

**APLICANDO TRAÇOS DE ACESSIBILIDADE E USABILIDADE WEB MÓVEL NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE: RESPEITO À CIDADANIA E À INCLUSÃO
DIGITAL**

**APPLYING TRAITS OF MOBILE WEB ACCESSIBILITY AND USABILITY IN
FEDERAL UNIVERSITY OF SERGIPE: CITIZENSHIP AND RESPECT FOR DIGITAL
INCLUSION**

Christiano Santos Ferreira de Santana¹; Igor Goes Pontes²; Railan Xisto Silva³; Maria Augusta
Silveira Netto Nunes⁴

¹Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
chris.santana.si@gmail.com

²Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
igorgpontes@gmail.com

³Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
railan.xisto@gmail.com

⁴Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil
gutanunes@gmail.com

Resumo

O crescente acesso às redes móveis expõe a UFS a uma necessidade vertente na atualização de seus padrões web anteriormente estabelecidos, remetendo às necessidades de reconfiguração de padrões objetivando favorecer a inclusão social e digital à comunidade sergipana. Essa pesquisa procurou analisar os problemas e aspectos que envolvem as questões de Acessibilidade e Usabilidade da web móvel relacionados ao site da Pós-Graduação da Universidade Federal de Sergipe (POSGRAP-UFS). Considerando-se a importância do uso desse portal para o meio acadêmico e comunitário, criou-se uma versão móvel considerando-se as normas e padrões do W3C (World Wide Web Consortium). Os resultados concretizaram melhorias na interface, layout e arquitetura na nova versão quando comparado à versão Desktop, reiterando, então, o respeito à cidadania, a inclusão digital e social. Em síntese, a presente pesquisa procurou estabelecer a equidade tecnológica, servindo de subsídio para o desenvolvimento futuro de outros sub-portais da UFS e em resposta, facilitando o acesso para os usuários do sistema, reduzindo os possíveis obstáculos nas interações pré-existentes via dispositivos móveis.

Palavras-chave: usabilidade, acessibilidade, dispositivo móvel, web móvel.

Abstract

The growing access to mobile networks exposes UFS a need to update their web standards previously established by referring to the need for reconfiguration of standards aiming to promote social inclusion and digital to community of Sergipe. This research sought to analyze the problems and aspects that involve issues of accessibility and usability of the mobile web related to the website of the Dean of Graduate Studies and Research of the Federal University of Sergipe (POSGRAP-UFS). Considering the importance of using this portal for academic and community, it was created a mobile version considering the norms and standards of the W3C (World Wide Web Consortium). The results materialized enhancements on interface, layout and architecture in the new version when compared with the Desktop version, then reiterating, the respect for citizenship, digital and social inclusion. In summary, this research sought to establish technological equity, serving as a subsidy for the future development of others web portals from UFS and in response, facilitate access for users of the system, reducing the possible obstacles in interactions through pre-existing mobile devices.

Key-words: usability, accessibility, mobile device, web mobile.

1. Introdução

O uso crescente de dispositivos móveis e a ampla difusão de redes sem fio vêm estimulando as pesquisas relacionadas à computação móvel e ubíqua. A ideia central da computação ubíqua é ultrapassar os limites das estações de trabalho e computadores pessoais tornando-se invisível e pervasiva em nossa vida cotidiana. Sendo assim, a existência de mecanismos inteligentes que transmitam a impressão aos seus usuários de que operações complexas são decisões triviais, já é uma preocupação da academia. A computação móvel está relacionada com o fato de dispositivos computacionais e seus serviços serem móveis, permitindo a transparência de serem transportados ou carregados mantendo-se conectados à rede. Considerando que os dispositivos móveis se tornam cada vez menores, a população com mais frequência é capaz de portá-los ou usá-los conectados a outros dispositivos, podendo embuti-los como parte inerente à suas diversas atividades diárias interagindo em/ou via esses dispositivos com eventos do mundo físico. Devido à eminência e predominância da conectividade sem fio aumenta, assim, a capacidade para introduzir e conectar esses dispositivos a toda e qualquer atividade diária humana, retroalimentado dinamicamente por outros dispositivos e/ou computadores pessoais convencionais e servidores *web*, por exemplo.

Visto esse cenário, nota-se que o processo da miniaturização desse dispositivos também apresenta suas desvantagens: o desenvolvedor desse ambiente tem de estar atento às suas limitações. Araujo (2003) comenta algumas destas desvantagens, tais como: a diversidade em resoluções de tela, a capacidade limitada de entradas de dados, entre outras. Devido a essas desvantagens o desenvolvedor deve tomar certos cuidados ao desenvolver um aplicativo para um dispositivo móvel, como será descrito ao longo desse artigo. Dessa forma, esse artigo apresenta o resultado de uma pesquisa, apoiada pela FAPITEC e UFS via programa PIBITI. O objetivo da

pesquisa foi propiciar uma estrutura formalizada e um aplicativo desenvolvido para dispositivos móveis que desse acesso ao portal da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (POSGRAP, 2011) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) de maneira acessível e considerando questões de usabilidade tanto para pessoas normais como para pessoas com alguma deficiência. Promovendo, assim, simplicidade, versatilidade e satisfatoriedade aos usuários de dispositivos móveis.

2. Acessibilidade & Usabilidade

Nicásio (2010) corrobora que ao “privar pessoas com necessidades especiais do acesso aos serviços e informações que circulam na *web*, esta se criando um sério problema de exclusão social e digital”. É perceptível o quão o conceito de acessibilidade unificado aos padrões de usabilidade é um fator absoluto e integrante ao desenvolvimento de sistemas *web*. Segundo Torres (2004) e Mazzoni (2004) não se pode asseverar a acessibilidade de um conteúdo digital em função das necessidades de usuários específicos, isto é, não se pode afirmar que um produto é acessível apenas pelo fato de que pessoas com determinada limitação consigam interagir com esse produto. Ratifica, “a acessibilidade é uma qualidade que se comprova a partir da satisfação de determinados requisitos, os quais estão especificados pelo W3C” (TORRES e MAZZONI, 2004).

