

Análise das características dos sistemas de Informação para deficientes visuais no Brasil baseado na norma NBR ISO/IEC 9126

Ciro Luís Theodoro
Faculdade de Tecnologia de São Paulo – São Paulo – Brasil
cirotheodoro@hotmail.com

Márcia Ito
Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – São Paulo – Brasil
m.ito@uol.com.br

O avanço da tecnologia diminui, a cada dia, as barreiras da discriminação sofrida por aqueles que necessitam de meios especiais para o acesso às informações. Portanto, a inclusão aos ambientes virtuais é inquestionável, visto que o uso de um bom recurso tecnológico proporciona ao deficiente visual a busca de melhores qualificações, além de um salário digno, possibilidades de promoções profissionais e uma melhor integração social. Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise comparativa entre três softwares aplicativos (JAWS, Virtual Vision e DOSVOX) utilizados por deficientes visuais no Brasil para acesso a ambientes digitais (incluindo informações). Após a apresentação de um panorama geral dos pontos positivos e negativos de cada software é feita uma análise baseada na norma de Engenharia de Software de Qualidade de Produto NBR ISO/IEC 9126. O estudo concentrou-se na análise das informações, quanto à facilidade de acesso dos deficientes visuais com cegueira total às informações digitais a partir do computador. Os resultados demonstraram que dos pontos analisados entre os três aplicativos, o sistema JAWS é, em geral, o que apresenta maior capacidade de ser compreendido, aprendido, operado e de ser atraente ao usuário.

Palavras-chave: Sistemas de Informação, Deficiente Visual, Ambientes Digitais, Acessibilidade, Usabilidade.

Introdução

Em toda parte do mundo e em todos os níveis da sociedade há pessoas portadoras de algum tipo de deficiência. Segundo o Censo Demográfico de 2000 feito pelo IBGE¹ (2000, p.62-84), o Brasil possui 24,6 milhões de pessoas com alguma deficiência, representando 14,5% da população. Do total de casos declarados portadores de deficiência, 8,23% possui deficiência mental permanente; 4,09% possui deficiência física; 48,13% possui deficiência visual; 16,58% possui deficiência auditiva e 22,96% possui deficiência motora. Como observado, dentro deste grupo de pessoas que exigem necessidades especiais estão os deficientes visuais, cuja problemática de acesso à informação digital ou digitalizada é um tema que merece destaque.

Neste sentido, a inclusão social e profissional deixa de ser sonho e passa a ser realidade quando há a soma da força de vontade do deficiente visual com as iniciativas do Governo, com a comunidade em que vive, com as entidades e

¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

instituições que os apóiam. Além disso, o acesso às informações em meio digital pode ser facilitado com sistemas de informação voltados para uso específico dos deficientes visuais.

A necessidade de inclusão aos ambientes virtuais é inquestionável, visto que a dependência de um bom recurso tecnológico poderá proporcionar ao deficiente visual a busca de melhores qualificações, além de um salário digno, possibilidades de promoções profissionais e uma melhor integração social.

Deficiência e deficiência visual

Tivemos três paradigmas antes da concepção atual de deficiência. O primeiro deles foi o *paradigma da Institucionalização*, caracterizada pela retirada das pessoas de suas comunidades de origem e manutenção em residências segregadas em localidades distantes de suas famílias. O *paradigma de Serviços* foi o segundo, no qual assumiu-se que a pessoa com deficiência era cidadã e que tinha direito a uma vida “normalizada”² e que para isso precisava ser preparada. O terceiro e último foi o *paradigma de Suporte*, caracterizado pelo pressuposto de que a pessoa com deficiência tem direito à convivência não segregada e ao acesso aos recursos disponíveis aos demais cidadãos. Neste último se contextualiza a idéia de inclusão, com base no fornecimento de serviços que os deficientes necessitam, promovendo os ajustes necessários para que lhes viabilizem o acesso, a permanência e a utilização do espaço público comum e às informações.

