premissa de que todo funcionário envolvido no projeto de implementação de acessibilidade deve estar motivado, é questionado se ele compreende seu papel e sua importância no desenvolvimento de um site acessível, para saber se os participantes se sentem úteis e importantes para um bom resultado. Dos desenvolvedores, 77,8% concordam totalmente e 22,2% apenas concordam, enquanto dos testadores, 100% concordam totalmente, que se pode inferir que, o que foi apresentado, é suficiente para entendimento de que a acessibilidade não será feita apenas por programadores. Segundo o PMI (2017), a equipe do projeto consiste em indivíduos com papéis e responsabilidades atribuídos, que trabalham coletivamente para alcançar um objetivo de projeto compartilhado e o gerente do projeto deve investir esforço adequado para adquirir, gerenciar, motivar e dar autonomia à equipe do projeto. Embora os papéis e responsabilidades específicos para os membros da equipe do projeto sejam designados, o envolvimento de todos os membros da equipe no planejamento do projeto e na tomada de decisões pode ser benéfico, pois a participação dos membros da equipe durante o planejamento agrega seus conhecimentos ao processo e fortalece o compromisso com o projeto (PMI, 2017). Gerenciar a equipe do projeto requer diversas habilidades de gerenciamento e liderança para estimular o trabalho em equipe e integrar os esforços dos membros para criar equipes de alto desempenho, pois o trabalho em equipe é um fator essencial para o êxito do projeto, e desenvolver equipes de projetos eficazes é uma das responsabilidades primárias do gerente do projeto, que envolve uma combinação de habilidades, com ênfase especial em comunicação, gerenciamento de conflitos, negociação e liderança (PMI, 2017).

Muitos indivíduos e empresas desenvolvem software de forma desordenada, mesmo ao construírem sistemas dirigidos às mais avançadas tecnologias e baseado no fato que muitos projetos trabalham com metodologias ágeis, que pela definição, a filosofia ágil defende a satisfação do cliente e a entrega de incremental com equipes altamente motivadas e simplicidade no desenvolvimento geral, questiona-se, aos que foram apresentado o modelo, se a proposta de ciclos de criação de páginas é eficiente para a organização das equipes PRESMANN (2011). Essa questão tem o intuito de saber se as entregas de componentes como pequenas realizações e de uma página como um ciclo completo de desenvolvimento, são tarefas de tamanho adequado para esses modelos ágeis. Dos respondentes 45,5% concordam totalmente e 54,6% apenas concordam, o que se pode entender como eficaz como um fluxo de processo iterativo que foi proposto pelo modelo.

Apesar do modelo ter sido testado apenas a parte do seu treinamento geral, foi capaz de comprovar alguns pontos da teoria levantada nesse trabalho. Comparando com a pesquisa prévia, onde os profissionais indicavam que sabiam sobre acessibilidade na web, foi levantado a possibilidade de este ser um conhecimento superficial, causado por uma falsa percepção, devido a pouco estudo deles, e isso foi comprovado nas questões sobre a desinformação quanto a acessibilidade na web e o aumento do conhecimento dos entrevistados em relação aos usuários da web e as diretrizes de acessibilidade. Quanto a validação do modelo que foi apresentado, apenas a sua proposta pôde ser avaliada e não os seus resultados, mas isso demonstrou a percepção dos profissionais da área de desenvolvimento de websites quanto a ela. A importância de uma organização nas tarefas de desenvolvimento, foram evidentes nas respostas dos entrevistados, e que o modelo pode fazer isso muito bem, porém uma das premissas desse trabalho era que fosse fácil de aplicar e nesta questão e na de que pode reduzir custos houve maior imparcialidade nas opiniões, o que deixa para trabalhos futuros uma análise de melhoria quanto a simplicidade do modelo e sua eficiência em otimizar os recursos da empresa onde será aplicado.