Ao analisar um *software*, tendo por base o ponto de vista do usuário final, percebe-se que um dos fatores mais importantes que o abrange é – indubitavelmente – a interface de comunicação entre o usuário e o sistema. Com efeito, tal interface deve ser de fácil aprendizado e para se atingir o presente objetivo são necessários alguns passos. Para Krug (2008) uma página *web* deve ser óbvia e autoexplicativa, com isso estaremos tornando-a acessível e usável, em resposta, não restringimos o acesso ao conteúdo da página na internet a grande gama de usuários.

Sendo assim, a usabilidade e a acessibilidade “são características que agregam qualidade a um produto conteúdo digital, e ambas são direitos do consumidor que compra esse produto” (TORRES e MAZZONI, 2004). Sob essa ótica, elucida-se que as diretrizes e padrões pertinentes às boas práticas no desenvolvimento de sites integrado as normas do W3C e WCAG são, em síntese, essências e necessárias. De tal forma, tais padrões de implementação, devem ser obedecidos para que seu uso não se limite e seja independente do tipo de configuração (*hardware*, resolução de tela, capacidade de processamento, velocidade em conexão) do dispositivo em que o usuário esteja utilizando. Muitos usuários confundem os conceitos de acessibilidade e usabilidade. Passerino e Montardo (2007) explicam essa diferença:

“a usabilidade volta-se mais para as expectativas e para a capacidade do usuário em entender e perceber as estratégias de utilização do *software*, a acessibilidade está voltada para as condições de uso, como o usuário se apresenta frente às interfaces interativas, como essa troca deve acontecer, e principalmente, como se dará o acesso do usuário às informações disponíveis” (PASSERINO e MONTARDO, 2007).

Indubitavelmente, o conteúdo de sítios com a inserção dos paradigmas de acessibilidade/usabilidade *web* se fará, através da aplicação e bom uso dos padrões de desenvolvimento de *software* recomendados pela W3C, WCAG e ao e-MAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico) pelos profissionais da área das TIC's (Tecnologia da Informação e Comunicação).

A seguir detalha-se os conceitos de usabilidade e acessibilidade.

2.1 Usabilidade *web* móvel

Um dos fatores mais importantes em um sistema é a forma como os usuários irão se comunicar com ele. A interface deve ser de fácil aprendizagem e intuitiva, isto é, para atingir um objetivo é necessário que o usuário cumpra “certos passos”.

Segundo a ISO 9241-11 (International Standards Organization (ISO), 1998), a Usabilidade é a capacidade de um determinado produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia¹, eficiência² e satisfação³ em um contexto específico de uso.

Para se avaliar um sistema se utilizam métodos (testes) baseados em engenharia de usabilidade. Esses testes, segundo Nielsen (1993), consideram se ele é fácil de usar, de aprender, de memorizar, isentos de erros e se causam satisfação ao usuário. No contexto móvel, os testes de usabilidade são bastante importantes já que o dispositivo móvel possui um tamanho bastante reduzido e que geralmente o utilizador está habituado a um volume maior de informações dos sistemas *desktop*. Naturalmente o usuário irá esperar que o seu celular acesse a *web* e exiba seu site favorito com a mesma facilidade (usabilidade) que em seu PC.

A usabilidade em dispositivos móveis em alguns aspectos é diferente da usabilidade *web* ou aplicações que rodem em *desktop*. O ponto mais importante da usabilidade móvel é a maneira que o usuário enxerga os aplicativos no dispositivo e a maneira que ele navega por ela. Eduardo Horvath (2012) chama essa usabilidade de “Usabilidade de Imersão”. Ele declara que pode-se separar a navegação como: topo da navegação, conteúdo e base com navegação.

“Quando pensamos em uma aplicação *desktop* pensamos em todo o espaço que o mesmo nos oferece, temos a tal área quente que sabemos que fica na esquerda superior, temos o percorrer dos olhos que corta a página da direita superior a esquerda inferior e todo aquele processo já conhecido pelos profissionais da área de TI. Logo a Usabilidade *desktop* está

¹ Eficácia é dada pela relação dos usuários que atingiram seus objetivos.

² Eficiência é relação da eficácia com a quantidade dos recursos gastos.

³ Satisfação é estabelecida pelo conforto e aceitabilidade do produto por parte dos usuários. Ela pode ser calculada por meio de métodos subjetivos e/ou objetivos.

dentro desse contexto, e o que acontece é que muitos arquitetos acabam tentando utilizar esse mesmo processo na área Móvel, o que obviamente não funciona.” (Horvath, 2012).

É importante citar alguns fatores necessários a um aplicativo móvel para que o mesmo tenha uma boa usabilidade:

a) **Reduzir a quantidade de conteúdo:** nem todo conteúdo *web* exibido no PC pode ser inserido esteticamente bem numa página para um dispositivo móvel. Inclua apenas conteúdos mais importantes, resumidamente. Os aplicativos móveis devem ser diretos, fáceis de ler e com poucos recursos que precise de uma conexão com a Internet (pois na maioria dos casos a Internet é lenta em dispositivos móveis).

b) **Arquitetura específica para informação:** A arquitetura da informação é muito importante para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis. A escolha de *features*, fluxos de navegação simplificada, qual conteúdo é importante e qual deve ser descartado em relação à uma possível aplicação com versão *desktop*, deve ser levado em consideração já que o espaço atribuído a um dispositivo móvel, não é tão vasto quanto ao de um *desktop*.

c) **Apresente a navegação de forma diferente:** é difícil modelar um aplicativo móvel para uma fácil navegação. Uma tela com muitos menus pode deixar o conteúdo ir muito para baixo. Para evitar tal situação, deixe a navegação e a busca (*search*) no topo da página. Nas sessões de conteúdo do seu aplicativo, é necessário deixar uma pequena sessão de navegação. O usuário continuará acessando o aplicativo com a opção de retornar para a tela inicial ou para alguma tela que já passou.

d) **Minimize a necessidade de entrada de textos:** digitar no celular é uma atividade difícil e se torna inviável o caso de ser necessário digitar algo para chegar a algum resultado simples. Quanto menor a necessidade de digitação, melhor. Para chegar a esse objetivo, você pode adicionar a opção de auto-completar, memorização do que já foi digitado, lembrar usuário e senha e qualquer solução parecida com essas.

e) **Necessidade de mais de uma versão:** Tamanho da tela e processamento varia demais de um aparelho celular para outro e também entre os tablets. Se um aplicativo é acessado por todo tipo de aparelho, seja celular ou tablet, seria interessante que fosse criado mais de um tipo de versão desse aplicativo para atender a todos os usuários. Logo, quanto mais acessível é o aplicativo, maior é o número de usuários que o utilizarão.

