



ACESSIBILIDADE WEB EM DISPOSITIVOS MÓVEIS: UMA PROPOSTA DE MÉTRICA PARA DESENVOLVIMENTO DE CONTEÚDO WEB MÓVEL ACESSÍVEL A DEFICIENTES VISUAIS.

WEB ACCESSIBILITY ON MOBILE DEVICES: A PROPOSED METRIC FOR DEVELOPING VISUALLY IMPAIRED MOBILE WEB CONTENT.

Cheiene Batista Oliveira¹
Pedro Clarindo da Silva Neto²

Resumo

A Internet é uma rede de compartilhamento, na qual milhões de computadores estão conectados ao redor do mundo, trocando informações, que podem ser disseminadas pela Web (World Wide Web), uma das várias ferramentas para acessar os serviços da Internet. Entende-se por acessibilidade Web móvel a inclusão de usuários com as mais diversas especificidades para o acesso de conteúdo da Web através de dispositivos móveis (smartphones, tablets, etc.). Este estudo tem como objetivo determinar a escolha de itens de programação para o conteúdo da web, para implementar páginas acessíveis para deficientes visuais em dispositivos móveis, para tanto, é utilizada como proposta uma métrica através de um *scoreboard* dos principais conteúdos da Web em um dispositivo móvel, contribuindo assim com o desenvolvimento de sites acessíveis. Ademais, foram realizadas avaliações em sites reais, demonstrando o uso da proposta e sugerindo melhorias para os mesmos. Com os resultados desta pesquisa, foi possível observar que os sites ainda têm muitas modificações a serem feitas para atingir um nível aceitável de acessibilidade para os usuários que acessam aos seus conteúdos.

Palavras-chave: Acessibilidade Web Móvel, Métrica de Acessibilidade Web, Deficiência Visual.

¹ Escola Estadual 14 de Fevereiro – Pontes e Lacerda – MT – Brasil. Professora da Educação Técnica. E-mail: cheiene@msn.com

² Instituto Federal de Mato Grosso – (IFMT), Campus Cuiabá – Octayde Jorge da Silva, Cuiabá – MT – Brasil. Professor no Departamento da Área de Informática: E-mail: pedro.neto@cba.ifmt.edu.br

Abstract

Internet is a sharing net, in which, millions of computers are connected all over the world, exchanging information spread by the Web (World Wide Web), which is, one of the tools to access the services of the Internet. Mobile web accessibility is understood as the inclusion of users with diverse specificities who access to the contents of the Web through mobile devices (smartphones, tablets, among other devices.) This study aims at determining the choice of programming items the users select for accessing contents of web, in order to implement accessible pages for visually impaired users in mobile devices. Based on this objective, it is used as proposal, a metric through a scoreboard of the main contents of the Web in mobile device, consequently, contributing to the development of accessible sites. Besides, evaluations in real websites were carried out. This procedure demonstrates the use of the proposal, as well as, recommendations of improvements were suggested. As results, it was possible to observe that websites still present many adjustments to be done in order to grasp an acceptable level of accessibility to the users whom have access to its contents.

Keywords: Mobile Web Accessibility, Accessibility Metrics, Visual impairment.

1. INTRODUÇÃO

O termo acessibilidade possui muitos sinônimos, em suma, o artigo 8º do decreto número 5.296 de dezembro de 2004 conceitua acessibilidade como: utilizar com segurança e autonomia de serviços e meios de informação, comunicação e equipamentos, por pessoas com mobilidade reduzida ou portadora de deficiência. Segundo o censo realizado em 2010, no Brasil cerca de 23,9% da população possui algum tipo de deficiência, entre elas, a que mais aparece é a deficiência visual, com cerca de 35,7 milhões de pessoas (IBGE, 2010).

O que impulsionou a realização desse trabalho foi o interesse em verificar como a falta de acessibilidade Web em ambientes móveis pode afetar os usuários com algum tipo de deficiência visual e criar uma proposta que possa ajudar a diminuir esse problema. Dessa forma, foi realizado levantamento sobre as diretrizes de acessibilidade Web e acessibilidade Web mobile, e trechos de legislações vigentes que estabelecem a acessibilidade para usuários com deficiência visual (e outros), e ainda, testes com avaliadores de acessibilidade Web mobile. A base bibliográfica deu-se através de pesquisas em sites, periódicos, artigos, e outros, nas bases como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE) e Association for Computing Machinery (ACM), servindo de apoio para proposta de métrica de acessibilidade para deficientes visuais em ambiente Web móvel.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: inicialmente são apresentados dados estatísticos e informações que caracterizam e delimitam a pesquisa que tem como tema geral a acessibilidade Web, seguido de uma breve explicação sobre o que são, como funcionam e quais são as ferramentas de avaliação de acessibilidade Web disponíveis na Web. Após, é apresentada a proposta principal do trabalho, que se define em uma métrica de acessibilidade web móvel, focada em usuários com deficiência visual, e não somente, também sua aplicação em sites reais, avaliando-os e propondo aprimoramentos nos sites de acordo com os resultados da avaliação.

