

Avaliação da acessibilidade e usabilidade do sistema DOSVOX

Josevânia de Paula Duque¹, Wander Antunes Gaspar Valente¹

¹Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora
Rua Halfeld nº 1179 – Centro – Juiz de Fora – MG – Brasil

josidduque@hotmail.com, wandergaspar@pucminas.ces.jf.br

Abstract. *This article presents the evaluation of usability and accessibility from the perspective of visually impaired user through the DOSVOX free system, developed by the Electronic Computer Nucleus (NCE) of UFRJ. The heuristics of Nielsen and guidelines Accessibility Model in Electronic Government (eMAG) were models used as the basis for evaluation. The portal Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora was used as an object of research and the results revealed problems in the browser itself and the lack of accessibility standards on the site, with opportunities for improvement in the implementation of the evaluated features, minimizing the difficulties faced by visually impaired.*

Resumo. *Este artigo apresenta a avaliação de usabilidade e acessibilidade sob a perspectiva do usuário deficiente visual através do DOSVOX, sistema gratuito, desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da UFRJ. As Heurísticas de Nielsen e as diretrizes do Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) foram os modelos usados como base para avaliação. O portal do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora foi utilizado como objeto da pesquisa e os resultados revelaram problemas no próprio navegador e na falta de padrões de acessibilidades no site, com oportunidades de melhoria na implementação das funcionalidades avaliadas, minimizando as dificuldades enfrentadas pelo deficiente visual.*

1. Introdução

Os dados do Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) informam que 23,9% da população brasileira possuem algum tipo de deficiência. Desse percentual, a deficiência visual foi a que mais apareceu entre as respostas dos entrevistados (18,8%), o que corresponde a 35,7 milhões de pessoas. Este dado é alarmante, se comparado ao Censo de 2000, que apontou que cerca de 16 milhões de pessoas tinham deficiência visual.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o perfil do deficiente visual tem mudado devido a uma série de fatores, principalmente à melhora das condições de vida da população e o conseqüente aumento da expectativa de vida. As principais causas de deficiência visual estão diretamente relacionadas à idade. A catarata não operada é a responsável por 47,8% das causas da cegueira no mundo [Haddad *et al.* 2011].

A Sociedade Brasileira de Oftalmologia conceitua a deficiência visual como a perda total ou parcial da visão, seja congênita (proveniente desde o nascimento) ou adquirida. Inclui dois grupos de condições distintas: a baixa visão (ou visão subnormal) e a cegueira. O Conselho Internacional de Oftalmologia recomenda o uso das seguintes terminologias: Cegueira: deve ser usado somente para perda total da visão e/ou quando o indivíduo necessita de auxílios especiais para substituir as suas habilidades visuais; Baixa Visão: deve ser usada para graus maiores de perda visual, em que o indivíduo pode ser ajudado por auxílios ópticos [Taleb *et al.* 2010].

Considerando que a visão é o principal sentido para o aprendizado e a comunicação da pessoa com o meio em que vive e o único capaz de organizar outras informações sensoriais, quando este canal se torna prejudicado ou ausente, a pessoa sofrerá restrições em sua vida social, educacional e profissional. Portanto, a cegueira e a baixa visão restringem a qualidade de vida sob o ponto de vista ocupacional, socioeconômico e psicológico.

Todavia, as limitações dos deficientes visuais não os incapacitam, mas geram estereótipos que muitas das vezes os prejudicam na vida em comunidade. “A limitação de uma pessoa não diminui seus direitos. As pessoas com deficiência são cidadãos e fazem parte da sociedade e esta deve se preparar para lidar com a diversidade humana. Todos os indivíduos devem ser respeitados e aceitos, não importa o sexo, a idade, as origens étnicas, opção sexual ou suas deficiências. Uma sociedade aberta a todos, que estimula a participação de cada um, aprecia as diferentes experiências humanas e reconhece o potencial de todos, é denominada sociedade inclusiva.” [Febraban 2006].

A legislação brasileira, gradativamente tem estabelecido normas, regulamentos e definições, numa perspectiva inclusiva, valendo ressaltar o Decreto 3.298, de 20 de Dezembro de 1999 (Lei de Cotas), que dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência e o Decreto 5.296, de 2 de Dezembro de 2004, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Essas ações têm possibilitado uma melhoria na qualidade de vida e no cenário socioeconômico dos deficientes.

Paralelo aos resultados da legislação, os evidentes avanços em ciência e o desenvolvimento de novas tecnologias da informação estão ampliando as possibilidades para essa parcela da população. O Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), instituído pela Portaria nº 142, de 16 de Novembro de 2006 propõe o seguinte conceito de Tecnologia Assistiva: “É uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.” [Brasil 2009]. Assim, de acordo com a necessidade de cada indivíduo, as tecnologias assistivas como softwares e equipamentos de comunicação alternativos, tornam-se ferramentas úteis na compensação dessas deficiências, diminuindo barreiras. O Quadro 1 mostra algumas tecnologias assistivas empregadas por usuários deficientes visuais no uso de computadores:

Quadro 1 – Tecnologias assistivas para deficientes visuais

Tecnologias Assistivas	Funcionalidades Proporcionadas
Software leitor de tela	Permite ao usuário navegar por janelas, menus e controles enquanto recebe informações textuais e gráficas (com certas limitações). Esse software interpreta o que é apresentado na tela e o direciona a um sintetizador de voz (saída em áudio) ou monitor Braille (saída tátil). Imagens sem texto equivalente associado não são lidas por esse software. Alguns leitores de tela não conseguem distinguir colunas, tabelas, frames e lêem páginas web horizontalmente, misturando textos, imagens e links.
Monitor Braille	Apresenta, linha a linha, o texto que aparece na tela, usando uma série de pinos em forma de símbolos Braille que são constantemente atualizados (abaixados ou levantados) à medida que o usuário navega pela interface.
Tradutor de texto em voz	Traduz texto eletrônico, gerado por software leitor de tela ou navegador textual, em texto falado por meio de um sintetizador de voz.
Navegador Web textual	Navegador web, como alternativa aos navegadores de interface gráfica, que pode ser utilizado em conjunto com software leitor de tela para auxiliar pessoas cegas. Também é usado por pessoas com conexões de baixo desempenho ou que não queiram aguardar pelo download de imagens
Ampliador de Tela	Provê o aumento de uma porção ou de toda tela, incluindo textos, gráficos e janelas, permitindo, ao usuário, acompanhar o foco de entrada.