Dentre os deficientes, o grupo de pessoas com necessidades especiais e que apresentam as maiores e mais antigas preocupações é o dos deficientes visuais. O artigo 4º do Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, considera o portador de deficiência visual, a pessoa com acuidade visual igual ou menor que 20/200 no melhor olho, após a melhor correção, ou campo visual inferior a 20º (tabela de Snellen³), ou ocorrência simultânea de ambas as situações. [5]

Sistema de informação para deficientes visuais

Segundo [6], sistema de informação é um conjunto organizado de pessoas, hardware, software, redes de comunicação e recursos de dados que coleta, transforma e dissemina informação. As pessoas têm recorrido aos sistemas de informação para se comunicarem entre si, utilizando desde a alvorada da civilização uma diversidade de dispositivos físicos (hardware), instruções e procedimentos de processamento de informação (software), canais de comunicações (redes) e dados armazenados (recurso de dados).

Tendo como preocupação o exercício do direito de cidadania, os sistemas de informação para deficientes visuais surgiram como facilitadores no processo de acesso às informações digitais e, conseqüentemente, no processo de inclusão social e profissional. Segundo [7], os sistemas de informação (softwares aplicativos) para deficientes visuais utilizados no Brasil são:

² Vida normalizada significa transformar o ser humano deficiente, na sua maior parte em ambiente segregado, até que esta fosse considerada “pronta” para sua integração na comunidade.

³ A tabela de Snellen mede a habilidade do olho em perceber letras de alto contraste, mas não avalia adequadamente a habilidade de ver em padrões de baixo contraste 1.

Virtual Vision [3]: é um produto nacional, desenvolvido em 1998 pela empresa Micropower a partir de solicitações dos portadores de deficiência visual. Tem grande apoio do Bradesco e Fundação Bradesco para o seu desenvolvimento.

DOSVOX [2]: é um produto nacional que teve o início de seu desenvolvimento em 1993, quando um aluno cego, Marcelo Pimentel, estudante de informática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) decidiu estudar computação gráfica. Desde então, seu professor, José Antonio dos Santos Borges, e outros alunos da Universidade se uniram num mutirão para incorporar muitas funcionalidades ao DOSVOX, até se transformar, ao longo dos anos, no que é hoje: um sistema extremamente complexo com quase uma centena de programas.

JAWs [4]: não é um produto nacional, com desenvolvimento datado de 2000 pela empresa Freedom Scientific situada em St. Petersburg na Flórida. A missão da companhia é: Desenvolver, produzir e vender novas bases tecnológicas em produtos e serviços para deficientes visuais e aprender, com as incapacidades visuais, a mudar o mundo deles.

Materiais e Métodos

Para o estudo e comparações dos pontos negativos e positivos, estabeleceu-se uma versão a ser analisada de cada sistema. Utilizou-se o Virtual Vision versão 4.0, o DOSVOX versão 3.1c e o JAWs versão 6.0, além da norma NBR ISO/IEC 9126, a qual foi utilizada para base de análise.

Para a análise dos dados coletados utilizou-se a norma NBR ISO/IEC 9126 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). Segundo a norma NBR ISO/IEC 9126, os computadores são usados numa variedade de áreas de aplicação cada vez maior e sua correta operação é freqüentemente crítica para o sucesso de negócios e para a segurança humana. Deste modo, desenvolver ou selecionar produtos de software de alta qualidade é de primordial importância. Especificação e avaliação da qualidade do produto de software são fatores-chave para garantir qualidade adequada. Isto pode ser alcançado pela definição apropriada das características de qualidade, levando em consideração o uso pretendido do produto de software. Esta norma categoriza os atributos de qualidade de software em seis características (funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade) as quais são, por sua vez, subdividas em subcaracterísticas.

Dentre as seis características de qualidade, para avaliação dos sistemas de informação, o artigo baseia-se na de usabilidade, uma vez que o foco da avaliação está relacionado com os aspectos de acessibilidade, ou seja, a facilidade de acesso aos sistemas pelos deficientes visuais.

Uma vez que a avaliação dos pontos positivos e negativos dos sistemas de informação está baseada na característica de usabilidade, apresenta-se a seguir a descrição de cada uma de suas subcaracterísticas [1], a saber:

- Inteligibilidade: capacidade do produto de software possibilitar ao usuário compreender se o mesmo é apropriado e como ele pode ser usado para tarefas e condições de uso específicas;
- Apreensibilidade: capacidade do produto de software possibilitar ao usuário aprender sua aplicação;

- Operacionalidade: capacidade do produto de software possibilitar ao usuário operá-lo e controlá-lo;
- Atratividade: capacidade do produto de software ser atraente⁴ ao usuário.