2.1.1 W3C

O *World Wide Web Consortium (W3C)* é um consórcio internacional, constituído por empresas, órgãos governamentais e organizações independentes, que visam desenvolver padrões para a criação e a interpretação de conteúdos para a *Web*.

Quando os sites são corretamente concebidos, desenvolvidos e editados, todos os usuários podem ter igual acesso à informação. Por isso, a importância da W3C em elaborar um conjunto de padrões e regras que visem uma melhor usabilidade e acessibilidade seja em *desktop* quanto em dispositivos móveis.

2.2. Acessibilidade *web* móvel

Quando profere-se, portanto, “que algo é acessível, isto deve significar que qualquer pessoa, independente de sua necessidade, terá facilidade em entrar, aproximar, subir (...)” (Nicácio, 2010), similarmente, ao referir-se a sistemas *web* móvel, este é acessível quando não priva seus usuários de utilizá-lo. O portal Acessibilidade Legal (2012) expõe que, projetar aplicações *web* específicas para dispositivos móveis é diferente de projetá-las para dispositivos convencionais, como *desktops/notebooks*. Entre as diferenças para se adequar os conceitos de acessibilidade que tangem esses dispositivos, destacam-se as características apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Características dos dispositivos móveis que comprometem a acessibilidade *web*.

Característica	Definição
Digitação de textos torna-se difícil.	<i>Smartphones</i> com <i>touchscreen</i> dificultam a digitação, devido o tamanho da tela dos dispositivos.
Transferência de dados tem seu custo.	Redes <i>Wi-fi</i> estão se ampliando, mas uma gama de usuários móveis paga o acesso à <i>web</i> .
As telas são pequenas.	120 <i>pixels</i> de largura é muitíssimo menor do que 800 ou 1024 <i>pixels</i> , se comparado aos dispositivos convencionais (<i>Desktops</i>).
A velocidade de processamento e de transferência é lenta.	Mesmo os <i>Smartphones</i> mais modernos com velocidade de processamento e transferência consideradas altas, ainda são lentos quando comparados com computadores.
Os usuários estão em condição móvel.	Os utilizadores dessas tecnologias têm necessidades, tarefas e limitações diferentes aos usuários de computadores convencionais. O objetivo primário dos usuários móveis é o de encontrar uma determinada informação e não o de navegar na <i>web</i> .
Cada “teclada” compromete a usabilidade/acessibilidade.	Seus usuários têm de utilizar a barra de rolagem - <i>scroll</i> vertical - mais vezes, quando confrontado a navegação em computadores. Em síntese, fica evidente que navegar em um sítio por um celular, é deveras mais complicado que por um dispositivo convencional.

Fonte: Adaptado do portal Acessibilidade Legal (2012)

De fato, a Tabela 1 denota as complexidades que os usuários *web* móvel enfrentam ao usufruir de suas aplicações. É imprescindível – segundo a W3C (2012) – que independente do *hardware* e *software* do dispositivo, qualquer usuário e/ou tecnologia possa ser utilizada via esse

dispositivo, sem maiores transtornos. “A acessibilidade é uma qualidade que se comprova a partir do cumprimento de determinados requisitos, os quais estão especificados pela W3C” (TORRES e MAZZONI, 2004).

Em analogia ao que foi exposto, profissionais responsáveis pela construção de conteúdos *web* móveis, devem atentar-se aos conceitos, padrões, normas e recomendações da W3C e WCAG, com o intuito de promover a acessibilidade como um todo em suas páginas. O portal Acessibilidade Legal (2011) agrega uma série de estratégias as quais o desenvolvedor móvel deve seguir, entre essas, destacam-se as seguintes:

a) **Conheça os dispositivos alvos do seu site** – Os sistemas operacionais dos *smartphones* operam de modo diferente, *browsers* também costumam divergir entre si;

b) **Pense vertical, não horizontal** – A maioria dos dispositivos móveis possui *layout* vertical, desse modo, seus usuários têm que rolar a tela verticalmente para acessar os conteúdos;

c) **Use listas e não tabela** – Para renderizar uma tabela, um dispositivo móvel tem que processar cálculo com pontos flutuantes que tornam lentas a renderização da tabela. Tabelas com largura maior que a largura da tela são renderizadas de maneira inconsistente;

d) **Pense pequeno** – Dispositivos móveis possuem telas pequenas, processadores pequenos, pouca memória e mecanismo de entrada restrito. Em suma, sintetize o conteúdo da página, use entradas de textos de maneira reduzida, use o mínimo de tabelas e de CSS (*Cascading Style Sheets*), não use gráficos (imagens) grandes, use poucas cores, mantenha os conteúdos reduzidos;

e) **Use cores e imagens simples** – Lembre-se de que os dispositivos móveis têm dimensões reduzidas, suas telas nem sempre apresentam boa resolução de cores e que são usados em uma grande variedade de condições de luminosidade e ambiente.

2.2.1 WCAG

O WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*) abrange as diretrizes de acessibilidade sobre os conteúdos da *web*, em suma, tais diretrizes explicam como desenvolver páginas/aplicações em *homepages* que respeitem os conceitos que tangem a facilidade em seu uso, com o intuito de torná-los acessíveis às pessoas que possuem necessidades especiais. A WCAG foi desenvolvida através de colaborações entre a W3C, desenvolvedores de sistemas computacionais, e várias organizações “com o objetivo de fornecer um padrão em comum para a acessibilidade da *web*, bem como, atender às necessidades de usuários como um todo” (WCAG 2.0, 2008).