2. ACESSIBILIDADE WEB

A Internet tem se expandido rapidamente e, com a geração de conteúdo, nem sempre esses são acessíveis para todos os usuários. A falta de uma estrutura adequada para visualização de páginas Web pode limitar o acesso à informação, a educação, negócios e relações sociais de um usuário com necessidades especiais. O conceito de acessibilidade abrange todo tipo de necessidade especial, seja ela visual, auditiva, física, cognitiva ou neurológica, isso significa

que para tornar a Web acessível, a mesma deve ser programada para que todos possam navegar, entender, perceber e interagir com a Web, além de criar conteúdo e contribuir com a Web (HENRY, 2005).

A e-acessibilidade, também conhecida como acessibilidade Web, tem como objetivo propiciar acessibilidade a ferramentas, aplicativos e conteúdos em geral baseados na Web, possibilitando compreensão, navegação e interação de pessoas com mobilidade reduzida ou deficiência, removendo barreiras, que impossibilitar acesso a essas informações (ROCHA; ALVES; DUARTE, 2011). A e-acessibilidade nada mais é do que a acessibilidade voltada para ambientes e conteúdos na Web.

Para Fernandes e Godinho (2003), a maioria do conteúdo Web não é de natureza visual e exemplificam que para pessoas com deficiência visual, por exemplo, sequer se torna necessário um monitor ao usar o computador de mesa e completam esclarecendo que a “acessibilidade à web se caracteriza pela flexibilidade da informação e interação relativamente ao respectivo suporte de apresentação” (p. 24).

Usuários com deficiência visual utilizam de recursos extras para navegação em páginas Web, entre eles, o leitor de tela que interpreta códigos da programação do conteúdo exibido na tela do computador ou dispositivo mobile. Esses dados são reproduzidos em forma de som, com o apoio de sintetizadores de voz, que tornam a interface acessível ao usuário cego (SOUSA, 2011). Existem diversos leitores de tela, entre eles, os gratuitos: Webvox (leitor do sistema operacional DOSVOX), NVDA (NonVisual Desktop Access) e Orca.

A falta de acessibilidade impossibilita aos usuários com deficiência visual à utilização de ferramentas na Internet que facilitam a vida diária, também a interação com outras pessoas e o acesso a conteúdos e todo tipo de informações existentes na Web. Para Campbell (2001), a Internet tem uma enorme função para os cegos, "desde a invenção do Código Braille em 1829, nada teve tanto impacto nos programas de educação, reabilitação e emprego" (p.107). Conforto e Santarosa (2002) falam sobre a importância dessa acessibilidade na inclusão social, “o número de pessoas com necessidades especiais cresce em todos os países; tais pessoas começam a reivindicar seu legítimo direito de ter acesso à informação e, principalmente, a uma informação que possa ser compreendida e apropriada” (p. 05).

Moss (2004) aponta dez testes simples e rápidos para ajudar a verificar a acessibilidade de um site. Dentre elas, algumas se encaixam nos objetivos deste estudo: abaixar o volume dos vídeos ao máximo e verificar se existem formas alternativas de compreender o que está sendo passado, como textos, no caso de usuários com surdez, ou ainda tentar utilizar o site sem o uso de mouse, apenas com teclas de atalhos (o que é feito por pessoas com deficiência visual).

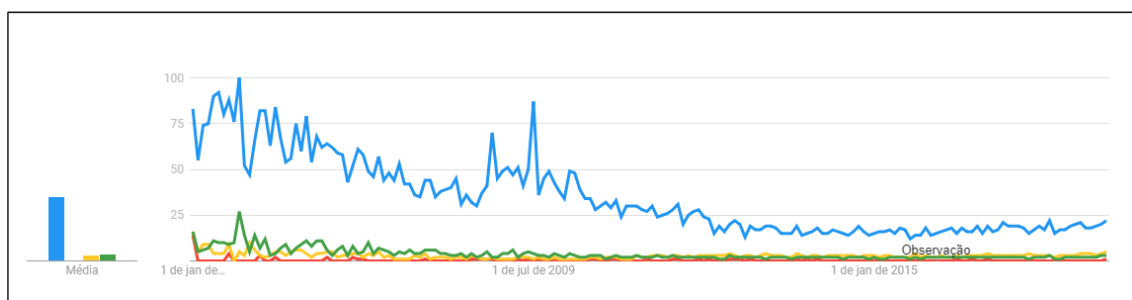
Ainda há um teste exemplificado que diz respeito à descrição de links, imagens, vídeos, entre outras mídias visuais que se forem importantes para a compreensão do conteúdo, devem estar descritas como forma alternativa de compreensão do texto. Estes testes mesmo aparentemente simples, já resumem uma série de dificuldades encontradas por esses usuários e mesmo pequenas mudanças já fornecem uma maior facilidade de acesso a conteúdos dos sites que estão sendo programados.