A seguir apresenta-se uma breve descrição e/ou exemplo de cada característica de sistema (ponto) utilizada para a análise de comparação dos sistemas de informação Virtual Vision, DOSVOX e JAWs. Para uma melhor apresentação e entendimento, todos os pontos foram agrupados em uma das seguintes categorias:

- Mouse: características de sistema relacionadas ao uso do mouse;
- Objetos de Sistema: características de sistema relacionadas a objetos e componentes utilizados em qualquer sistema existente no Mercado (exemplo: listview, tree-list e outros);
- Programas Utilitários: características de sistema relacionadas à existência de outros programas (exemplo: jogos) no pacote de instalação;
- Sobre o Software: características próprias do sistema relacionadas;
- Texto: características de sistema relacionadas à manipulação de texto;
- Web: características de sistema relacionadas à interação com o ambiente Web e a manipulação de componentes no ambiente Web.

A construção do quadro comparativo foi baseada na avaliação de cada um dos pontos em critério objetivo entre os sistemas DOSVOX, Virtual Vision e JAWs, ou seja, o sistema possui ou não tal funcionalidade.

O quadro está composto por, basicamente, 120 características analisadas nos softwares de acordo com as subcaracterísticas de usabilidade. Em uma macro análise, das 120 características analisadas, quatro referem-se à inteligibilidade, uma refere-se à apreensibilidade, 98 referem-se à operacionalidade e 17 referem-se à atratividade.

Resultados

O mapeamento das características de sistemas apresentado no quadro comparativo possibilitou chegar aos resultados apresentados a seguir dos pontos levantados sob a ótica da Usabilidade, considerando suas subcaracterísticas

Quanto a subcaracterística Inteligibilidade, analisou-se somente a partir dos pontos levantados para o subgrupo “Sobre o software”. Os demais subgrupos (Objetos de sistema, Texto, Web, Mouse e Programas utilitários) não foram analisados para esta subcaracterística pois não apresentam pontos a ela relacionados. Através da análise do subgrupo “Sobre o software”, conclui-se que o aplicativo leitor de tela JAWs é mais inteligível (100%) do que o Virtual Vision (75%) e o DOSVOX (25%), sendo este último o menos inteligível.

Quanto a subcaracterística Apreensibilidade, dentre os pontos levantados e analisados, somente aquele referente ao norteamento de como utilizar a ajuda do sistema, pertencente ao subgrupo “Sobre o Software”, foi relacionado a esta

⁴ Segundo o Dicionário Escolar da Língua Portuguesa (FAE, p. 148), atraente significa gênero que prende, induz, chama, faz aderir a uma idéia. Portanto, fica subentendido a palavra atraente no contexto de software, algo que faz o aplicativo se tornar agradavelmente utilizável.

subcaracterística. Os demais subgrupos (Objetos de sistema, Texto, Web, Mouse e Programas utilitários) não foram analisados para esta subcaracterística pois não apresentam pontos a ela relacionados. Através da análise do subgrupo “Sobre Software”, conclui-se que o aplicativo leitor de tela JAWs é tão apreensível (100%) quanto o Virtual Vision (100%). Já o DOSVOX (0%), não possui um suporte à apreensibilidade.

Quanto a subcaracterística Operacionalidade, foi analisada em relação aos pontos levantados pelos subgrupos: objetos de sistema, sobre o software, texto, web e mouse. Levando-se em consideração os pontos levantados no subgrupo “Objetos de sistema”, o sistema JAWs possui maior operacionalidade (100%) do que o sistema Virtual Vision (88,88%) e o sistema DOSVOX (11,11%). Ao se analisar os pontos levantados no subgrupo “Sobre o software”, verifica-se que o sistema Virtual Vision (88,88%) apresenta-se superior em relação ao sistema JAWs (70,37%) e ao sistema DOSVOX (18,51%) em operacionalidade. A operacionalidade no subgrupo “Texto” é liderada pelo sistema Virtual Vision (91,3%), seguida do sistema JAWs (73,91%). O sistema DOSVOX (8,69%) possui poucos recursos que atendem os pontos de operacionalidade. Tomando como base a operacionalidade em relação ao uso dos sistemas na Internet, montou-se o subgrupo “Web” e verificou-se que o sistema JAWs (85,71%) possui maior operabilidade na Internet do que o sistema Virtual Vision (57,14%) e do que o DOSVOX (10,71%). A operacionalidade segundo os itens relacionados no subgrupo “Mouse” foi superada pelos sistemas JAWs e Virtual Vision, que apresentaram a mesma porcentagem (72,72%) em relação ao DOSVOX (54,54%). Considerando todos os subgrupos da subcaracterística Operacionalidade apresentados anteriormente, é possível analisar que operacionalmente, o sistema JAWs (80,54%) é um pouco superior ao sistema Virtual Vision (79,78%) e ambos bastante superior ao sistema DOSVOX (20,71%).