Acessibilidade, no âmbito dos dispositivos móveis, é a possibilidade de uma aplicação ser acessada por todas as pessoas, independente de suas limitações. Este é um fator recomendado pela

SBC (Sociedade Brasileira de Computação), que sugere em seu slogan “possibilitar o acesso universal a essa nova computação e todo o seu potencial deve ser a premissa básica de qualquer futuro desenvolvimento” (ROCAHA e BARANAUSKAS, 2007). Segundo Nicácio (2010) o WCAG é direcionada para:

- Desenvolvedores de conteúdo para a *web* (criadores de páginas na internet, desenvolvedores de sites, programadores, *web designers*, etc.);

- Desenvolvedores de ferramentas para a *Web*;

- Desenvolvedores de ferramentas de avaliação da acessibilidade, as denominadas tecnologias assistivas.

As diretrizes para acessibilidade ao conteúdo da *web* foram aprovadas em 1999 - WCAG 1.0. A versão 1.0 (1999) abrange 14 diretrizes, as quais contém um acervo de documentos contendo os princípios gerais para a criação de projetos acessíveis. Com efeito, o WCAG 2.0 (2008) é um aprimoramento da versão anterior (WCAG 1.0), e foi desenvolvida para suportar a aplicação em diferentes tecnologias da *web*, tornando-a fácil quanto ao seu uso e entendimento.

2.2.1.1 Recomendações de acessibilidade do WCAG

O W3C (2008) corrobora que a *web* pode e deve ser usada, em diferentes contextos, por pessoas que:

- a) Sejam incapazes de ver, ouvir, se deslocar, ou interpretar determinados tipos de informações;

- b) Tenham dificuldade em ler ou compreender textos;

- c) Não tenham um teclado ou *mouse* ou sejam incapazes de utilizá-los;

- d) Possuam tela que apresenta apenas textos, ou com dimensões reduzidas, ou ainda uma conexão lenta com a Internet;

- e) Possuam uma versão ultrapassada de navegador *web*, diferente dos habituais, um navegador por voz, ou sistema operacional pouco convencional.

Portanto, “os criadores de sites devem levar em considerações essas diferentes situações ao conceberem suas páginas para a *web*” (W3C, 2008). A primeira recomendação do WCAG dá subsídio aos desenvolvedores de páginas na internet, com o propósito de tornar o uso de suas imagens acessíveis aos seus usuários, e similarmente, realçar o suporte para os equivalentes textuais. Na ótica de Torres (2004) e Mazzoni (2004), “a informação que não é divulgada ou que não pode ser captada de forma redundante, não é realmente acessível”. Logo, versões móveis de um site devem ser acessíveis, leves e simples por natureza.

“A redundância é obtida quando se contempla a existência de equivalente textual para os conteúdos divulgados por meio de imagens ou de sons, ou seja, deve-se combinar o uso do

som com texto, e as imagens, quando usadas, em forma estática ou dinâmica, também devem ter um correspondente textual” (TORRES e MAZZONI, 2004).

A Tabela 2 demonstra a relação entre os equivalentes textuais com o tipo de sentido humano e a quem ele é direcionado.

Tabela 2 - Relação dos equivalentes textuais com o sentido humano e os diferentes tipos de deficiência física.

Equivalentes Textuais	Auxilia no Sentido Humano	Direcionado à
Discurso Sintetizado	Audição	Deficientes Visuais
Braille	Tato	Deficientes Cego-surdos
Texto Visível	Visão	Pessoas com deficiência visual e a usuários da internet

Fonte: Adaptado do W3C (1999)

Embora o fornecimento de equivalentes textuais de imagens e demais conteúdos multimídia seja da competência dos criadores de conteúdos *web* a “apresentação das informações ao usuário é responsabilidades dos agentes do usuário (*browsers*, tecnologias de apoio, como leitores de tela, monitores Braille)” (WCAG 1.0, 1999).

Além dos equivalentes textuais, existem os não textuais. Segundo o próprio WCAG (1999), os equivalentes não textuais de texto, tais como: ícones, discurso pré-gravado ou um vídeo de uma pessoa traduzindo o texto para linguagem de sinais, podem tornar os documentos acessíveis a pessoas que tem dificuldade em acessar texto escrito, entre elas as que possuem deficiência cognitiva, dificuldade de aprendizagem ou surdez. Elucida que:

“Os equivalentes não textuais de texto podem também ser úteis a pessoas que não leem. Exemplo de um equivalente não textual de informações visuais é a descrição sonora. A descrição falada de uma passagem visual de uma apresentação multimídia beneficia quem não consegue ver as informações” (WCAG 1.0, 1999).

2.2.1.1.1 Recomendações de acessibilidade do e-MAG

O governo brasileiro em colaboração com profissionais da Tecnologia da Informação (TI) criaram o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico, o e-MAG. O e-MAG foi desenvolvido com referência as recomendações da WCAG 2.0 e encontra-se na versão 3.0 (e-MAG, 2011).

A primeira recomendação do e-MAG (2011) refere-se aos padrões de desenvolvimento *web*. O modelo de acessibilidade do governo explica a importância de seguir os padrões do W3C, com o intuito de maximizar a compatibilidade com atuais e futuros usuários. “É essencial seguir os padrões de desenvolvimento *web*, do W3C com o intuito de maximizar a compatibilidade com atuais e futuros agentes de usuários (...).” (e-MAG, 2011).

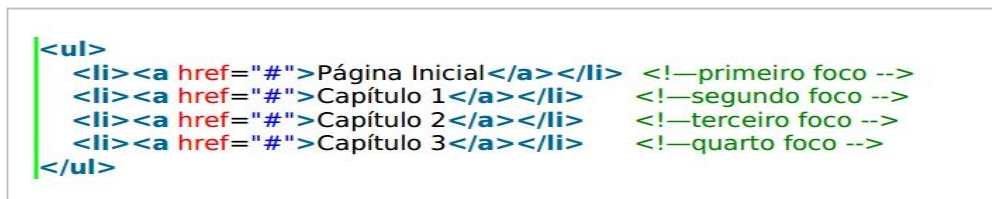
A recomendação dois é dar ênfase na organização do código HTML (*HyperText Markup Language*) de forma lógica e semântica. O e-MAG (2011) menciona que o código HTML deve ser

organizado de forma lógica e semântica, ou seja, apresentado em uma ordem compreensível e correspondendo ao conteúdo desejado. Assim, marcação semântica adequada deve ser utilizada para designar os cabeçalhos (h1, h2, h3), as lista (ul, ol, dl), etc. “O código semanticamente correto é muito importante para usuários com deficiência visual, pois os leitores de telas descrevem primeiro o tipo de elemento e depois realizam a leitura do conteúdo que está dentro desse elemento” (e-MAG, 2011). Ver a Figura 1 abaixo.