Fonte: Dias (2007)

Um importante recurso disponível para o deficiente visual é o sistema Dosvox, software gratuito, composto de diversos programas que permite a realização de tarefas cotidianas por meio do computador como edição de textos, jogos, correio eletrônico e acesso a internet. Por ter um elevado índice de utilização pelos deficientes visuais no Brasil, o presente artigo tem como objetivo analisar a acessibilidade e a usabilidade do Dosvox, reafirmando sua importância como ferramenta catalisadora e estimuladora na construção do conhecimento da pessoa com deficiência visual.

2. O sistema Dosvox

O Dosvox é um sistema para computadores da linha PC (Personal Computer) que se comunica com o usuário pela síntese de voz em português. Ele vem sendo desenvolvido desde 1993 pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (atualmente Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais). Sob a coordenação do professor José Antônio dos Santos Borges, o projeto nasceu da dificuldade do aluno cego do Curso de Informática da UFRJ, Marcelo Pimentel, em estudar matérias que lidassem diretamente com o computador, estando sempre dependente de ajuda dos amigos e familiares. Na época, as opções em placas sintetizadoras de voz eram precárias e muito caras.

Desenvolvido com tecnologia nacional, o Dosvox foi o primeiro sistema comercial a sintetizar vocalmente textos genéricos na língua portuguesa (utiliza o sintetizador de fala MBROLA). Atualmente, o projeto está na sua Versão 4.5, possui mais de 80 programas e pode ser configurado para outros idiomas. A partir da disseminação apoiada por diversas instituições de renome como o Instituto Benjamin Constant, no qual tem sido utilizado na educação básica de crianças e jovens deficientes visuais, o Dosvox ganhou credibilidade e

veio a tornar-se o sistema de acessibilidade mais usado no Brasil. Segundo dados do Instituto, estima-se que atualmente o projeto conta com mais de 6.000 usuários no país. [NCE 2015]. O programa é distribuído gratuitamente em versões para Windows e Linux (Linvox) através do link <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>.

Composto por um sistema operacional que contém os elementos de interface com o usuário o Dosvox apresenta recursos importantes, por exemplo, sistema de síntese de fala, editor, leitor e impressor/formatador de textos, impressor/formatador para Braille, jogos de caráter didático e lúdico, ampliador de telas para pessoas com visão reduzida, programas dirigidos à educação de crianças, programas sonoros para acesso à internet e um leitor simplificado de telas para Windows. Seus usuários contam com o suporte constante e gratuito através do Centro de Apoio Educacional ao Cego (CAEC). Além de solucionar dúvidas, o CAEC recebe elogios, críticas e sugestões da comunidade. Por ser uma solução open source, o sistema é passível de constantes melhorias.

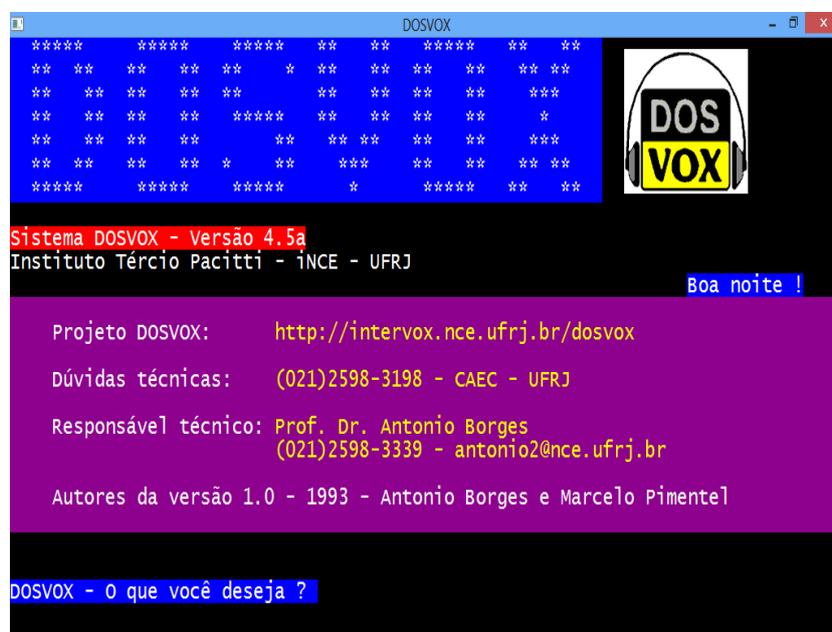


Figura 1 – Tela inicial do sistema DOSVOX (Fonte: NCE-UFRJ)

O programa opera a partir de uma única janela e uma vez aberta, todos os comandos executados são falados. Esta ferramenta não entra em conflito com outros programas de acessibilidade (como Virtual Vision, Jaws, Window Bridge, Window-Eyes, ampliadores de tela, etc.) que porventura estejam instalados no computador do usuário. “O sistema busca estabelecer um diálogo sonoro com o usuário, convidando-o a navegar pelo menu via teclado e buscando ao máximo a realização de tarefas sem conhecimento técnico” [Souza 2008]. É fundamental que essa interação seja adequada ao usuário na execução de tarefas cotidianas e no acesso a internet. Logo, se faz necessário analisar a acessibilidade e a usabilidade de seu navegador, o Webvox.

3. Acessibilidade na Web

O Decreto Federal 5.296, de 2 de Dezembro de 2004, define acessibilidade como: “condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com

mobilidade reduzida” [Brasil 2004]. Desta forma, deve-se sempre considerar as necessidades, características e restrições das pessoas com diferentes deficiências, proporcionando condições para sua independência e dignidade. Assim como no mobiliário urbano e nas edificações, os sítios eletrônicos também devem ser projetados para dar acesso a qualquer indivíduo.

