

## NVDA: Avaliação de Usabilidade da interação de usuários com deficiência visual com a *Web*

Roseane Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Pernambuco (UPE)  
Campus Garanhuns, CEP 55.294-902 – Garanhuns – PE – Brasil

rose.ane.oliveira@hotmail.com

**Abstract.** *This paper discusses the methods and results of Usability Evaluation in the context of Web of the NVDA screen reader - software speech synthesizer, which allows visually impaired to use the computer. As an instrument for data collection was used two methods: an interface embossed (made with EVA) with the aim of presenting a web page to users through touch and a roadmap with the technique of Usability Evaluation-Communicability Test. With this evaluation sought to understand the degree of usability of the NVDA in the access the Web by people with visual impairments.*

**Keywords:** *NVDA, Usability Evaluation, Visual Impairment.*

**Resumo.** *Neste artigo serão discutidos os métodos e resultados da Avaliação de Usabilidade no contexto Web do leitor de tela NVDA - software sintetizador de voz, o qual permite ao deficiente visual utilizar o computador. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se dois métodos: uma interface em alto relevo (confeccionada com E.V.A) com o objetivo de apresentar uma página web aos usuários através do tato e um roteiro com a técnica de Avaliação de Usabilidade Teste de Comunicabilidade. Com essa avaliação procurou-se compreender qual o grau de Usabilidade do NVDA no acesso a Web por pessoas com deficiência visual.*

**Palavras-chave:** *NVDA, Avaliação de Usabilidade, Deficiência visual.*

### 1. Introdução

Atualmente vivemos em uma sociedade que está em constantes transformações e a intensidade das mudanças tecnológicas se aceleram cada vez mais. Um fator determinante para esse avanço é o acesso e utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Nesse panorama, pessoas com necessidades especiais encontram diversas barreiras que limitam ou impedem sua interação com o mundo digital.

De acordo com o censo demográfico do IBGE de 2010, cerca de um quarto da população brasileira tem pelo menos um tipo de deficiência, seja ela visual, auditiva, motora ou intelectual, totalizando cerca de 45 milhões de pessoas. O número equivale a 24% dos 190 milhões de habitantes do País. A deficiência visual foi a mais citada, detectou-se que 18,8% dos brasileiros têm dificuldade para enxergar ou possui cegueira. Diante de dados tão significativos, surge a necessidade de neutralizar as barreiras causadas pela deficiência visual no acesso a Web.

O acesso aos recursos tecnológicos influencia decisivamente nos processos de formação do conhecimento, portanto a Web deve ser flexível o suficiente para atender às necessidades e preferências do maior número possível de pessoas, além de ser compatível com as Tecnologias Assistivas usadas por pessoas com necessidades especiais (DIAS, 2003). Tecnologias Assistivas referem-se a qualquer ferramenta ou recurso destinado a proporcionar à pessoa portadora de deficiência maior independência, qualidade de vida e mobilidade (FERREIRA;NUNES, 2011).

Nesse contexto, este artigo pretende responder a seguinte questão: como as Tecnologias Assistivas auxiliam o acesso a Web de pessoas com deficiência visual. Para isso, foi avaliada a Usabilidade do leitor de tela NVDA<sup>1</sup> visto que este *software* propõe ampliar as possibilidades de comunicação e autonomia pessoal da pessoa com deficiência visual, minimizando ou compensando as restrições procedentes da ausência da visão.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: A Seção 2 apresenta a revisão da literatura com conceitos sobre Usabilidade e Acessibilidade, visão geral sobre Tecnologias Assistivas para deficientes visuais. A Seção 3 contém a metodologia utilizada para a Avaliação de Usabilidade do NVDA. A Seção 4 apresenta os resultados da análise dos dados coletados. Por fim, a Seção 5 descreve as considerações finais e contribuições da pesquisa.

## 2. Revisão da Literatura

O diálogo entre o usuário e o programa se estabelece por meio da interface, um dos principais objetivos no desenho de interfaces é fazê-las amigáveis, ou seja, que não apresentem dificuldades ao usuário e assim estimulem a utilizá-las (FERREIRA; NUNES, 2011). Atualmente as pessoas com deficiência visual encontram barreiras de acessibilidade que dificultam ou mesmo tornam impossível o acesso a conteúdos na Web. A Acessibilidade na Web é a possibilidade de qualquer pessoa que apresente alguma deficiência ou necessidade especial a ter acesso aos seus recursos (FERREIRA; NUNES, 2011).