Figura 1 - Padrões *web*, organização do código HTML
Fonte: e-MAG (2011)

Os dispositivos móveis atuais com sistemas operacionais Android (Google), iOS (Apple) ou Windows Phone (Windows), trazem recursos de navegação em páginas na internet que beneficia uma grande gama de usuários. O evento de tabulação para se percorrer *links*, campo de formulário, em uma sequência lógica e intuitiva, estão presentes nesses sistemas e igualmente em *Desktops*, desde que os desenvolvedores tenham se atentado para essa prioridade. Com esse intuito o e-MAG (2011), em menção ao requisito 2.4.3 da WCAG 2.0, denota como definir essa sequência, priorizando a acessibilidade *web* de usuários que não possuem ou, por alguma limitação, não conseguem utilizar o *mouse* para navegar na rede. A Figura 2 remete a como deve-se estar ordenado o código em HTML, para que o TAB possa ser usado de forma correta pelo utilizador do conteúdo.



aparecimento inoportuno dessas janelas causa frustração e impaciência ao usuário tornando-se um obstáculo na navegabilidade. “A decisão de se utilizar-se de novas instâncias - por exemplo, abas ou janelas - para acesso a páginas ou qualquer informação é do cidadão.” (e-MAG, 2011).

O aparecimento de *pop-ups* quando se acessa uma *homepage* através de um dispositivo móvel, deve ser evitado devido às limitações do tamanho de tela, capacidade de processamento e memória, o que segundo os padrões *web* do W3C e WCAG, são inviáveis e inadequados. Em tese, segundo o e-MAG, os desenvolvedores *web* móvel não devem utilizar:

- a) *Pop-ups*;
- b) A abertura de novas abas ou janelas;
- c) O uso do atributo *target= “_blank”*;
- d) Redirecionamento que não tenha sido solicitada pelo usuário.

Sob o ponto de vista da acessibilidade, o e-MAG recomenda dispor de alternativas em texto para as imagens do site, para tal, “deve ser fornecida uma descrição para as imagens da página, utilizando o atributo ALT” (e-MAG, 2011), ver Figura 3. Ainda, segundo o modelo de acessibilidade do governo brasileiro (2011), deve existir uma alternativa sonora ou textual para vídeos que não incluam faixas de áudio, e, para vídeos que contem áudio falado e no idioma natural da página, devem ser fornecidas legendas.

```
  
  
<p><a href="graficoPesquisa.html">A descrição textual do gráfico</a> está disponível em outra página</p>
```

Figura 3 - Exemplo de código em HTML para descrição de imagem
Fonte: e-MAG (2011)

Segundo a recomendação 1.2.1 do WCAG 2.0, o e-MAG (2011) assim como o vídeo falado deve possuir legenda o áudio gravado deve possuir uma transcrição descritiva. Além de essencial para pessoas com deficiência auditiva, a alternativa em texto também é importante para usuários que não possuem equipamentos de som." (e-MAG, 2011).

3. Arquitetura, *design* e *layout* em tecnologias móveis

A ascensão do uso de celulares *smartphones* e *tablets* com tecnologias que suportam o acesso a redes móveis, redes *wi-fi* e 3G, têm expandido a navegação da internet através desses dispositivos. Similarmente, em resposta a essa demanda, amplia-se a construção de aplicações *web* específicas para dispositivos móveis. Porém, o desenvolvimento de conteúdos em versão móvel, diferem em aspectos que tangem as características de arquitetura, *layout* e *design* quando comparados aos *desktops*.

O aproveitamento de páginas exclusivo para o uso em computadores, quando trocado o dispositivo para um *smartphone*, por exemplo, torna o acesso muito mais complexo, tanto para o usuário que terá que ler o conteúdo em dimensões inadequadas, quanto o gasto em processamento e memória considerando se o *website* possuir quantidades significativas de imagens, tabelas e informação.

De tal forma, para que o dispositivo possa abrir essa página ele terá que efetuar o *download* das imagens, redirecioná-las a depender do seu tamanho e largura, tornando-o o processo lento, custoso e, em suma, inviabilizando o acesso comprometido pela usabilidade/acessibilidade do próprio site. Segundo o guia para desenvolvedores *web* móvel – dotMobi (2007) – os “dispositivos e *browsers* atuais, são bons e evoluem constantemente, mas ainda há obstáculos tais como: carregamento lento, incompatibilidade de dispositivos e suporte reduzido devido a inconsistência nos tipos de aparelhos.” (DotMobi *Web Developer’s Guide*, 2007).

DotMobi ainda ratifica que “o tamanho de tela e *layout* de teclado variam enormemente em toda a gama dos dispositivos atuais em utilização.” (DotMobi *Web Developer’s Guide*, 2007). A Figura 4 demonstra os inconsistentes tamanhos de *screens* e *layouts* entre os atuais dispositivos.

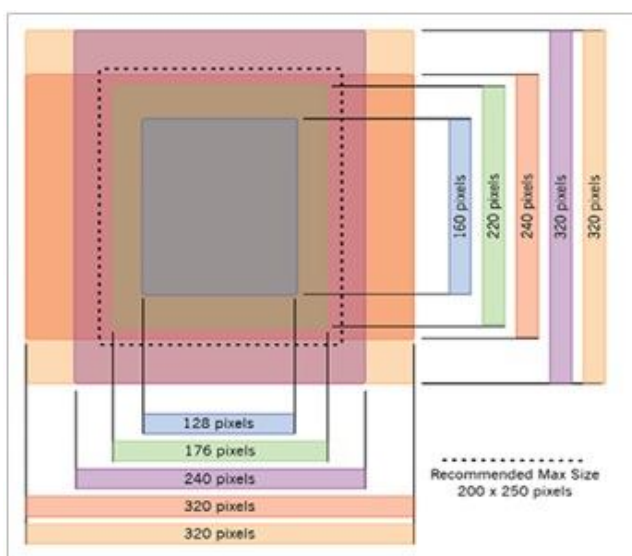


Figura 4 - Características em tamanhos de *screen* entre os diferentes modelos de dispositivos móveis
Fonte - dotMobi (2007)

Segundo o guia da dotMobi (2007), o desenvolvedor deve ter em mente que a largura da tela mais do que o comprimento, define a usabilidade/acessibilidade da aplicação. O guia elucida que a arquitetura móvel “é mais difícil de realizar devido às características técnicas das dimensões em *ecrã* o qual comprometem diretamente a capacidade de navegação.” (dotMobi, 2007).