No âmbito da internet, a implantação da acessibilidade significa oferecer condições para que todos possam aproveitar as oportunidades da grande rede. “A acessibilidade atribui igual importância a pessoas com ou sem limitações na capacidade de movimento, de percepção, de cognição e de aprendizado. Cuidar da acessibilidade significa permitir que mais pessoas possam perceber, compreender e utilizar o sistema para usufruir do apoio computacional oferecido por ele.” [Barbosa e Silva 2010]. Sem uma tecnologia de acesso adequada, os deficientes visuais podem ficar muito limitados quanto à quantidade e a qualidade das informações que podem acessar, inibindo ou até mesmo impossibilitando que eles utilizem plenamente as potencialidades deste meio de comunicação.

Atualmente, existem vários documentos com padrões e diretrizes de acessibilidade, elaborados por diversas entidades e países e que auxiliam o trabalho dos desenvolvedores e web designers. Destaca-se como mais significativo o Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0). Ele estabelece princípios e parâmetros cujo objetivo é propor sugestões de padronização, tornando o conteúdo de documentos web mais acessíveis aos portadores de deficiência.

Berners Lee fundou em 1994 a World Wide Web Consortium (W3C), uma sociedade de empresas de tecnologia cuja missão é regulamentar os assuntos ligados a Web e elaborar padrões para a construção de seus conteúdos, tornando-a universalmente acessível [W3C 2008]. Este consórcio, formado por universidades, empresas e pesquisadores de todo o mundo criou em 1999 um grupo de trabalho denominado Web Accessibility Initiative (WAI) que publicou o primeiro documento, no mesmo ano, que continha quatorze recomendações para geração de sites mais acessíveis. Era a primeira versão do WCAG e foi reconhecida como referência internacional na verificação de acessibilidade.

Diante dos avanços tecnológicos e, principalmente da própria internet, surgiu a necessidade de atualização. Em 2008 publicou-se o WCAG 2.0. que, embora não tenha substituído ou invalidado a primeira versão, têm seu uso recomendado para a criação de novos conteúdos e para a atualização dos já existentes [W3C 2008]. O governo brasileiro, assim como outros países, optou por desenvolver suas próprias diretrizes e padrões, alegando que estes se adequam melhor a sua realidade, criando em 2005 o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG).

Atualmente ele se encontra na versão 3.1 e consiste em um conjunto de recomendações a serem consideradas para que o processo de acessibilidade dos sítios e portais do governo brasileiro seja conduzido de forma padronizada e de fácil implementação. “O eMAG é coerente com as necessidades brasileiras e em conformidade com os padrões internacionais. Foi formulado para orientar profissionais que tenham contato com publicação de informações ou serviços na Internet a desenvolver, alterar e/ou adequar páginas, sítios e portais, tornando-os acessíveis ao maior número de pessoas possível.” [Brasil 2014]. Na prática, não obstante algumas pequenas diferenças, a maioria das recomendações do eMAG são baseadas nas diretrizes do WCAG 2.0 logo, são equivalentes em essência. Contudo, o eMAG as apresenta de forma bem detalhada o que facilita sua compreensão. Abaixo, o Quadro 2 faz um comparativo entre os documentos:

Quadro 2 – Correspondência entre as recomendações eMAG 3.1 e WCAG 2.0

Seção	Recomendação do eMAG	Referência ao WCAG 2.0 Critérios de Sucesso (CS)
Marcação	<ul style="list-style-type: none"> - Respeitar os padrões de desenvolvimento Web - Organizar o código HTML de forma lógica e semântica - Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho - Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação - Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo - Não utilizar tabelas para diagramação - Separar links adjacentes - Dividir as áreas de informação - Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário 	<ul style="list-style-type: none"> - CS 4.1.1 e 4.1.2 - CS 1.3.1 - CS 1.3.1 e 2.4.10 - CS 1.3.2 e 2.4.3 - CS 2.4.1 - CS 1.3.1 (Téc. H51) - CS 1.3.1 (Téc. H48) - CS 3.2.3 (Téc. G61) - CS 3.2.5
Comportamento	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilizar todas as funções da página via teclado - Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis - Não criar páginas com atualização automática periódica - Não utilizar redirecionamento automático de páginas - Fornecer alternativa para modificar limite de tempo - Não incluir situações com intermitência de tela - Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo 	<ul style="list-style-type: none"> - CS 2.1.1 e 2.1.2 - CS 2.1.1 e 2.1.2 - CS 3.2.5 (Téc. SVR1 e H76) - CS 3.2.5 (Téc. SVR1 e H76) - CS 2.2.1 - CS 2.3.1 - CS 2.2.2
Conteúdo/ Informação	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar o idioma principal da página - Informar mudança de idioma no conteúdo - Oferecer um título descritivo e informativo à página - Informar o usuário sobre a sua localização na página - Descrever links clara e sucintamente - Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio - Utilizar mapas de imagem de forma acessível - Disponibilizar documentos em formatos acessíveis - Em tabelas, utilizar títulos e resumos de forma apropriada - Associar células de dados às células de cabeçalho - Garantir a leitura e compreensão das informações - Disponibilizar uma explicação para siglas, abreviaturas e palavras incomuns 	<ul style="list-style-type: none"> - CS 3.1.1 - CS 3.1.2 - CS 2.4.2 - CS 2.4.8 - CS 2.4.4 e 2.4.9 - CS 1.1.1 (Téc. G95) - CS 1.1.1 (Téc. H24) - Sem CS correspondentes - CS 1.3.1 (Téc. H39 e H73) - CS 1.3.1 (Téc. H43 e H63) - CS 3.1.5 - CS 3.1.3 e 3.1.4
Apresentação /Design	<ul style="list-style-type: none"> - Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano - Não utilizar apenas cor ou outras características sensoriais para diferenciar elementos - Permitir redimensionamento de texto sem perda de funcionalidade - Possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente 	<ul style="list-style-type: none"> - CS 1.4.3 - CS 1.3.3 e 1.4.1 - CS 1.4.4 - CS 2.4.7
Multimídia	<ul style="list-style-type: none"> - Fornecer alternativa para vídeo - Fornecer alternativa para áudio - Fornecer áudio-descrição para vídeo pré-gravado - Fornecer controle de áudio para som - Fornecer controle de animação 	<ul style="list-style-type: none"> - CS 1.2.1, 1.2.2, 1.2.6 e 1.2.8 - CS 1.2.1, 1.2.2 e 1.2.6 - CS 1.2.3, 1.2.5 e 1.2.7 - CS 1.4.2 - CS 2.2.2
Formulários	<ul style="list-style-type: none"> - Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem de formulários - Associar etiquetas aos seus campos - Estabelecer uma ordem lógica de navegação - Não provocar automaticamente alteração no texto - Fornecer instruções para entrada de dados - Identificar e descrever erros de entrada e de dados e confirmar o envio das informações - Agrupar campos de formulário 	<ul style="list-style-type: none"> - CS 1.1.1 - CS 1.3.1 (Téc.H44) - CS 2.4.3 - CS 3.2.2 - CS 3.3.2 - CS 3.3.1 - CS 1.3.1 (Téc. H71 e H85)