9 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo buscou identificar os principais empecilhos da adoção da acessibilidade por empresas em seus websites. Dentre os principais fatores que foram identificados, destacam-se, a falta de informação, o baixo conhecimento técnico, um modelo que fosse adequado às empresas, o medo dos custos e a complexidade da execução do projeto.

O estudo possibilitou a análise de uma proposta de modelo de implementação de acessibilidade na web com o objetivo de retirar as principais barreiras de adoção da em websites empresariais já criados. Ele foi eficiente em validar a hipótese de que os profissionais não conheciam o seu público e as diretrizes que norteiam o desenvolvimento de um site acessível. Também foi visto que os respondentes da pesquisa, de forma geral, acreditam na eficiência no modelo para a organização de um projeto de implementação de acessibilidade no site da empresa.

A validação por ter se limitado a 12 profissionais e de apenas uma empresa, não se pode afirmar que os resultados são um reflexo da realidade total dos envolvidos no desenvolvimento de um site de empresas em relação a acessibilidade. Também algumas questões não puderam ser concluídas, já que a pesquisa possuía algumas perguntas abrangentes e não foi possível ser analisado o motivo de alguns resultados da validação não terem sido satisfatórios. Apesar da apresentação ter ficado extensa, de aproximadamente 50 minutos, ela não representa o treinamento completo que deve ser passado aos profissionais, precisa também daqueles específicos para cada equipe, para que o modelo seja bem entendido por cada uma das partes e cada uma entender melhor o seu papel no projeto.

Para estudos futuros, deve haver uma avaliação mais completa, seja com uma nova pesquisa, incluindo justificativas de respostas ou então com perguntas mais específicas. Também ser validada por mais profissionais, de várias empresas e, principalmente, incluir os conteudistas, que não puderam ser avaliados nesse trabalho. E para que haja uma melhor exatidão do que está sendo proposto pelo modelo, se ele está sendo bem entendido pelos que receberam o material, seria necessário executar um treinamento completo, com a criação dos treinamentos específicos ou então, a execução do modelo em empresas para que seja avaliado o resultado dele e não respostas a partir da teoria do modelo, ou seja, sendo colocado em prática.

No futuro, será importante e relevante incluir nas apresentações a experiência de usuários com deficiência, pois além de capacitar, é preciso sensibilizar estes profissionais, que pela recomendação do W3C Brasil (2020) isso pode ser feito, principalmente, com palestras com pessoas com deficiência, interações de usuários com deficiência com produtos similares,

e outros. Com o fim de facilitar a sensibilização da equipe na aquisição desses conhecimentos, pode-se aproveitar exemplos reais de fatos ocorridos na empresa, sugestões ou reclamações de clientes, datas comemorativas, inclusive notícias recentes relacionadas ao assunto.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004, p. 2.

Disponível em:

<http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/o_ministerio/publicacoes/downloads_publicacoes/NBR9050.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2020.

ALEXANDER, Christopher et al. A Pattern Language. New York: Oxford University Press, 1977. Disponível em: <<http://www.arch.mcgill.ca/prof/mellin/articles/patternla.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

BABEL TEAM. Babel: The Compiler for the next Generation JavaScript, 2020. Página inicial. Disponível em: <<https://babeljs.io/>>. Acesso em: 27 out. 2020.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis no 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e a no 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Presidência da República, Brasília, 2 dez. 2004.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 20 mai. 2020.

BRASIL. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Presidência da República, Brasília, 25 ago. 2009.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6949.htm>. Acesso em: 20 mai. 2020.

BRASIL. Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012. Regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que dispõe sobre o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do caput do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição.

Presidência da República, Brasília, 16 mai. 2012. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Decreto/D7724.htm>. Acesso em: 20 mai. 2020.

BRASIL, 2015, Lei n. 13.146, de 6 de jul. de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Presidência da República, Brasília, 6 jul. 2015. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 20 mai. 2020.

IFRS. Acessibilidade Digital: conceito. 2020a. Disponível em:

<<https://cta.ifrs.edu.br/acessibilidade-digital/conceito/>>. Acesso em: 8 mar. 2020.