Enquanto a arquitetura *desktop* permite aos seus projetistas maior liberdade para organização dos conteúdos e *layout* da página (Figura 5), os desenvolvedores para dispositivos

móveis, no entanto, não possuem essas alternativas (Figura 6). Em resposta, eles têm de projetar suas aplicações apropriadas para a navegação vertical, com restrição ao uso de imagens e reposicionamento da aba lateral de menu para o contexto superior da página, em alguns casos. A WCAG 2.0 (2008) afirma que as informações e os componentes da interface do usuário têm de ser apresentados aos usuários de forma que eles possam perceber, em tese, tal afirmativa mostra a importância do estudo em torno da arquitetura presente nos dispositivos móveis.

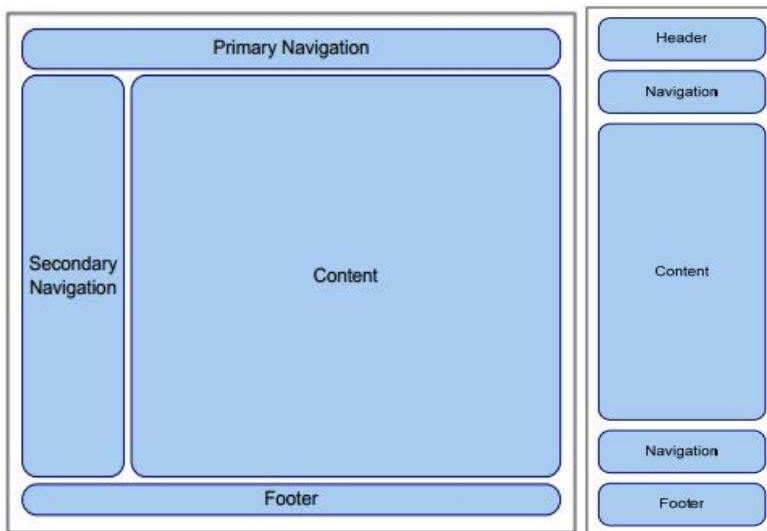


Figura 5 – Arquitetura e *layout desktop*

Figura 6 - Arquitetura e *layout mobile*

Fonte: dotMobi (2007)

4. Estudo de Caso: POSGRAP-UFS

“A construção de uma sociedade de plena participação e igualdade tem como um de seus princípios a interação efetiva de todos os cidadãos” (CONFORTO e SANTAROSA, 2002). Sob essa perspectiva, a pesquisa em torno do portal da pós-graduação da Universidade Federal de Sergipe (POSGRAP-UFS) teve o propósito de implementar - com base nas diretrizes e normas da W3C - uma versão específica do site para o uso em dispositivos móveis respeitando aspectos que tangem a usabilidade/acessibilidade *web* móvel.

O objetivo central da pesquisa remete a facilidade em que a versão móvel do portal trará para uma gama de estudantes, professores, o meio acadêmico e a sociedade como um todo. Segundo Conforto (2002) e Santarosa (2002), muitas vezes as discussões sobre acessibilidade ficam reduzidas às limitações físicas ou sensoriais dos sujeitos com necessidade especiais, mas esses aspectos podem trazer benefícios a um número bem maior de usuários, permitindo que os conhecimentos disponibilizados na *web* possam estar acessíveis a uma audiência muito maior, sem com isso, prejudicar suas características gráficas ou funcionais.

Dessa forma, a pesquisa objetivando melhorias na interface, *design*, *layout* e arquitetura do atual portal, seguiu o seguinte escopo: fez-se um levantamento bibliográfico em torno da usabilidade/acessibilidade *web* móvel, similarmente, foi feito o estudo teórico sobre as recomendações do W3C, WCAG e do e-MAG; análise de ergonomia, e questões de IHC no atual portal da pós-graduação da UFS; avaliação usando aparelhos celulares com sistemas operacionais (Android, iPhone), com o objetivo de modelar e propor uma implementação que agregasse uma interface amigável, usável e acessível a esses dispositivos; por fim, registrar o *software* e efetuar sua validação no W3C *mobileOK Checker* (validador *mobile* do W3C).

Em concordância a proposta do projeto (PIBITI 2011/2012), o planejamento do novo *design* e arquitetura do portal foi concebido por meio de reuniões com a ASCOM (Assessoria de Comunicação) e o CPD (Centro de Processamento de Dados) - órgãos responsáveis pela política de tecnologias da informação e comunicação da UFS.

O presente projeto teve seu propósito validado, ao se realizar testes no atual portal (convencional-*desktop*) – através do validador *mobile* do W3C e via dispositivo móvel – constatando que sua interface contrariava dois princípios fundamentais do WCAG 2.0.

Um dos princípios fundamentais é o princípio dois, referente a quão o *website* deve ser operável, “os componentes de interface de usuário e a navegação tem de ser operáveis (...)” e o princípio três, referente à compreensão do conteúdo da página, “a informação e a operação da interface de usuário tem de ser compreensíveis (...)” (WCAG 2.0, 2008). O teste realizado utilizando-se a ferramenta (W3C *mobileOK Checker*). O resultado é mostrado na Figura 7.