	- Fornecer estratégias de segurança específicas ao invés de CAPTCHA	- CS 1.1.1 (Téc. G143 e G144)
--	---	-------------------------------

Fonte: Adaptado de BRASIL (2014); W3C (2008)

Duas importantes alterações ocorreram na versão 3.0 do eMAG: o abandono dos níveis de prioridade A, AA e AAA, visto que o padrão é voltado às páginas do Governo, não sendo permitido exceções com relação ao cumprimento das recomendações; e a unificação em apenas um documento, o Modelo, retirando a separação entre visão técnica e visão do cidadão. “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” [Brasil 2014].

Apesar de ter uma importância incontestável, a acessibilidade na web não é algo tão comum. “A interação humano-máquina evoluiu do modo puramente textual, passando pela criação de interfaces gráficas mais amigáveis e culminando na introdução das interfaces Web, que consistem em páginas de hipertexto que contém referências a outras páginas, além de arquivos gráficos e sonoros.” [Ferreira e Nunes 2008]. A falta de acessibilidade na web exclui vários usuários, principalmente o deficiente visual.

Muitas das vezes os deficientes visuais têm fácil acesso as tecnologias assistidas, como por exemplo, os leitores de telas. Entretanto, eles enfrentam problemas quando a navegação encontra elementos como links, imagens, formulários e tabelas. “Os principais problemas sentidos por usuários deficientes visuais são dificuldades de obter informações apresentadas visualmente; interagir usando um dispositivo diferente do teclado; distinguir rapidamente os links num documento; navegar através de conceitos espaciais; distinguir entre outros sons uma voz produzida por síntese.” [Rodrigues *et al.* 2005]. Causas frequentes de falta de acessibilidade estão associadas à falta de estrutura em muitas páginas que desorientam o usuário e usam informações gráficas de forma abusiva, sem proporcionar alternativas adequadas de texto ou comentários.

Segundo Rodrigues *et al.* (2005) os princípios básicos de acessibilidade na internet para os usuários cegos são:

- 1- Deve-se utilizar regras padronizadas para que qualquer indivíduo de qualquer parte do mundo, tenha possibilidade de criar páginas que são acessíveis universalmente aos diferentes tipos de usuários, independente do tipo de software, hardware e limitação que possua, permitindo sua interoperabilidade.
- 2- As páginas devem prover sempre mecanismos para gerar um texto alternativo quando um elemento não puder ser exibido e devem assegurar que todos os elementos do site são acessíveis via teclado.
- 3- Deve-se utilizar navegação consistente e clara (evitando o “Clique Aqui!”), além de colocar informação clara no topo dos cabeçalhos, parágrafos, listas e etc..
- 4- Mecanismo para “congelar” informações que aparecem em movimento, de forma que o sintetizador de voz possa transformá-la em áudio.
- 5- Ao invés de destacar alguma informação importante através de cores ou outras formas de formatação utilizando elementos visuais, deve-se indicar através de palavras sua importância no contexto da apresentação.

6- Deve-se criar uma ordem para os links apresentados, facilitando a navegação. É importante fornecer links para a página inicial e em todas as páginas, garantindo que os links textuais sejam palavras ou sentenças compreensíveis fora do texto.

7- Sempre que usar elementos gráficos como botões, utilizar texto com a mesma função para facilitar a interação por dispositivos não gráficos e via teclado.

8- Deve-se testar a acessibilidade em diferentes browsers.

Já que diálogo entre o usuário e o sistema se estabelece através da interface, um dos principais objetivos durante um projeto de interfaces é torná-las “amigáveis”, ou seja, devem ser fáceis de usar, intuitivas, seguras e objetivas. Portanto, o desenho de uma interface nos sistemas de informação, desde as fases iniciais, deve ser orientado para a acessibilidade e a usabilidade. É fundamental que as normas de acessibilidade sejam usadas pelos desenvolvedores, uma vez que a sua falta reflete diretamente na quantidade e na qualidade das informações que serão transmitidas aos deficientes visuais.

4. Usabilidade

A usabilidade é um dos conceitos fundamentais da ciência da interação humano-computador. A norma ISO 9241-11 (1998) conceitua usabilidade como “capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. Entende-se como um atributo de qualidade relacionado a facilidade de uso de um produto. “Estudar a natureza da interação envolve investigar o que ocorre enquanto as pessoas utilizam sistemas interativos em suas atividades. É possível descrever, explicar e prever esse fenômeno e algumas de suas consequências na vida das pessoas” [Barbosa e Silva, 2010].

Nilsen [1993 apud Barbosa e Silva, 2010] define o critério de usabilidade como um conjunto de fatores que qualificam quão bem os usuários podem utilizar as funcionalidades de um sistema. Os fatores de usabilidade por ele considerados são: facilidade de aprender, facilidade de lembrar, eficiência de uso, segurança no uso e satisfação subjetiva do usuário.