2.1. Acessibilidade Web móvel

Entende-se acessibilidade Web mobile como a inclusão de usuários ao acesso a conteúdos em dispositivos móveis (smartphones, tablets, etc). Segundo a Agência Nacional de Telecomunicações (2015), o Brasil registrou 283,52 milhões de acessos em dispositivos de telefonia móvel apenas em abril de 2015, 11,12 milhões a mais que 2014, de todos esses dispositivos cerca de 154 milhões são smartphones.

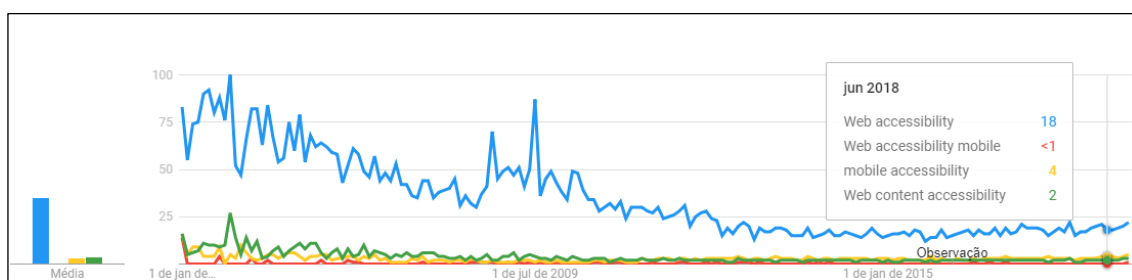
A Figura 1 apresenta o gráfico obtido na ferramenta Google Trends. No eixo vertical o gráfico exibe o total de pesquisas em relação à evolução do tempo (eixo horizontal). Uma queda na linha do gráfico significa que a popularidade relativa ao termo está diminuindo, não necessariamente que o número de pesquisas total também está. Ao buscar as palavras chaves: Web accessibility, Web accessibility mobile, mobile accessibility e Web content accessibility, na ferramenta Google Trends (ferramenta que apresenta gráficos com a frequência em que um termo particular é procurado em várias regiões do mundo, e em vários idiomas), observou-se que o termo Web accessibility (azul) teve seu ponto mais alto de pesquisas em junho de 2004, o termo Web content accessibility (verde) aparece no final de 2005 e os demais surgindo após 2010.

É importante salientar que a ferramenta somente permite pesquisas a partir do ano de 2004, não sendo possível buscar por resultados precedentes. Também é preciso deixar claro que o uso de termos em inglês deve-se ao fato de que artigos em sua maioria são escritos neste idioma, assim como há um maior número de pesquisas com termos em inglês.

Figura 1 – Gráfico Google Trends

Fonte: Google Trends (2019).

A Figura 1 descreve que o assunto acessibilidade está sendo menos pesquisado, mais precisamente a partir do segundo semestre de 2011, de acordo com a ferramenta. Vale ressaltar que o termo Web accessibility mobile (vermelho) produziu quantidade de pesquisa insuficiente para exibir gráficos, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2 – Popularidade relativa dos termos de pesquisa

Fonte: Google Trends (2019).

Dentre os comportamentos importantes em relação à acessibilidade Web móvel, dois se destacam: como o usuário enxerga os aplicativos e como ele navega por eles. Pensando nisso, alguns pontos devem ser ressaltados, dentre eles: os conteúdos para dispositivos móveis nem sempre ficam esteticamente bons quanto em uma página exibida no computador; é preciso deixar o fluxo de informações o mais simplificado possível, destacando os mais importantes, considerando o espaço reduzido em relação aos desktops e minimizar ao máximo as entradas de texto, pelas dificuldades de digitação em dispositivos móveis (SANTANA et. al, 2012).