Figura 7 - Avaliação do portal POSGRAP-UFS em versão *desktop*, realizada no validador *mobile* do W3C
Fonte: W3C *mobileOK Checker* (2012)

Segundo a análise feita pelo validador, a *homepage POSGRAP-UFS* é muito grande e “pesada” para ser acessada por um aparelho com tela reduzida, logo requer um custo elevado e,

possivelmente um longo tempo de espera para a rede móvel abrir a página. Além disso, foi detectado o uso de *pop-ups*, o qual fere a operabilidade do uso em telas pequenas, tornando a navegação difícil e capaz de causar confusão ao usuário. O uso de *pop-ups* em conteúdos *web* específicos para dispositivos móveis é um erro severo, segundo o W3C, visto que os *browsers* podem não interpretá-lo devidamente, ocasionando obstáculos na navegação.

Após esses resultados, o novo portal (versão móvel) foi desenvolvido com o objetivo de corrigir as atuais falhas e agregar aspectos usáveis e acessíveis. Entre as falhas por severidade (Figura 7) o validador detectou 2 (duas) consideradas críticas, 8 (oito) severas, não houve falhas médias, além disso, o *software* analisou 6 (seis) irregularidades consideradas baixas. Esses resultados remetem, portanto, que o portal da pós-graduação da UFS é complexo e inadequado para o uso em dispositivo móvel.

De imediato, a versão móvel foi desenvolvida fundamentando-se nas seguintes características: simplificar o conteúdo do posgrap, torná-lo “enxuto” facilitando a navegação, obedecer a arquitetura dos aparelhos em *scroll* vertical (Figura 6), implementar o menu de acessibilidade (opção de aumentar fonte da página), tornando-o usável e acessível. A nova versão encontra-se disponível em um servidor provisório (www.personalityresearch.com.br/posgrap_mobile) e pode ser acessado para teste e/ou comparações com a versão não móvel (convencional – *desktop*). O *software* foi validado no W3C *mobileOK Checker* e mostrou melhorias quando comparado com a versão convencional, porém, ainda, necessita de alguns reparos e de futuras correções. A Figura 8 mostra os resultados da validação.

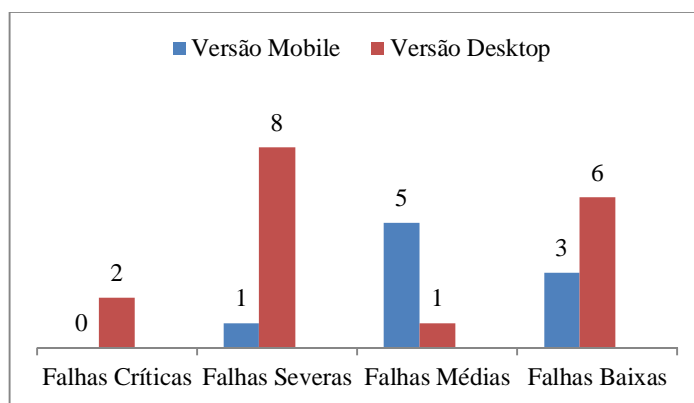


Figura 8 - Avaliação do portal POSGRAP-UFS em versão móvel, realizada no validador *mobile* do W3C
Fonte: W3C *mobileOK Checker* (2012)

A Figura 8 apresenta a avaliação do novo portal POSGRAP (móvel), verificou-se que as falhas por severidade não são similarmente pertinentes como na versão convencional. O *software* de validação verificou que não há persistências em erros críticos, observou-se apenas um erro severo, houve a ocorrência de 5 falhas médias e apenas 3 consideradas baixa.

Em tese, é perceptível que o novo portal mesmo com a persistência de pequenas falhas, em correção pelos desenvolvedores, possui uma interface considerada “amigável”, com particularidades que obedecem as diretrizes de arquitetura móvel, o qual não é apresentável na versão *desktop*, ver Figura 9 e 10. O Gráfico 1 denota a comparação das falhas apresentadas entre as duas versões.

Gráfico 1 - Comparação entre as falhas por severidade entre as duas versões



Fonte: Adaptado do W3C *mobileOK Checker* (2012)

Constatou-se que os erros encontrados na atual versão são considerados de baixo nível e, portanto de fácil correção, alguns erros reportam-se a ausência de equivalentes textuais em imagens, irregularidades em sintaxe nas folhas de estilo (CSS), e displicência no uso de tabulação para percorrer os *links*.

A interface e *layout web* das duas versões foram analisados por meio de um *smartphone* com o Sistema Operacional Android com a versão 4.0, ver Figura 9 e 10. Com isso pode-se examinar o quão usável os sistemas são por meio de testes reais. Notou-se na interface móvel, que devido à sintetização do seu conteúdo, sua navegação qualificou-se como fácil e objetiva.



Figura 9 - Página principal do Posgrap em versão *desktop* acessado por um *smartphone* com Android 4.0
 Fonte: Estudo de Campo (2012)



Figura 10 - Página principal do Posgrap em versão móvel acessado por um *smartphone* com Android 4.0
 Fonte: Estudo de Campo (2012)

Para tanto, os desenvolvedores se privaram do uso de imagens e quando as usaram reduziram seu tamanho respeitando às limitações do *screen* dos dispositivos, os menus foram renderizados em posição superior à página (*header*) com o intuito de obter espaço para o conteúdo do site. Observa-se o reposicionamento e alteração no estilo dos botões de acessibilidade e destaque ao botão “versão *desktop*” transmitindo a opção ao usuário de ir à versão normal da página, caso esse esteja navegando por um *tablet*, por exemplo. Em suma, a versão *web* do portal POSGRAP em versão para o uso em dispositivo móvel está de acordo com os aspectos usáveis e acessíveis em concordância às recomendações do W3C.

5. Conclusões

O respeito aos usuários *web* móvel aproxima-os das tecnologias da informação quebrando barreiras ao conceber a inclusão digital. “Entende-se que a acessibilidade e inclusão digital não dizem respeito apenas ao acesso à rede de informações, mas também à eliminação de barreiras de comunicação, equipamentos e *software* adequado às diferentes necessidades especiais (...)” (PASSERINO e MONTARDO, 2007).

Para satisfazer os aspectos que remetem o quão um sistema é usável, foi preciso agrupar o estudo teórico e empírico em torno das particularidades que rodeiam a *web* e os dispositivos móveis. Tal estudo possibilitou perceber-se as carências de fontes adequadas que possam servir de subsídio ao desenvolvimento dos padrões para dispositivos móveis.