A facilidade de aprender trata do esforço e do tempo necessários para aprender a usar o sistema com determinado nível de competência e desempenho [Prates e Barbosa, 2003]. Nielsen [1993 apud Barbosa e Silva, 2010] descreve a facilidade de aprender como o atributo mais fundamental, uma vez que a maioria dos sistemas precisa ser de fácil aprendizagem, ainda mais porque a primeira experiência que a maioria das pessoas tem com um sistema novo é exatamente em aprender a usá-lo. Se o usuário não aprende a usar um sistema logo na primeira oportunidade, certamente pensará em outras alternativas mais fáceis numa segunda vez. O tempo para aprender o conjunto principal de funcionalidades de um sistema e o número de funcionalidades aprendidas podem ser usados como medidas desse atributo de usabilidade.

A facilidade de lembrar ou recordar diz respeito “ao esforço cognitivo do usuário necessário para lembrar como interagir com a interface do sistema interativo, conforme aprendido anteriormente.” [Barbosa e Silva 2010]. Este atributo de usabilidade é de suma importância para aqueles sistemas usados apenas em períodos específicos, como, por exemplo, o programa de declaração anual de imposto de renda. Normalmente, sistemas fáceis de aprender são também fáceis de lembrar.

A eficiência de uso refere-se ao tempo que o usuário necessita para a realização de uma atividade computacional. Ou seja, um sistema com eficiência de uso é aquele no qual o usuário é capaz de realizar aquilo que precisa de forma rápida e eficaz. “A eficiência de um sistema interativo se torna importante quando desejamos manter alta produtividade do usuário, depois de ele ter aprendido a utilizar o sistema.” [Barbosa e Silva 2010].

Um sistema com segurança no uso é aquele que minimiza as ações que levam a um resultado não desejado pelo usuário, o que contribui para que o usuário não perca seu trabalho. “Em um sistema com baixa taxa de erros, o usuário é capaz de realizar tarefas sem maiores transtornos, recuperando erros, caso ocorram” [Dias 2007]. Logo, refere-se ao grau de proteção de um sistema contra condições perigosas para o usuário, por exemplo, botões como “excluir” muito próximos a botões de “salvar” ou falta de mecanismos para desfazer e refazer uma ação.

Já o critério satisfação subjetiva do usuário, verifica se o usuário considera agradável a experiência com o sistema e se está satisfeito. “É o fator de usabilidade relacionado com uma avaliação subjetiva que expressa o efeito do uso do sistema sobre as emoções e os sentimentos do usuário” [Barbosa e Silva 2010]. Esse fator é extremamente relevante em sistemas de entretenimento e lazer.

Na área de Engenharia de Software, a usabilidade é tida como um requisito de qualidade de sistemas. Dias (2007) relembra que a norma ISO 9126 (substituída em 2011 pela ISO 25010) foi desenvolvida exatamente para identificar os atributos de qualidade de um software e que a usabilidade é um desses atributos e se refere à facilidade de uso. Os outros são: funcionalidade, confiabilidade, eficiência, possibilidade de manutenção e portabilidade.

Na verdade, todos esses conceitos se inter-relacionam e podem ser medidos e observados em diferentes contextos. Dificilmente um único sistema será bom em todos os critérios, porque não é fácil articulá-los sem que haja prejuízo de um ou outro. “Ao projetarmos um sistema interativo, nem sempre é possível satisfazer igualmente todos os critérios e aspectos envolvidos na qualidade de uso, seja por questões de tempo, orçamento ou mesmo incompatibilidade entre critérios. Sendo assim, é importante definir quais são os critérios prioritários no sistema em questão para poder privilegiá-los no projeto de interação.” [Barbosa e Silva 2010]. É necessário que os projetistas que visam à usabilidade concentrem-se acima de tudo, em conhecer o usuário e nas suas limitações.

O usuário deficiente visual ao acessar um sistema, utiliza um ambiente bem diferente das outras pessoas e de maneira peculiar, interagem com ele. É necessário avaliar a usabilidade para assegurar que o sistema apoia adequadamente os usuários nas suas tarefas.

5. Avaliação Heurística da Usabilidade do Webvox

A avaliação heurística é um método sistemático de avaliação de Interação Humano-Computador, cujo objetivo é identificar problemas de usabilidade, que posteriormente serão analisados e corrigidos ao longo do processo de desenvolvimento. “Esse método de avaliação orienta os avaliadores a inspecionar sistematicamente a interface em busca de problemas que prejudiquem a usabilidade. Por ser um método de inspeção, a

avaliação heurística foi proposta como uma alternativa de avaliação rápida e de baixo custo, quando comparada a métodos empíricos.” [Barbosa e Silva 2010].

Nielsen [1993 apud Barbosa e Silva, 2010] descreve um conjunto de 10 heurísticas a serem utilizadas em seu método de avaliação heurística, base para a avaliação do presente artigo:

- 1- Visibilidade do estado do sistema: o sistema deve sempre manter os usuários informados a respeito do que está acontecendo, por meio de feedback apropriado em tempo razoável;
- 2- Correspondência entre o sistema e o mundo real: o sistema deve utilizar palavras, expressões e conceitos que são familiares aos usuários, em vez de termos técnicos ou jargão;
- 3- Controle e liberdade do usuário: os usuários costumam realizar ações equivocadas e precisam encontrar uma maneira de sair sem maiores problemas. A interface deve permitir que o usuário desfça ou refaça suas ações;
- 4- Consistência e padronização: os usuários não devem ter que adivinhar que palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa.
- 5- Reconhecimento em vez de memorização: o usuário não deve ser obrigado a lembrar para que serve um elemento de interface cujo símbolo não é reconhecido diretamente. As instruções do uso devem estar visíveis ou facilmente acessíveis sempre que necessário;
- 6- Flexibilidade e eficiência de uso: aceleradores podem tornar a interação do usuário mais rápida e eficiente, permitindo que o sistema consiga igualmente bem os usuários novatos e experientes;
- 7- Projeto estético e minimalista: os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em uma interface reduz a visibilidade relativa, pois compete com as demais unidades de informação pela atenção do usuário;
- 8- Prevenção de erros: melhor do que uma boa mensagem de erro é um projeto cuidadoso que evite que um problema ocorra, caso isso seja possível;
- 9- Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros: as mensagens de erro devem ser expressar em linguagem simples, indicar precisamente o problema e sugerir uma solução de forma construtiva;
- 10- Ajuda e documentação: oferecer ajuda e documentação de alta qualidade. Tais informações devem ser facilmente encontradas, focadas na tarefa do usuário, enumerando passos concretos a serem realizados de forma objetiva.