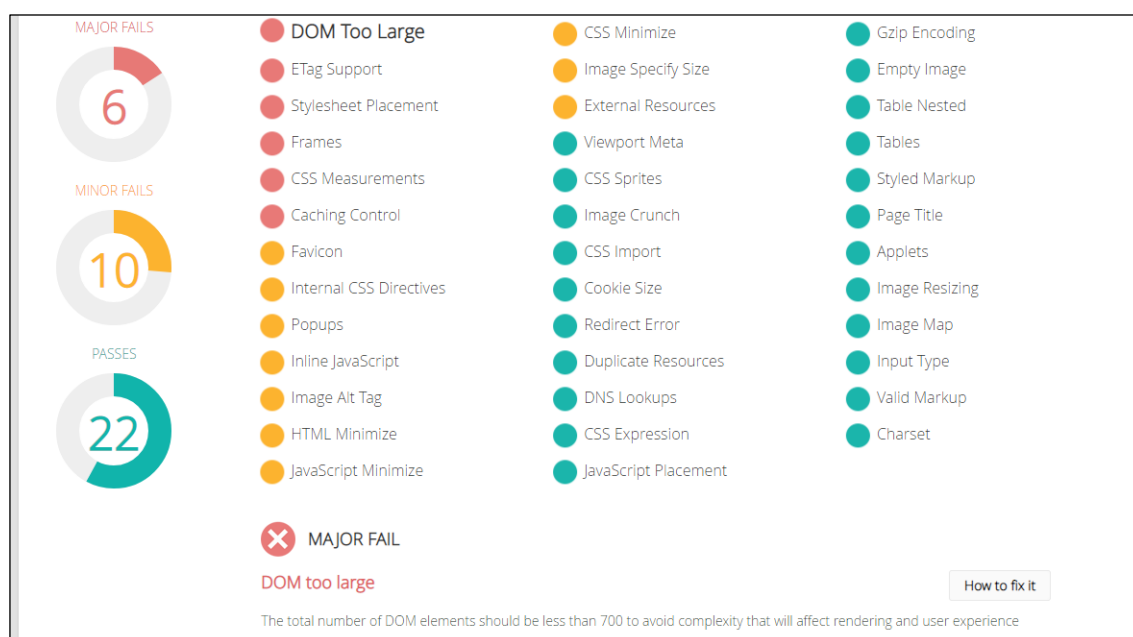
3. FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO

Existem poucas ferramentas de avaliação de acessibilidade Web móvel e não foi encontrada nenhuma ferramenta específica para deficientes visuais até o momento desta pesquisa. No intuito de verificar o funcionamento dos avaliadores de acessibilidade, duas

ferramentas de avaliação Web móvel foram testadas: MobileOK Checker, da W3C e MobiReady, que avaliam não somente acessibilidade Web móvel, mas também a usabilidade.

O MobiReady é uma ferramenta gratuita de testes voltado para desenvolvedores de Web móvel com o intuito de avaliar um site, utilizando as melhores práticas e padrões Web. Essa ferramenta exibe um relatório que contém uma pontuação de 0 a 5 para o site a ser testado (essa pontuação também é mostrada através de um gráfico), o “peso” da página e os resultados, como exemplo na Figura 3, onde são exibidas as falhas detalhadas, divididas em maiores (ou principais), menores e aprovados, além de ações recomendadas para melhorias dessas falhas.

Figura 3 – Testando site do “ifmt.edu.br” com o MobiReady



Fonte: MobiReady (2019).

É possível criar uma conta na ferramenta on-line MobiReady, onde o desenvolvedor tem acessos aos últimos resultados de testes, permitindo controlar desempenhos e melhorias, realizar download e compartilhar relatórios.

O teste com o site do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso (IFMT) no MobiReady resultou em 2.17 pontos de 5 (pontuação máxima). Foram encontradas falhas significativas no desenvolvimento do site, que podem afetar diretamente o usuário, entre elas falta de e-tags de apoio (permite que o sistema do usuário armazene dados para acelerar o carregamento da página no futuro), viewport meta (tag que customiza o site de acordo com o tamanho da tela do dispositivo) e existência de pop-ups. Segundo o resultado do MobiReady, o resultado do teste foi baixo, mas há um espaço considerável para melhorias das falhas detectadas.

O MobileOK Checker é um avaliador desenvolvido pela W3C e realiza diversos testes em uma página Web para determinar o nível de acessibilidade Web móvel. A ferramenta pode avaliar a página de três formas: URL (Uniform Resource Locator), um arquivo e entrada direta (onde poderá ser escrito o código a ser avaliado diretamente na ferramenta).

Possui interface mais simples que o MobiReady, apesar de conter segmento semelhante. O relatório é exibido na página dividido em: resultados, como na Figura 4, onde apresenta falhas por severidade (crítica, severa, média ou baixa) e por categoria; tamanho da página; uso de rede; relatório detalhado, que explica especificamente cada falha e a boa prática a ser aplicada.

Figura 4 – Testando site “ifmt.edu.br” com o MobiOK Checker



Fonte: MobiOK Checker (2019).

O MobiOK considerou que o site do IFMT contém 0% de acessibilidade em dispositivos móveis, apontando como falhas quatro pontos críticos, entre eles: o tamanho limite da página (páginas “pesadas” exige um tempo alto de espera do carregamento em muitas redes móveis), a página contém frames e mais de 20 recursos externos embutidos. E também dois pontos de falha mediana: falha no suporte ao formato do conteúdo e o título da página.

O conteúdo Web em ambientes móveis, além de atender as recomendações da W3C e as diretrizes de acessibilidade para computadores comuns, deve também se adequar às pequenas telas, a resposta de informações (principalmente para dispositivos touchscreen), criar uma ferramenta de avaliação de acessibilidade Web para ambientes móveis, é considerar todos esses aspectos.