Quanto a subcaracterística Atratividade, foi analisada por meio dos pontos levantados pelos subgrupos: programas utilitários, sobre o software, web e texto. Levando-se em consideração os pontos levantados no subgrupo “Programas Utilitários”, verifica-se que o sistema DOSVOX (100%) possui maior atratividade do que o sistema Virtual Vision (0%) e o sistema JAWs (16,6%). Embora o sistema DOSVOX não tenha se destacado em relação às demais subcaracterísticas anteriormente apresentadas, o destaque a esta subcaracterística de Atratividade e a este subgrupo se explica pelo fato deste software possuir recursos tais como aplicativo de treinamento ao teclado, programas dirigidos à educação da criança cega, dentre outros, que os demais softwares (JAWs e Virtual Vision) não possuem. Ao se analisar os pontos levantados no subgrupo “Sobre o software”, o sistema Virtual Vision (88,88%) supera o sistema JAWs (77,77%) e o sistema DOSVOX (22,22%) em atratividade. Para o subgrupo “Web” foi relacionado apenas o ponto que se refere à possibilidade de detecção de idiomas automaticamente, recurso presente somente no sistema JAWs. Os demais sistemas não apresentam esta, nem outra característica relacionada a este subgrupo. Tomando como base a atratividade em relação aos itens de “Texto”, concluiu-se que nenhum dos softwares satisfaz este subgrupo. Também para este mesmo subgrupo, foi relacionada somente uma característica de sistema: possibilidade do software pronunciar palavras em inglês, uma vez que verificou-se que a palavra em inglês line, por exemplo, é pronunciada como “line” e não como “láine”. Concluiu-se, entretanto, que nenhum dos softwares satisfazem este subgrupo. Considerando todos os subgrupos apresentados anteriormente na subcaracterística Atratividade, pode-se dizer que o sistema JAWs

(48,59%) é mais atraente do que o sistema DOSVOX (30,55%), que por sua vez é mais atraente do que o sistema Virtual Vision (22,22%)

Assim, no geral, considerando a característica Usabilidade, ou seja, fazendo uma análise macro sobre este item, o presente estudo, a partir do quadro comparativo dos sistemas, possibilitou apurar o seguinte resultado: o software JAWs (72,46%) apresenta mais recursos de sistema em relação à usabilidade que os sistemas Virtual Vision (60,25%) e DOSVOX (22,80%).