Para facilitar a compreensão e comparação do julgamento dos problemas encontrados Nielsen [1994 apud Barbosa e Silva, 2010] sugere a seguinte escala de severidade:

- 1: Problema cosmético: não precisa ser concertado a menos que haja tempo no cronograma do projeto;
- 2: Problema pequeno: o conserto deste problema pode receber baixa prioridade;

3: Problema grande: importante de ser concertado e deve receber alta prioridade. Esse tipo de problema prejudica fatores de usabilidade tidos como importantes para o projeto;

4: Problema catastrófico: é extremamente importante concertá-lo antes de lançar um produto. Se mantido, o problema provavelmente impedirá que o usuário realize suas tarefas e alcance seus objetivos.

Esse método de avaliação heurística não envolve usuários e deve ser realizado por avaliadores especialistas. “O número exato de avaliadores depende de uma análise de custo-benefício, e mais avaliadores devem ser usados em casos em que a usabilidade é crítica.” [Dias 2007]. Para efeito deste trabalho acadêmico, somente a autora fará a avaliação.

O portal do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora será utilizado como objeto da pesquisa e o objetivo é averiguar a usabilidade a acessibilidade do navegador Webvox ao acessar a página do CES/JF, apontando se as dificuldades encontradas são próprias do navegador ou se são problemas de acessibilidade do portal.

A avaliação foi realizada em uma sessão de 3 horas de avaliação individual, onde a avaliadora percorreu o portal diversas vezes, inspecionando vários elementos e os comparando com a lista de heurísticas de usabilidade e as diretrizes de acessibilidade do e-MAG (Quadro 2), anotando os problemas encontrados e sua localização, julgando a gravidade deste problema (escala de severidade de Nielsen), gerando um relatório com o resultado de sua avaliação e propondo sugestões de adequações.

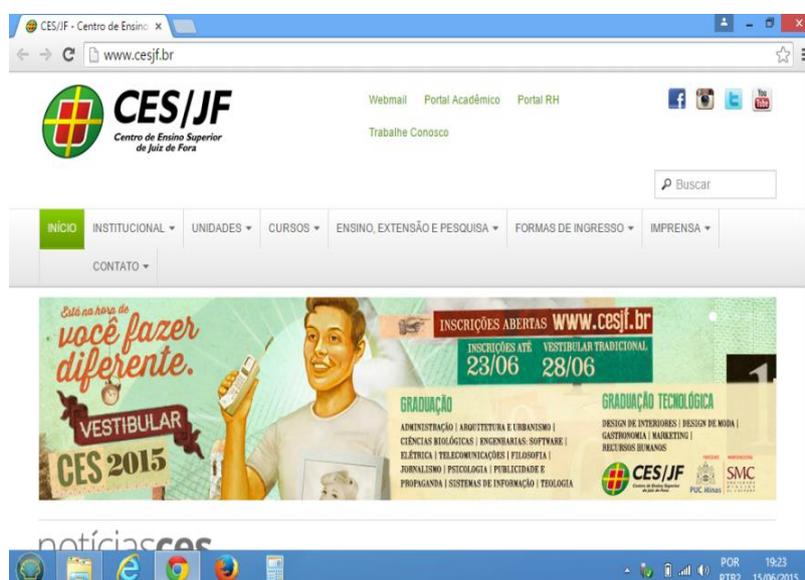


Figura 2 – Versão atual (01/06/2015) do Portal do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora – CES/JF (Fonte: www.cesjf.br)

5.1 Resultados Preliminares

A seguir, os principais problemas encontrados pela avaliadora:

1)

Heurística Violada:	Flexibilidade e eficiência de uso.
Descrição do problema:	Ao acessar o portal, o navegador Webvox percorrerá todos os links na seguinte ordem: da esquerda para a direita e de cima para baixo. Desta forma ele apresenta todos os itens e subitens para o usuário, deixando por último o centro da tela. Ao clicar na opção desejada (por exemplo: “Imprensa > Notícias”), o navegador percorre novamente todo o menu com itens e subitens até chegar ao centro da tela onde estão os links com as notícias (objetivo do usuário). No teste realizado, foi preciso clicar 206 vezes na tecla de atalho TAB até chegar ao link com a primeira notícia (“CESJF abre edital para seleção de professores”). Isso pode levar o usuário a acionar o link errado, repetindo várias vezes a mesma operação ou até mesmo desistir de ouvir a notícia. A demora em encontrar o conteúdo de uma busca no portal torna a pesquisa cansativa e desgastante.
Local onde ocorre:	Em todo o site.
Acessibilidade violada:	Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo.
Severidade:	3 (problema grande), pois são exigidos muitos passos de interação para alcançar um objetivo que deveria ser atingido de forma eficiente.
Recomendação:	Uma solução é acrescentar um link no início da página de salto para conteúdo (“Ir direto para o conteúdo”). Desta forma, a navegação do deficiente visual se tornará mais ágil, prazerosa e satisfatória.