4. PROPOSTA DE MÉTRICA DE ACESSIBILIDADE WEB MÓVEL

Foram pesquisados os principais itens de uma página Web que permitem maior interação e acessibilidade às pessoas com deficiência visual, com a finalidade de construir um modelo que auxilie como instrumento de pontuação para definir quanto determinados conteúdos na Web são acessíveis para a realidade de um deficiente visual ao utilizar a Web móvel. Dessa forma, dez itens foram elencados, através de estudos de trabalhos relacionados ao tema acessibilidade Web móvel, são eles: item 1 - Idioma; item 2 - Frames; item 3 - Pop-ups; item 4 - Redirecionamento, item 5 - Links; item 6 - Etiquetagem; item 7 - Estilo de Fonte; item 8 - Título da Página; item 9 - Acesso pelo Teclado; e Item 10 - Barra de Acessibilidade.

O Item 1 é baseado em Alves e Ferreira (2011), Lazzarin e Souza (2015) e nas recomendações da WCAG (Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web, do inglês *Web Content Accessibility Guidelines*), que dizem que a identificação do principal idioma da página e outros idiomas presentes, permite que os leitores de tela pronunciem adequadamente as palavras, e que a falta dessa marcação pode interferir na interpretação do conteúdo pelo usuário. O Item 2 foi escolhido baseado nos trabalhos sobre acessibilidade voltado para deficientes visuais de Sousa; Osorio; Andrade (2008), Sonza (2008) e Ferreira, Cianconi (2011) que dizem que frames geralmente apresentam restrições dificultando ao usuário com deficiência visual compreender o conteúdo exibido, necessitando de recursos extras para leitura da tela de páginas com frame ou informações detalhadas para que o usuário entenda o conteúdo.

Os frames, assim como alguns outros elementos como marquee e basefont, são considerados pela W3C, depreciados e prejudiciais. Os Itens 5, 6 e 9 foram baseados no manual para deficientes visuais, Brasil (2010) e no autor Queiroz (2008), que dizem que pensando em usuários com deficiência visual, links devem ser claros e fáceis de identificar, com descrição objetiva, páginas e conteúdos Web devem considerar atalhos de teclado para funções principais e que imagens e outras mídias de natureza visual devem conter etiquetagem com uma descrição do que se é mostrado.

Os Itens 3, 4 e 7 foram baseados nos autores Rabin, Mccathienerville (2008), Ferreira (2008), Machado, Machado e Conforto (2014), Freire (2009), Rocha, Duarte (2011) e recomendações da WCAG 2.0, os quais explicam o porquê da não utilização dos itens pop-ups, redirecionamento e estilo de fontes por dificultarem a compreensão do conteúdo na utilização através do dispositivo móvel, esses itens são problemáticos para usuários cegos, pop-ups, por exemplo, são difíceis de serem encerrados, e geralmente ocupam toda a tela do dispositivo. Quanto as fontes, muitas vezes se tornam inúteis, dificultam a leitura, e destaques no texto

passam despercebidos, os redirecionamentos automáticos deixa o usuário sem autoridade sobre o conteúdo exibido, e compromete a compreensão, por muitas vezes o usuário com deficiência visual não percebem a mudança súbita de página.

O Item 8 (título da página) foi baseado em Queiroz (2009) e Nóbrega (2011), que explicam que o título da página é essencial para o usuário ao navegar entre abas do navegador e se localizar rapidamente em caso de redirecionamento e mudança de páginas. A barra de acessibilidade (Item 10) está presente nos sites do governo brasileiro e é recomendada para facilitar a navegação dos usuários com necessidades especiais, possuindo itens importantes como os atalhos principais.

De forma geral, todos os itens foram fundamentados nas diretrizes de acessibilidade da W3C, documentos de boas práticas de aplicação Web mobile, modelos e revisões de acessibilidade, como mostrado no capítulo anterior.

Esta proposta baseia-se em uma série de itens que irão compor uma métrica de acessibilidade Web móvel para deficientes visuais, a fim de facilitar a avaliação e estudos relacionados a esse tema. São dez itens baseados no WCAG, easy checks de acessibilidade Web, nas boas práticas de acessibilidade Web mobile da W3C, e em Chisholm et. al (2000) que produziram técnicas HTML (HyperText Markup Language) para acessibilidade. Através desta métrica pode-se gerar um scoreboard de uma página em um dispositivo móvel para acessibilidade de deficientes visuais e contribuir com desenvolvimento acessível de páginas Web.

4.1. Tabela para métrica

Cultura (2006) define uma métrica como uma “medida do padrão de qualidade para comparar diferentes itens ou períodos de tempo”, essas podem ser utilizadas para produtos, processos, softwares, avaliação, entre outras aplicações, devendo ser sempre claras e objetivas em sua técnica, quando não necessitam do ponto de vista do observador e/ou participantes (métricas quantitativas), podendo ainda ser subjetiva, quando o processo depende da opinião e observação dos participantes e podem ser por eles sugestionado (LIMA; LIMA; OLIVEIRA, 2007).