IFRS. Desenho Universal aplicado à web com foco na acessibilidade. 2020b. Disponível em:

<<https://cta.ifrs.edu.br/desenho-universal-aplicado-a-web-com-foco-na-acessibilidade/>>.

Acesso em: 8 mar. 2020.

CNN. Japanese Cartoon Triggers Seizures in Hundreds of Children. 17 dez. 1997. Disponível em: <<http://edition.cnn.com/WORLD/9712/17/video.seizures.update/>>. Acesso em: 10 de abril de 2020.

CUSICK, James J. Durable ideas in software engineering: concepts, methods and approaches from my virtual toolbox. New York: Bentham Books, 2013. ISBN 9781608054763.

Disponível em:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip&db=nlebk&AN=549965&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site&authtype=uid&ebv=EB&ppid=pp_Cover>. Acesso em: 20 abr. 2020.

DGE. Departamento De Governo Eletrônico, 2014. e-MAG - Checklist de Acessibilidade Manual para o Desenvolvedor. Versão 2.0. Junho 2010. Disponível em: <

[http://emag.governoeletronico.gov.br/cursodesenvolvedor/desenvolvimento-](http://emag.governoeletronico.gov.br/cursodesenvolvedor/desenvolvimento-web/arquivos/eMAG-Checklist-acessibilidade-desenvolvedores.pdf)

[web/arquivos/eMAG-Checklist-acessibilidade-desenvolvedores.pdf](http://emag.governoeletronico.gov.br/cursodesenvolvedor/desenvolvimento-web/arquivos/eMAG-Checklist-acessibilidade-desenvolvedores.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2020.

DGE. Departamento De Governo Eletrônico, 2014. eMAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico. Versão 3.1 – abril 2014. Disponível em:

<<http://emag.governoeletronico.gov.br>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

DGE. Departamento De Governo Eletrônico, 2010. Padrões Web em Governo Eletrônico e-PWG - Cartilha de Codificação. Versão 2.1. julho 2010. Acesso em: 07 set. 2020.

IBGE EDUCA. Pessoas com Deficiência. Disponível em:

<<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

LANNA JUNIOR, Mário Cléber Martins (Comp.). História do Movimento Político das Pessoas com Deficiência no Brasil. - Brasília: Secretaria de Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010. Disponível em:

<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/bibliotecaDigital/21097_arquivo.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2020.

MACE, R. et al. The principles of universal design, 2 ed. Raleigh: NC State University, 1997.

Disponível em: <https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm>.

Acesso em: 20 mai. 2020.

MAIOR, Izabel. Breve trajetória histórica do movimento das pessoas com deficiência. 2015.

Disponível em: <<http://violenciaedeficiencia.sedpcd.sp.gov.br/pdf/textosApoio/Texto2.pdf>>.

Acesso em: 20 mai. 2020.

MAIOR, Izabel. Deficiências e diferenças, In: CAFÉ FILOSÓFICO CPFL, 2016. Anais eletrônicos... Youtube: CPFL, 2016. Disponível em

<<https://www.youtube.com/watch?v=jQKD5mIMJsM>>. Acesso em: 27 out. 2020.

MICROSOFT. Developing Accessible Web Applications. 2020. Disponível em:

<[https://msdn.microsoft.com/en-us/ie/gg701974\(v=vs.100\)](https://msdn.microsoft.com/en-us/ie/gg701974(v=vs.100))>. Acesso em 25 mai. 2020.

MIHAI BASON. Lisperator.net, 2020. UglifyJs – JavaScript parser, compressor, minifier written in JS. Disponível em: <<http://lisperator.net/uglifyjs/>>. Acesso em: 27 out. 2020.