2)

Heurísticas Violadas:	Visibilidade do estado do sistema; Prevenção de erros; Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros.
Descrição do problema:	Ao tentar pesquisar sobre a matriz curricular de um determinado curso, uma vez vencida a barreira inicial da falta da âncora para o conteúdo, o usuário depara com a seguinte mensagem: “Não há mais referência nesta página”. Na verdade a matriz está em formato de tabela e o Webvox reconhece apenas aquelas em formato HTML. O Webvox lê as tabelas em HTML na ordem em que o código foi escrito, ou seja, sempre linha a linha, e dentro de uma linha, coluna a coluna e não vice e versa. O usuário não tem outra solução a não ser sair do sistema (“esc”).
Local onde ocorre:	“Cursos > Graduação > Administração > Matriz Curricular” (assim como nas demais Matrizes).
Acessibilidade violada:	Garantir a leitura e compreensão das informações.
Severidade:	4 (problema catastrófico), pois impede que o usuário alcance seu objetivo, uma vez que não há alternativas.
Recomendação:	As informações contidas na tabela não são facilmente lidas por leitores de telas. Porém, as tabelas, podem e devem ser construídas para serem lidas por dispositivos especiais de maneira inteligível. Toda a informação pode ser fornecida no código da tabela entre as tags (<table></table>), facilitando a leitura do navegador e o entendimento do usuário. É possível substituir as tabelas criadas para layout por uma marcação HTML ou, mais modernamente, XHTML de forma clara e estruturada, passando para as CSS toda a responsabilidade pela apresentação do documento.

3)

Heurísticas Violadas:	Visibilidade do estado do sistema.
Descrição do problema:	As principais notícias do portal são apresentadas na sua página principal em formato de imagens (JPG) e exibidas por JavaScripts. Porém, as imagens não são textuais logo, não são lidas pelo navegador Webvox. Por exemplo, a imagem que contém a notícia “Formando 1º/2015 – pedido de colação de grau unificada até 30 de junho” é do tipo “clique aqui”, e por ser uma informação de suma importância deveria ser apresentado de forma alternativa. Para chegar a mesma notícia navegando pelo tradicional percurso (“Imprensa > Notícias”), ela só seria ouvida pelo deficiente visual se ele percorresse todas as notícias até a página 5, ou seja, de forma extremamente trabalhosa e desgastante. Desta forma o usuário provavelmente perderia o prazo por não conseguir acessar a essa informação de forma objetiva.
Local onde ocorre:	Página inicial do portal.
Acessibilidade violada:	Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio.
Severidade:	3 (problema grande), pois são exigidos muitos passos de interação para acessar as notícias mais importantes através do menu “Imprensa > Notícias”.
Recomendação:	Todas as informações de uma página acessível devem ser apresentadas em texto. Isso significa que, se for usada alguma outra mídia, como imagens e sons, as informações que elas contêm devem ser repetidas numa descrição textual. Essa descrição deve ser equivalente isto é, deve transmitir as mesmas informações que os elementos disponibilizados. Acrescentar texto nas imagens solucionaria o problema. Outra recomendação seria evitar JavaScripts, pois o Webvox não consegue interpretar.

4)

Heurísticas Violadas:	Prevenção de erros; Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros.
Descrição do problema:	Ao tentar acessar o Manual de Normas Técnicas e ao clicar no link referente, o usuário é direcionado para uma página em PDF. O Webvox não lê arquivos em PDF, não comunica isso ao usuário, aceita que ele grave o arquivo, porém o abre de forma criptografada. O usuário só nota o problema quando o navegador inicia a da leitura dos caracteres sem sentido. Aqui, não há a possibilidade de retornar ao menu principal e o usuário precisará sair do programa (“esc”).
Local onde ocorre:	“Ensino, Extensão e Pesquisa > Biblioteca > Manual de Normas Técnicas”.
Acessibilidade violada:	Disponibilizar documentos em formatos acessíveis.
Severidade:	4 (problema catastrófico), pois impede que o usuário alcance seu objetivo, uma vez que não há alternativas.
Recomendação:	Uma solução seria se o portal colocasse opções de links com outros tipos de extensão como, por exemplo, DOC ou TXT. Já o navegador poderia avisar o usuário que o arquivo PDF não é suportado, oferecendo alternativas de sair ou voltar ao menu principal.

5)

Heurísticas Violadas:	Prevenção de erros; Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros.
Descrição do problema:	Ao tentar acessar o currículo de um professor do corpo docente o usuário, ao clicar no nome do professor, é direcionado para a página de outra instituição, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Aqui, o usuário encontra uma barreira com a técnica de segurança CAPTCHA. Essa técnica visa reconhecer se quem está utilizando o site é um ser humano ou uma máquina. Nesse caso, a imagem composta por uma sequência aleatória de caracteres distorcidos, impede que o usuário prossiga com seu objetivo. O designer tentou minimizar essa barreira oferecendo um recurso para o usuário ouvir os caracteres na forma de botão, porém foi inútil uma vez que os botões não oferecem alternativa em texto, ou seja, não foram percebidos pelo Webvox. O browser também não oferece alternativa ao usuário, solicitando constantemente que o usuário entre com os caracteres CAPTCHA. Assim, não há outra solução a não ser sair do sistema (“esc”), voltar a tela inicial do Webvox e começar a pesquisa do princípio novamente (“Webvox, o que você deseja?”).
Local onde ocorre:	“Cursos > Graduação > Sistemas de Informação > Corpo Docente”.
Acessibilidade violada:	Fornecer estratégias de segurança específicas ao invés de CAPTCHA; Fornecer alternativa em texto para os botões de imagens de formulários.
Severidade:	4 (problema catastrófico), pois impede que o usuário alcance seu objetivo, uma vez que não há alternativas.
Recomendação:	A técnica de segurança CAPTCHA não é inacessível apenas aos deficientes visuais, mas muitos usuários sentem dificuldade (idosos e usuários inexperientes). Uma solução é substituir essas imagens por perguntas e respostas simples, em linguagem natural (ex: “Quantos dias tem uma semana?”). O Webvox, deveria apresentar uma opção de retornar ao menu principal através de uma tecla de atalho, contribuindo para que o usuário não perca seu trabalho ou o torne improdutivo .

6. Considerações Finais

Os deficientes visuais encontram dificuldades nas mais variadas situações do cotidiano. Nesse contexto, a internet surge como uma possibilidade dessas pessoas conseguirem certa independência nos estudos, trabalho e lazer. O Dosvox possui o mérito de ter sido o pioneiro na área disponibilizando um sistema bem completo e de forma gratuita para o usuário. Ao avaliar a usabilidade e acessibilidade do seu navegador Webvox, podemos destacar algumas qualidades e limitações relevantes.