Esta pesquisa foi desenvolvida de acordo com a primeira definição, ou seja, uma métrica de avaliação objetiva. Dessa forma, foi desenvolvida uma tabela para mensurar a acessibilidade de uma página web móvel, pontuando o conteúdo de acordo com a relevância de

cada item, fornecendo como resultado a porcentagem de acessibilidade para pessoas com deficiência visual naquela página.

A partir dos itens apresentados anteriormente, foi criado um checklist de pontuação de acessibilidade de conteúdo Web móvel como instrumento de pontuação em porcentagens para delimitar a acessibilidade Web móvel à realidade de um deficiente visual. Para a obtenção do peso de cada item foi levado em consideração a importância que cada item para implementação do conteúdo acessível, conforme verificado na Tabela 1.

Tabela 1 – Checklist de Pontuação de Acessibilidade de Conteúdo Web móvel

<i>Item</i>	<i>Nome</i>	<i>Importância [%]</i>
1	Idioma	10
2	Frames	15
3	Pop-ups	5
4	Redirecionamento	5
5	Links	15
6	Etiquetagem	20
7	Estilo de Fonte	5
8	Título da Página	5
9	Acesso pelo Teclado	15
10	Barra de Acessibilidade	5
-	TOTAL	100%

Fonte: Elaborado pelos autores.

A construção de uma tabela de métrica de avaliação de qualidade deve avaliar o quanto um produto neste caso, os sites de forma geral, “cumprem as necessidades dos usuários em cenários específicos” (REIS; CASTRO; OLSINA, 2002; ABNT, 2003). O valor das porcentagens dos itens foi definido de acordo com sua relevância na acessibilidade específica para pessoas com deficiência visual, baseando-se no levantamento bibliográfico anteriormente citado, variando de 5 a 20 pontos. Esse checklist será utilizado na classificação da acessibilidade de conteúdos Web, a partir do resultado de cada site será possível classificá-lo de acordo com as divisões abaixo. Para efeitos de classificação, foram separadas quatro faixas com intervalos de 25% entre elas, podendo um conteúdo ter no mínimo 0% e no máximo 100%. As faixas intervalares são:

- De 0% a 25% - Acessibilidade Fraca;
- Acima de 25% a 50% - Acessibilidade Regular;
- Acima de 50% a 75% - Acessibilidade Boa;
- Acima de 75% - Acessibilidade Ótima.

Essa divisão se orientou pela norma ISO 9126-1, a qual define que uma métrica com dados quantitativos deve ter uma “escala de intervalos que corresponde a uma escala ordenada com pontos de escala equidistantes” (ABNT, 2003).

Com o intuito de demonstrar a aplicação da métrica, foram realizados testes nas homepages dos sites IFMT, (escolhido por ser o site da instituição de ensino em que a pesquisa foi realizada inicialmente), W3C Brasil (site da principal organização de padronização WWW), Maujor (referência brasileira de tutoriais de acessibilidade, html e padrões Web), e assim, constatou-se o seguinte cenário, apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Pontuações dos Sites com Base na Métrica

Item	IFMT	W3C	MAUJOR
1 – Idioma (10%)	X	✓	✓
2 – Frames (15%)	✓	✓	✓
3 – Pop-ups (5%)	X	X	✓
4 – Redirecionamento (5%)	✓	✓	✓
5 – Links (15%)	X	X	X
6 – Etiquetagem (20%)	X	✓	X
7 – Estilo de Fonte (5%)	X	✓	X
8 – Título da Página (5%)	✓	✓	✓
9 – Acesso pelo Teclado (15%)	✓	✓	✓
10 – Barra de Acessibilidade (5%)	X	X	X
Total	40%	75%	55%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foi realizada uma busca manual de cada item do checklist nos códigos-fonte da primeira página dos sites acima mencionados, em conjunto ao uso das ferramentas de verificação de acessibilidade Web, mencionadas do item 2.4. As pontuações classificam os sites IFMT, W3C e Maujor, apresentados nas figuras 5, 6 e 7 respectivamente, como tendo

acessibilidade regular, acessibilidade boa e acessibilidade regular, respectivamente. Baseado na pontuação obtida sugere-se as seguintes melhorias que podem ser aplicadas aos sites testados.