Nesse cenário, a Web tem um papel de ser facilitadora do acesso à informação, difusora de conhecimento e responsável também pela minimização de barreiras físicas e virtuais, incluindo, especialmente, pessoas portadoras de deficiência visual (SCATOLIM, 2009). Uma Web acessível e que permita a participação de pessoas portadoras de necessidades especiais na sociedade é fundamental para proporcionar oportunidades iguais para todos nas diversas áreas (W3C, 2005). Quando se trata de usuários com deficiência visual, torna-se fundamental identificar qual sua percepção com relação ao sistema e quais são as imposições e limitações a que estão sujeitos de acordo com seus modelos conceituais estabelecidos. O modelo conceitual possibilita aos usuários a rapidamente aprender a utilizar o sistema e o utilizar eficientemente (PREECE; ROGER; SHARP, 2002).

De maneira geral, interação de usuários com deficiência visual com o computador ocorre através dos leitores de tela. Os leitores de tela, em especial, o

---

<sup>1</sup> Non Visual Desktop Access, em português: Acesso Não-Visual ao Ambiente de Trabalho. Download disponível em: <http://www.nvda-project.org/wiki/Download>

NVDA permite aos usuários navegar pelo conteúdo da Web de duas maneiras: o usuário pode simplesmente deixar que o leitor de tela leia toda tela de cima para baixo, uma linha de cada vez, ou o usuário pode usar a tecla TAB para navegar entre os *links*. As escolhas aleatórias do usuário só funcionam se o sistema tiver sido previamente programado, determinando as possíveis ligações e tornando-as explícitas (PADOVANI; MOURA, 2008), portanto, para a avaliação da adequação, eficácia e qualidade dos sistemas é utilizada uma avaliação de Usabilidade. A avaliação de usabilidade caracteriza-se por utilizar diferentes técnicas voltadas em sua maioria para a avaliação da ergonomia dos sistemas interativos. Para esta pesquisa utilizou-se com instrumento de avaliação o método de Avaliação de Usabilidade Teste de Comunicabilidade.

Para Souza (1993), o Teste de Comunicabilidade de um software tem como objetivo avaliar a sua interface com relação à sua propriedade de comunicabilidade, ou seja, visa à avaliação de sua interface quanto à possibilidade que ela tem de conversar com o usuário. Conforme NETTO (2010), a aplicação do Teste de Comunicabilidade pode ser dividida em duas etapas: a coleta de dados e a análise destes dados.

Para a coleta de dados os passos a serem realizados são: a) Solicitar ao usuário a execução de uma tarefa pré-determinada no sistema, b) Gravar a interação do usuário com o sistema (anotações do aplicador do teste e gravação em vídeo podem ser feitas para enriquecer os dados durante o processo), c) Uma vez coletados os dados, passa-se para sua análise e d) Tabular as informações obtidas de acordo com as interjeições (conjunto de questionamentos que o usuário pode usar para se exprimir em uma situação onde acontece uma ruptura na sua comunicação com o sistema) e com os problemas de Usabilidade e Acessibilidade associados a elas, obtendo então um mapa dos pontos críticos da interação e um perfil da interação do sistema. A Tabela 1 apresenta as etiquetas (interjeições de comunicabilidade) que foram utilizadas para identificar rupturas de comunicação na execução das tarefas.

**Tabela 1. Conjunto de interjeições de acordo com seu significado e situação**  
**Fonte: Adaptado de Netto, 2010, p. 200-201.**

Interjeição de comunicabilidade	Significado	Ação
Cadê?	Ocorre quando o usuário sabe a operação que deseja executar, mas não a encontra de imediato na interface.	Frequência em abrir e fechar menus e submenus inspecionando diversos elementos de interface sem ativá-los.
E agora?	O usuário não sabe o que fazer e procura descobrir qual é o seu próximo passo.	Inspeciona os menus de forma aleatória ou sequencial.
O que é isto?	Ocorre quando o usuário não sabe o que significa um elemento de interface.	O usuário procura um menu de ajuda ou equivalente.