De maneira geral, o Webvox atende bem ao usuário iniciante. O programa é de fácil instalação possui um retorno auditivo agradável, oferecendo leveza ao processo de leitura. O maior atrativo é que a aplicação estabelece uma forma de diálogo com o usuário. A ajuda contextual, disponível através da tecla F1, auxilia o usuário a ser guiado por todas as ferramentas.

Entretanto, algumas implementações ainda não foram feitas. O navegador não consegue fazer a manipulação de páginas com proteção por SSL (em especial extratos bancários e e-commerce), nem a interpretação de Java e JavaScripts e também não processa cookies. A forma de mostrar a tabela é fixa, produzindo uma saída desorganizada. Outras dificuldades encontradas foram a pouca diferenciação entre links, itens e subitens e a falta de recursos de prevenção, reconhecimento e recuperação de erros.

O fato é que por mais que o sistema evolua as melhorias serão superficialmente percebidas se os padrões de acessibilidade não forem utilizados. Os padrões web são o básico para uma página web acessível, porém para conseguir uma acessibilidade web integral é necessário que as técnicas de acessibilidade associadas ao WCAG e suas recomendações sejam definitivamente incorporadas.

Apesar de sua enorme importância na promoção da acessibilidade às pessoas com deficiência, os recursos de tecnologias assistivas, por si só, não garantem o acesso ao conteúdo de uma página da Web. Nessa perspectiva, o profissional de sistemas de informação assume um papel fundamental já que ele possui as ferramentas capazes de diminuir essas barreiras ao utilizar as diretrizes de acessibilidade em seus projetos. Os recursos trazidos através do acesso a internet são fundamentais, abre novos paradigmas ao deficiente visual proporcionando o aumento da auto-estima e inclusão social.

A presente avaliação ficou restrita a apenas um portal e uma avaliadora. Sugere-se que esse artigo seja apenas o primeiro de uma série de projetos que visem estudar o sistema Dosvox e assim poder apresentar resultados mais concretos e abrangentes com relação a sua usabilidade e acessibilidade.

Referências

- Brasil (1999)“Decreto nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999 – DOU de 20/12/1999”.Disponívelem:<
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm>Acessoem: 15 Maio2015.
- Brasil (2004)“Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004 – DOU de 03/12/2004”.Disponívelem:<
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>Acessoem: 15 Maio2015.
- Brasil (2009)“SubsecretariaNacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência -Comitê de AjudasTécnicas.TecnologiaAssistiva” – Brasília: CORDE, 138 p.
- Brasil (2014)“Recomendações de Acessibilidade para Construção e Adaptação de Conteúdos do Governo Brasileiro na Internet. “Departamento de Governo Eletrônico” Versão 3.1. Disponível em:
<<http://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/e-MAG>>. Acesso em 02 jun. 2015.
- Barbosa, S. D. J.; Silva, B. S. (2010)“Interação Humano-Computador”. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Dias, C. (2007) “Usabilidade na Web: criando portais mais acessíveis”. 2º Edição. Rio de Janeiro: Alta Books.
- Febraban (2006) “População com Deficiência no Brasil – fatos e percepções”. São Paulo. Disponível em:
<http://www.febraban.org.br/Arquivo/Cartilha/Livro_Popula%EAo_Deficiencia_Brasil.pdf>. Acesso em 08 Maio 2015.
- Figueira, Emilio (2008) “Caminhando em Silêncio: Uma introdução à Trajetória das Pessoas com Deficiência na História do Brasil”. São Paulo: Giz Editora.

- Ferreira, S. B. L., Nunes, R. R. (2008) “e-Usabilidade”. Rio de Janeiro: LTC.
- Haddad, M. A. O., Sialy M. O. C., Sampaio M. V. (2011) “Baixa visão na infância: guia prático de atenção oftalmológica”. São Paulo: Laramara.
- IBGE (2013) “Atlas do Censo Demográfico 2010/IBGE”. Rio de Janeiro. 160p. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/apps/atlas>>. Acesso em 10 Maio 2015.
- ISO 9241 (1998) “Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 11: Guidance on usability”. Disponível em: <<http://www.iso.org/>>. Acesso em 03 jun. 2015.
- NCE – UFRJ “Projeto Dosvox”. Online. Disponível em: <<http://www.intervox.nce.ufrj.br/dosvox>>. Acesso em: 30 Abr. 2015.
- Nielsen, J., Loranger, H. (2007) “Usabilidade na Web. Projetando Websites com qualidade”. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Prates, R.O.; Barbosa, S.D.J. (2003) “Avaliação de Interfaces de Usuário – Conceitos e Métodos”. In Anais do XXIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação. XXII Jornadas de Atualização em Informática (JAI). SBC’2003. Agosto de 2003. Disponível em: <http://www2.serg.inf.pucRio.br/docs/JAI2003_PratesBarbosa_avaliacao.pdf>. Acesso em 03 jun. 2015.
- Rodrigues, A. S., Souza Filho, G. L., Borges, J. A., (2005) “Acessibilidade na Internet para Deficientes Visuais”. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/guido.doc>>. Acesso em 03 jun. 2015.
- Souza, E. R. (2008) “Avaliação de usabilidade do sistema Dosvox na interação de cegos com a Web”. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado – Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/usabilidade-dosvox-web-edson-rufino-de-souza.pdf>>. Acesso em 20 de Maio de 2015.
- Taleb, A., Zin A., Arieta C., Nakanami C., Ventura R. (2010) “Prevenção à cegueira: 10 anos para 2010”. Congresso Brasileiro de Prevenção da Cegueira e Reabilitação Visual. 1ª edição. Rio de Janeiro: Walprint Gráfica e Editora Ltda.
- W3C (2008) “World Wide Web Consortium”. Disponível em: <<http://www.w3.org/>>. Acesso em: 01 jun. 2015.
- W3C (2008) “Web Content Accessibility Guidelines 2.0”. Disponível em: <<http://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-PT/>>. Acesso em 01 jun. 2015.