- IFMT

Figura 5 – Site IFMT

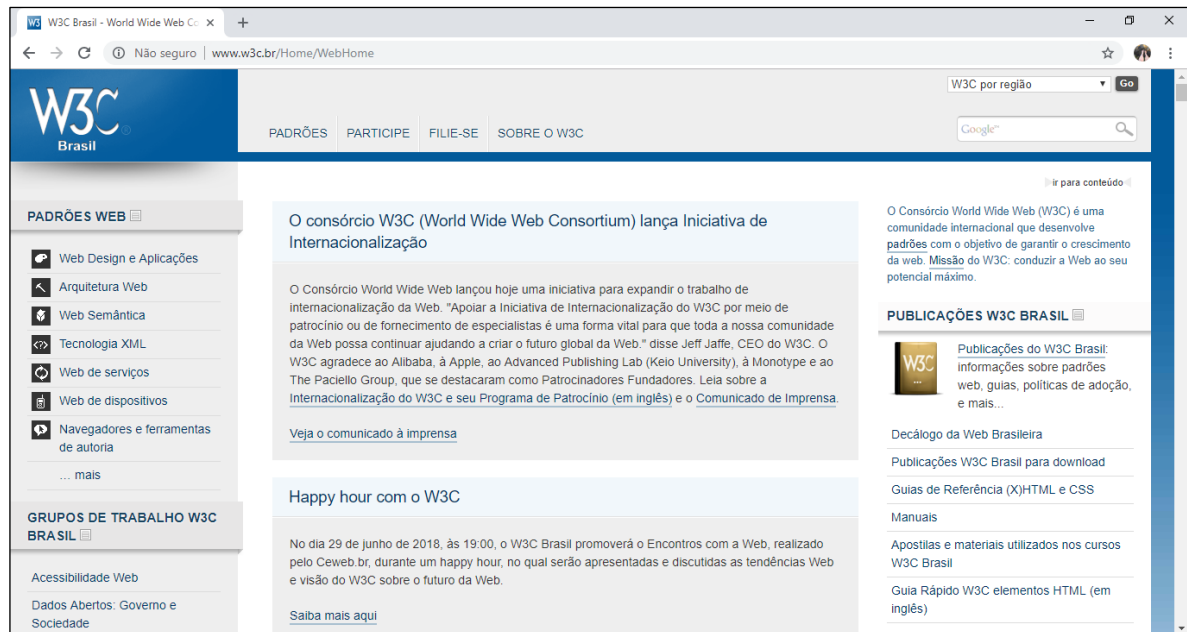


Fonte: Elaborado pelos autores.

- Usar marcações corretas para mudanças de idiomas no texto do site;
- Não utilizar pop-ups;
- Detalhar adequadamente o assunto dos links, e evitar o uso no meio dos textos informativos sem que o mesmo tenha sido mencionado;
- Utilizar tag adequadamente em imagens e outras mídias visuais para descrever para o usuário ao contexto apresentado;
- Evitar o uso de mudanças no estilo da fonte para frisar palavras e/ou frases;
- Tornar o site acima de 75% acessível e utilizar a barra de acessibilidade para identificação de site acessível.

- W3C

Figura 6 – Site W3C Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores.

- Não utilizar pop-ups;
 - Detalhar adequadamente o assunto dos links, e evitar o uso no meio dos textos informativos sem que o mesmo tenha sido mencionado;
 - Utilizar a barra de acessibilidade para identificação de site acessível.
- MAUJOR

Figura 7 – Site Maujor



Fonte: Elaborado pelos autores.

- Detalhar adequadamente o assunto dos links, e evitar o uso no meio dos textos informativos sem que o mesmo tenha sido mencionado;
- Utilizar tag adequadamente em imagens e outras mídias visuais para descrever para o usuário o contexto apresentado;
- Evitar o uso de mudanças no estilo da fonte para frisar palavras e/ou frases;
- Tornar o site acima de 75% acessível e utilizar a barra de acessibilidade para identificação de site acessível.

Dos três sites analisados, apenas um teve uma classificação de 75% (acessibilidade boa), mostrando a necessidade de verificação da estrutura dos sites em relação à acessibilidade Web inicialmente, e acessibilidade Web para deficientes visuais em ambiente móvel.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há uma grande quantidade de informações e serviços essenciais disponibilizados na Internet e muitos desses conteúdos estão em dispositivos móveis. Contudo, essa informação não está acessível a todos, uma parcela de usuários possui algum tipo de deficiência, e dentre elas uma das que mais interferem na interação com esses dados é a visual. É necessário que os desenvolvedores tenham uma preocupação com a criação de conteúdos acessíveis para todos os tipos de usuários, tendo esta como uma das metas de desempenho, ainda na fase de projeto dos sites.

Este trabalho apresentou um levantamento dos modelos de acessibilidade Web, pesquisas sobre acessibilidade, recomendações de padrões Web, que originaram na proposta de uma métrica de acessibilidade Web móvel direcionado para usuários com deficiência visual. Também foram apresentadas algumas das barreiras que a falta de acessibilidade Web e Web móvel pode ocasionar a um usuário com deficiência visual. A partir da proposta dessa métrica, os desenvolvedores de websites poderão utilizá-la para desenvolvimento acessível de páginas Web para deficientes visuais em ambientes móveis e usuários com deficiência visual poderão obter conteúdos mais adequados, isto é, a partir da avaliação da acessibilidade utilizando a métrica, e o resultado da pontuação. Outrossim, poderão buscar por um projeto de implementação em uma ferramenta prática que auxilie na verificação de acessibilidade Web para usuários com deficiência visual em ambientes móveis e abrir caminho para novas propostas.