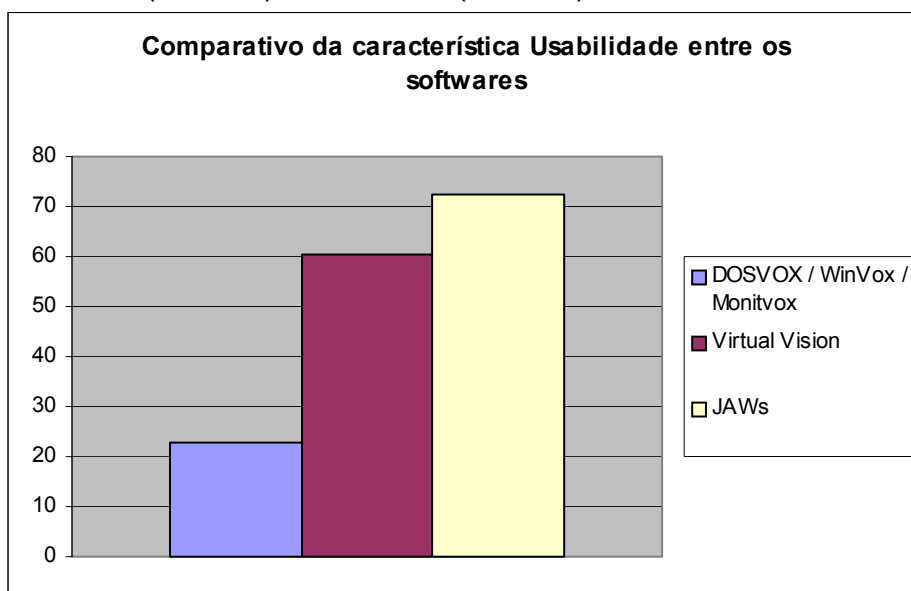


Figura 1 – Comparativo da característica Usabilidade entre os softwares

Conclusões

O presente estudo possibilitou analisar o uso e o acesso às informações digitais pelos deficientes visuais através de um sistema de informação apropriado para tal.

Por meio da análise dos pontos levantados para os três sistemas de informação sobre as características de usabilidade definidas pela norma NBR ISO/IEC 9126, apesar de em algumas subcaracterísticas não apresentar maior pontuação, o sistema JAWs é, em geral, o que apresenta maior capacidade de ser compreendido, aprendido, operado e de ser atraente ao usuário.

O sistema JAWs apresenta valores superiores ao do sistema Virtual Vision, que vem seguido do DOSVOX, em todas as características (Inteligibilidade, Apreensibilidade, Operacionalidade e Atratividade) de usabilidade da norma NBR ISO/IEC 9126 apresentadas, portanto, o mais indicado em termos de usabilidade.

Tabela 1 – Comparativo geral entre as subcaracterísticas de Usabilidade

Sistema	Inteligibilidade	Apreensibilidade	Operacionalidade	Atratividade	Total
JAWs	100	100	80,54	48,59	72,46
Virtual Vision	75	100	79,78	22,22	60,25
DOSVOX	25	0	20,71	30,55	22,80

É importante salientar que, por mais avançado que os sistemas sejam em termos de tecnologia, faz-se necessário o apoio dos

programadores/desenvolvedores para, em conjunto, possibilitar uma maior acessibilidade aos deficientes visuais em geral e, especificamente, aos cegos.

Através disto, a Tecnologia da Informação colaborará, em parte, com a diminuição dos obstáculos sofridos pelos deficientes visuais ao acesso das informações e facilitará, dia-a-dia, o uso dos softwares aplicativos leitores de tela, possibilitando um mercado mais inclusivo aos membros deste grupo social.

Referências Bibliográficas

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Normas ABNT de Engenharia de software – Qualidade de produto – Parte 1: Modelo de qualidade. NBR ISO/IEC 9126-1.** Rio de Janeiro, 2003.

[2] Home Page do projeto DOSVOX. Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>>.

[3] Home Page da empresa Micropower. Disponível em: <<http://www.micropower.com.br>>.

[4] Home Page da empresa Freedom Scientific. Disponível em: <<http://www.freedomscientific.com>>.

[5] NAMBU, T. S.. Construindo um Mercado de trabalho inclusivo – guia prático para profissionais de recursos humanos. **Periódico da Secretaria Especial dos Direitos Humanos** – Presidência da República, Brasília, 2003.

[6] O'BRIEN, J. A. **Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da Internet.** 9ª ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

[7] SPELTA, L. L. O papel dos leitores de tela na construção de sites acessíveis. In: **Oficinas ATIID - Acessibilidade, TI e Inclusão Digital.** São Paulo, 2003.

Contato

Nome: Ciro Luís Theodoro
Endereço: Rua Luiz Piovesan, 72 – Bairro Ponte São João
CEP: 13215-051 Jundiaí – SP
Telefone Residencial: (11) 4607-8955
Telefone Celular: (11) 7237-0605
Email particular: cirotheodoro@hotmail.com

Empresa: Recall do Brasil Ltda
Endereço: Rua João Antonio Mecatti, 491 – Bairro Retiro
CEP: 13211-235 Jundiaí – SP
Email profissional: ciro.theodoro@recall.com