MILES, B.; RIGGIO, M. Understanding Deafblindness. In: MILES, B. e RIGGIO, M. (Eds.). Remarkable Conversations: A guide to developing meaningful communication with children and young adults who are deafblind. Boston: Perkins School for the Blind, 1999. Disponível em: <<http://documents.nationaldb.org/remarkableconvchapt2.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

NASCIMENTO, Ivo Costa. Acessibilidade Web Para Os Portadores De Deficiência Visual da Associação Conquistense De Integração Do Deficiente. UESB, Vitória da Conquista BA, 2012. Disponível em <<http://www2.uesb.br/computacao/wp-content/uploads/2014/09/ACESSIBILIDADE-WEB-PARA-OS-PORTADORES-DE-DEFICI%C3%80NCIA-VISUAL-DA-ASSOCIA%C3%87%C3%83O-CONQUISTENSE-DE-INTEGRA%C3%87%C3%83O-DO-DEFICIENTE-ACIDE.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2020.

NICOLAS GALLAGHER. Normalize.css: Make browser render elements more consistently, 2020. Página inicial. Disponível em: <<https://necolas.github.io/normalize.css/>>. Acesso em 27 out. 2020.

OLIVEIRA JÚNIOR, Jorge Fiore; FERREIRA, Simone Bacellar Leal. Guia de Referência 3.0. 2010. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia; Escola de Informática Aplicada; Núcleo de Acessibilidade e Usabilidade (NAU). Disponível em: <<http://nau.uniriotec.br/images/pdf/guia/guiaNAU.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

ONU. Declaração Universal dos Direitos Humanos: Adotada e proclamada pela Assembleia Geral das Nações Unidas (resolução 217 A III) em 10 de dezembro 1948. Assembleia Geral das Nações Unidas, Paris, 10 dez. 1948. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139423>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

PAGANI, Talita. Trilha Acessibilidade: Incorporando acessibilidade no seu projeto — do zero à prática, 2017a. Disponível em: <https://medium.com/utilizza/thedevconf-2017-trilha-acessibilidade-incorporando-acessibilidade-no-seu-projeto-do-zero-%C3%A0-pr-90e8f4a9449f>. Disponível em: 27 out. 2020.

PAGANI, Talita. Acessibilidade Web Cognitiva, 2017b. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/talitapagani/acessibilidade-web-cognitiva>>. Acesso em: 27 out. 2020.

PAGANI, Talita. Inclusive Web Design Checklist, 2017c. Disponível em: <https://github.com/talitapagani/inclusive-design-checklist>. Acesso em: 28 nov. 2020.

PEREIRA, Ray. Diversidade funcional: a diferença e o histórico modelo de homem-padrão. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.16, n.3, jul.-set. 2009, p.715-728. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v16n3/09.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

PMI. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos: Guia PMBOK. 6. ed. Newtown Square: Project Management Institute, 2017. Disponível em:

<<https://dicasliderancagp.com.br/wp-content/uploads/2018/04/Guia-PMBOK-6%C2%AA-Edi%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2020.

POSTCSS COMMUNITY. PostCSS – a tool for transforming CSS with JavaScript, 2020. Página inicial. Disponível em <<https://postcss.org/>>. Acesso em 27 out. 2020.

PRESMAN, Roger S. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. ISBN 978-85-8055-044-3.

PRODANOV, Cleber Cristiano, FREITAS, Ernani Cesar de. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QUEIROZ, Marco Antonio. Acessibilidade web: tudo tem sua primeira vez - Parte I. Acessibilidade Legal, 2020. Disponível em: <<http://acessibilidadelegal.com/13-tudotem.php>>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2020.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual. Brasília: SEESP/SEED/MEC, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_e_dv.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2020.

SÃO PAULO, Prefeitura Municipal de. Secretaria de Pessoa com Deficiência Lista De Verificação Manual De Acessibilidade Digital. São Paulo, 2019. Disponível em: <[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/checklist\(1\).pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/checklist(1).pdf)>. Acesso em 28 nov. 2020.