Nos testes realizados através da metodologia proposta, foi possível observar que os sites ainda têm muitas modificações a serem feitas para atingir um nível aceitável de acessibilidade para os usuários que acessam aos seus conteúdos, mesmo o site que obteve a classificação de fortemente acessível, precisa realizar melhorias. Os resultados da métrica implementada foram diferentes das ferramentas testadas, tendo em vista que a métrica está focada em um cenário específico que é acessibilidade Web mobile para usuários com deficiência visual.

Para trabalhos futuros, será estudada a construção de uma ferramenta que possibilite realizar essa classificação automática a partir da leitura do código fonte dos conteúdos Web, o que atualmente é realizado de forma manual.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 9126-1:** Engenharia de software - Qualidade de produto. Rio de Janeiro, 88 p. 2003.

CULTURA. **Conceito:** métricas. 2006. Disponível em: http://mds.cultura.gov.br/core.base_rup/guidances/concepts/metrics_7C404AB9.html#. Acesso em: 25 de Jul de 2019.

FERNANDES, Jorge; GODINHO, Francisco. **Cidadãos com Necessidades Especiais.** Programa Acesso da UMIC/PCM e CERTIC / Universidade de Trás os Montes e Alto Douro, Portugal, 2003. p.1-49.

GOOGLE TRENDS. **Explore o Google Trends.** Disponível em: <http://www.google.com.br/trends/explore>. Acesso em: 12 de Ago de 2018.

HENRY, S. L. **Introduction to Web accessibility.** Tradução por SILVA, Maurício Samy. 2005. Disponível em: <http://www.maujor.com/w3c/introwac.html>. Acesso em: 19 de mar de 2018.

_____. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview.** Publicado em Julho/2005. Disponível em: <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag>. Acesso em: 10 de Jul de 2018.

IBGE. **Censo Demográfico. Estatísticas de Gênero – Deficiências.** Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 de fev 2018.

LAZZARIN, F. A.; SOUSA, M. R. F.. **Aspectos que interferem no acesso à informação e interação dos usuários cegos com o OPAC em bibliotecas universitárias.** Perspectivas em Ciência da Informação, v. 20, n. 1, 2015.

LIMA, Sinésio Teles de; LIMA, Fernanda; OLIVEIRA, Káthia Marçal de. **Avaliação de acessibilidade de sítios Web por meio de métricas de software**. 2007. Tecnologia da Informação - UNB, Brasília, 2007.

MACHADO, D. R.; MACHADO, R. P.; CONFORTO, D.. **Dispositivos móveis e usuários cegos: recomendações de acessibilidade em discussão**”. Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE, 2014.

MOSS, T. (2004). **Ten quick tests to check your web site for accessibility**. Disponível em: <http://accessify.com/features/tutorials/ten-quick-tests/>. Acesso em: 20 de fev 2018.

NÓBREGA, G. C. **Acessibilidade aos conteúdos visuais em ambientes virtuais de aprendizagem**. Revista Brasileira de Tradução Visual (RBTv), 2011.

QUEIROZ, M. A. **Acessibilidade Legal**. Abril, 2008. Disponível em: <http://www.acessibilidadelegal.com/>. Acesso em: 19 de Jul de 2018.

RABIN, J.; MCCATHIENEVILE, C. **Mobile Web Best Practices 1.0**. 29 de Julho de 2008. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/mobile-bp/>. Acesso em: 09 de Mai de 2018.

REIS, Tiago .P.C.; CASTRO, Jaelson. F. B.; OLSINA, Luís. A.; **Medição de Qualidade de Aplicações Web na Fase de Requisitos**. Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Gramado, RS, 2002, pp 162-174..

ROCHA, Janicy Aparecida Pereira; ALVES, Cláudio Diniz; DUARTE, Adriana Bogliolo Sirihal. **E-acessibilidade e usuários da informação com deficiência**. Inc. Soc., Brasília, DF, v. 5 n. 1, p.78-91, jul./dez. 2011.

SANTANA, C. S. F; PONTES, I. G.; NUNES, M. A. ;SILVA, R. X.. **Aplicando Traços de Acessibilidade e Usabilidade Web Móvel na Universidade Federal de Sergipe: respeito à Cidadania e à Inclusão Digital**”. Revista Gestão Inovação e Tecnologia, v. 2, p.445-464, Universidade Federal de Sergipe, 2012.

SOUSA, F. F. OSÓRIO; M. C.; ANDRADE, E. L. P.. **Proposta de avaliação de acessibilidade em sites por deficientes visuais**. Simpósio De Excelência Em Gestão e Tecnologia, 5, 2008, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: AEDB.

SOUSA, M. F. C. **Acessibilidade web: uma avaliação em portal de instituições de ensino superior visando pessoas com deficiência visual**. Monografia em Engenharia de computação. Escola Politécnica de Pernambuco - UPE. Recife, 2011.