O portal Acessibilidade Legal norteou a implementação do novo portal para uma arquitetura que tange os padrões dos dispositivos móveis (Figura 10), foram realizadas melhorias no reposicionamento do conteúdo da página, seguimos uma das normativas de Steve Krug, ao destacarmos o botão de acessibilidade e ao que redireciona o usuário a “versão desktop”, “... quanto mais importante for alguma coisa (conteúdo), mais destacada ela deve ser” (Steve Krug, 2008).

Dessa forma, além de beneficiar seus usuários, essas adequações apontam a preocupação que a Universidade Federal de Sergipe junto aos seus pesquisadores evidencia, ao criar ambientes virtuais que satisfaçam a acessibilidade/usabilidade usando *web* móvel consideração, também, portanto, as limitações de seus alunos, professores e a sociedade em geral.

Em paralelo a esta pesquisa, foram desenvolvidas cartilhas de vulgarização científica, que servirão de subsídio para os projetistas *website*-móvel. As cartilhas foram publicadas pelos mesmos autores do presente artigo, “Noções sobre: Acessibilidade *Web Móvel*”, “Noções sobre: Usabilidade *Web Móvel*” e uma cartilha que denota especialmente detalhes da realização da versão móvel do Posgrap – “Posgrap-Mobile”. As cartilhas tem o objetivo de demonstrar como desenvolver aplicações em respeito aos padrões *web* em ressalva as características presentes nos aparelhos móveis, com ênfase a importância da inclusão digital como forma de respeito à cidadania. Elas se encontram nos respectivos endereços (www.personalityresearch.com.br/posgrap_moible/Cartilhas/acessibilidade_movel.zip; www.personalityresearch.com.br/posgrap_mobile/Cartilhas/usabilidade_movel.zip e www.personalityresearch.com.br/posgrap_mobile/Cartilhas/posgrap_movel.zip) e estão disponíveis para *Download* gratuito.

6. Agradecimentos

A pesquisa foi realizada com o apoio do CINTEC-UFS durante o projeto PIBITI 2011/2012. Agradecemos aos recursos que nos permitiram a execução desse trabalho para o benefício da sociedade sergipana. Para tanto, agradecemos o apoio da FAPITEC/SE (Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe) e UFS que por meio das bolsas de Iniciação tecnológica concedidas que favoreceram o sucesso na conclusão da pesquisa em torno do portal móvel da pós-graduação da UFS.

Referências

ACESSIBILIDADE LEGAL. **Estratégias XHTML para dispositivos móveis**. Disponível em: <www.acessibilidadelegal.com/23-disp-moveis.php> Acesso em: 10 Set 2012.

ARAÚJO, R. B. **Computação Ubíqua: Princípios, Tecnologias e Desafios**. XXI Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores. Departamento de Computação, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). São Carlos, São Paulo. 2003. Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~bertoni/download/Ubiqua.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2012.

CONFORTO, Débora e SANTAROSA, Lucila M. C. **Acessibilidade à Web: Internet para Todos**. Revista de Informática na Educação: Teoria, Prática – PGIE/UFRGS, 2002.

dotMOBI. **MOBILE WEB DEVELOPER'S GUIDE - Part I: Creating Simple Mobile Sites for Common Handsets**. Published by mobile Top Level Domain (mTLD), Ltd. 11 Exchange Place, IFSC, Dublin 1, March 2007: First Edition.

e-MAG. **e-MAG Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação; Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica - Brasília: MP, SLTI, 2011.

HORVATH, E. **Usabilidade Mobile - Introdução**. Disponível em: <<http://www.dclick.com.br/2012/01/18/usabilidade-mobile-introdu%C3%A7%C3%A3o/>>. Acesso em 05 de agosto de 2012.

ISO. **International Organization for Standardization (9241-11, 1998)**. Disponível em: <<http://www.iso.org/>>. Acesso em 01 de outubro de 2011.

KRUG, Steve. **Não me faça pensar**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Alta Books editora, 2008.

NICÁCIO, Jalves Mendonça. **Técnicas de acessibilidade: criando uma web para todos**. Maceió - AL: EDUFAL, 2010. 100 p.: il.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**, Morgan Kaufman Academic Press, 1993.

PASSERINO, Liliana M. e MONTARDO, Sandra P. **Inclusão social via acessibilidade digital: Proposta de inclusão digital para pessoas com necessidades especiais.** Trabalho apresentado ao Grupo de Trabalho “Tecnologias de Informação e de Comunicação”, do XI Colóquio Internacional sobre a Escola Latino Americana de Comunicação, na Universidade Católica de Pelotas, em Pelotas, RS, de 7 a 9 de maio de 2007.

PONTES, I. G. **mobiPETIC: Um aplicativo móvel de apoio à metodologia PETIC.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Sergipe. 2012.

POSGRAP. **Portal da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa.** Disponível em: <<http://www.posgrap.ufs.br>>. Acesso em 23 de agosto de 2011.

ROCHA, V. H e BARANAUSKAS, M. C.C. **Avaliação de Interfaces Humano-Computador.** UNICAMP, 2007.

TORRES, Elisabeth F. e MAZZONI, Alberto A. **Conteúdos digitais multimídia: o foco na usabilidade e acessibilidade.** Ci. Inf., Brasília, v. 33, n. 2, p. 152-160, maio/ago. 2004.

VALIDADOR *Mobile* W3C. **W3C mobileOK Checker.** Disponível em: <www.validator.w3.org/mobile/>. Acesso em 17 Set 2012.

W3C. **Padrões Web.** Disponível em: <www.w3.org/standards/>. Acesso em 18 Ago 2012.

_____. **Recomendações para acessibilidade do conteúdo 1.0 - WCAG 1.0.** Disponível em: <www.w3.org/TR/WCAG10/> Acesso em 18 Ago 2012.

_____. **Recomendações para a acessibilidade do conteúdo 2.0 - WCAG 2.0.** Disponível em: <www.w3.org/TR/WCAG20/>. Acesso em 01 Set 2012.