SALTON, B. P.; AGNOL, A. D.; TURCATTI, A. Manual de acessibilidade em Documentos Digitais. Bento Gonçalves: Centro tecnológico de Acessibilidade, 2017. Disponível em: <<https://sites.unipampa.edu.br/ead/files/2018/12/manual-de-acessibilidade-em-documentos-digitais.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

SPELTA, L. Acessibilidade web: 7 mitos e um equívoco, 2009. Disponível em: <<https://imasters.com.br/acessibilidade/acessibilidade-web-7-mitos-e-um-equivoco>>. Acesso em: 8 mar. 2020.

SPELTA, L. Acessibilidade: esse negócio tem futuro, 2012. Disponível em: <<https://imasters.com.br/acessibilidade/acessibilidade-esse-negocio-tem-futuro>>. Acesso em: 27 out. 2020.

TORRES, Bruno. Acessibilidade não é Altruísmo. Acessibilidade Legal, 2006. Disponível em: <<http://www.acessibilidadelegal.com/13-brunotorres.php>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

W3C. Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (WCAG-EM), v. 1.0. 2014. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/WCAG-EM/>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

W3C. Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG), v. 2.1. 2018. Tradução Autorizada em português do Brasil. Disponível em: <<https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>>. Acesso em: 28 fev. 2020.

W3C. How to Meet WCAG (Quick Reference), v 3.5.1. 2019. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/WCAG21/quickref/>>. Acesso em 28 nov. 2020.

W3C. Getting Started with Web Accessibility – Web Accessibility initiative – W3C. 2020. Disponível em: <<http://www.w3.org/standards/webdesign/accessibility>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

W3C Brasil. Cartilha de Acessibilidade na Web – Introdução: Fascículo I. Comitê Gestor da Internet no Brasil. São Paulo, 2013. Disponível em: <<https://ceweb.br/cartilhas/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-I.html>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

W3C Brasil. Cartilha de Acessibilidade na Web – Benefícios, Legislação E Diretrizes De Acessibilidade Na Web: Fascículo II. Comitê Gestor da Internet no Brasil. São Paulo, 2015. Disponível em: <<https://ceweb.br/cartilhas/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-II.html>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

W3C Brasil. Cartilha de Acessibilidade na Web – Conhecendo O Público-Alvo Da Acessibilidade Na Web: Fascículo III. Comitê Gestor da Internet no Brasil. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://ceweb.br/guias/cartilha-de-acessibilidade-na-web-fasciculo-iii/>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

W3C Brasil. Cartilha de Acessibilidade na Web – Tornando o Conteúdo WEB Acessível: Fascículo IV. Comitê Gestor da Internet no Brasil. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://ceweb.br/cartilhas/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-IV/>>. Acesso em: 26 mai. 2020.

W3C WAI. Introdução à Acessibilidade na Web, v 1.1. 2005. Tradução de Maurício Samy Silva. 2005. Disponível em: <<https://www.maujor.com/w3c/introwac.html>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

W3C WAI. Evaluating Web Accessibility Overview. 2020a. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

W3C WAI. Easy Checks – A First Review of Web Accessibility. 2020b. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/tutorials/>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

W3C WAI. Web Accessibility Tutorials. 2020c. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/preliminary>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

W3C WAI. Essential Components of Web Accessibility – Web Accessibility initiative – W3C. 2020d. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/components>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

APÊNDICE A – PESQUISA PRÉVIA DE ACESSIBILIDADE

A pesquisa foi uma investigação do interesse e conhecimento dos profissionais quanto a acessibilidade na web. Está disponível em:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScOTey-wscW34ABL_i3bTLZRp3G9QrbjBU1-V5eQm3wTeT1Mw/viewform?usp=sf_link

APÊNDICE B – Apresentação Geral do Treinamento de Acessibilidade na Web

Disponível em PPT auto apresentável:
<https://onedrive.live.com/redir?resid=664A182AE91239!56168&>

APÊNDICE C – Pesquisa de Avaliação do Modelo

Esta teve 12 respostas e está disponível em:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScMJJXbIzty-Zmf21OHi3X4bZep8UcWwv-Pa5FW2B4ELYqAlg/viewform?usp=sf_link