Epa!	O usuário realizou uma ação indesejada e, percebendo imediatamente que isto ocorreu, desfaz a ação.	O usuário executa uma ação e, em seguida a desfaz.
Onde estou?	O usuário efetua operações que são apropriadas para outros contextos, mas não para o contexto.	Desfaz a ação incorreta e mudar em seguida para o contexto desejado.
Por que não funciona?	A ação executada não obtém o resultado esperado, no entanto o usuário não entende porque esse resultado não foi alcançado.	Repetição na ação.
O que houve?	O usuário não percebe ou não entende a resposta dada pelo sistema para a sua ação (ou o sistema não dá resposta alguma).	Repete a ação e busca uma alternativa para obter o resultado esperado.
Desisto!	O usuário não realizar a tarefa e desiste.	Interrupção da tarefa.
Não, obrigado.	O usuário entende a solução, mas prefere outras formas de interação.	A ação é seguida de uma ou mais formas alternativas para se alcançar um mesmo resultado.
Socorro!	O usuário não consegue realizar sua tarefa através da exploração da interface.	Recorre à explicação de outra pessoa.

### 3. Metodologia

A escolha dos métodos foi definida com a intenção de responder a questão desta pesquisa. As fases que compõem a pesquisa desde o planejamento até os resultados estão ilustradas na Figura 1.

Esta pesquisa foi desenvolvida durante um projeto acadêmico. Para a coleta de dados foi selecionada uma amostra de cinco pessoas com deficiência visual, número defendido por Nielsen (1990) como suficiente para encontrar 80% dos problemas usabilidade de uma interface. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se dois métodos: uma interface em alto relevo (confeccionada com E.V.A<sup>2</sup>) e um roteiro com a técnica de Avaliação de Usabilidade Teste de Comunicabilidade para verificar a adequação das ferramentas de acesso a Web do NVDA.

<sup>2</sup> E.V.A (Etil Vinil Acetato) é um material emborrachado que tem sido utilizado de diversas maneiras nos acessórios domésticos, na decoração de festas infantis, em painéis nas escolas e em tudo mais que a imaginação permitir.



**Figura 1. Etapas da Metodologia**

Inicialmente, foi apresentado os principais cenários do NVDA através de uma interface em alto relevo (Figura 2) com o objetivo de apresentar o *layout* de uma página Web aos usuários através do tato. Nessa interface tátil, os usuários com deficiência visual puderam perceber a organização dos principais componentes da interface Web a ser utilizada tais como: botões, menus, barras de rolagem, disposição do conteúdo, caixa de busca, localização da logomarca e rodapé do site.



**Figura 2. Usuário utilizando a interface em alto relevo confeccionada com E.V.A**

Após essa etapa, foi realizada a coleta de dados através do Teste de Comunicabilidade. Para a coleta de dados os passos a serem realizados são: a) solicitar ao usuário a execução de uma tarefa pré-determinada no sistema, b) gravar a interação do usuário com o sistema (anotações do aplicador do teste e gravação em vídeo podem ser feitas para enriquecer os dados durante o processo), c) uma vez coletados os dados, passa-se para sua análise e d) tabular as informações obtidas de acordo com as interjeições (conjunto de questionamentos que o usuário pode usar para se exprimir em uma situação onde acontece uma ruptura na sua comunicação com o sistema) e com os problemas de Usabilidade associados a elas, obtendo então um mapa dos pontos críticos da interação e um perfil da interação do sistema.

Durante a execução das tarefas foi avaliada a facilidade ou a dificuldade que os usuários têm em encontrar uma determinada ação/comando (navegação), a facilidade ou dificuldade de entender os termos utilizados pelo programa e também a facilidade ou dificuldade sentida pelos usuários durante a realização de uma tarefa.

Coletados os dados durante o Teste de Comunicabilidade, passou-se para sua análise (categorização dos problemas de Usabilidade). As tarefas foram etiquetadas conforme o método de Avaliação da Comunicabilidade (NETTO, 2010). As etiquetas (ou interjeições de comunicabilidade) foram utilizadas para identificar problemas de interação na execução das tarefas.

#### 4. Resultados

Nesta seção, descrevem-se os resultados obtidos com o Teste de Comunicabilidade fazendo-se uma análise dos procedimentos aplicados. O objetivo dessa análise é avaliar as principais características e o modo de funcionamento do NVDA com relação ao acesso à Web. A seguir, são apresentados os resultados referentes à utilização do NVDA pelos participantes da pesquisa.

##### 4.1 Principais características do NVDA

A interação dos usuários com o leitor de tela NVDA ocorre através da comunicação entre o software e o sistema operacional *Windows*. Suas principais características incluem: Anúncio automático do texto onde o mouse estiver posicionado, habilidade para rodar a partir de um cabo USB ou qualquer mídia portátil sem a necessidade de instalação, suporte para *Adobe Reader* e *Prompt* de comandos do *Windows* e suporte para *Microsoft Outlook Express* / *Windows mail*.

##### 4.2 Teste de Comunicabilidade

Esta fase teve como propósito avaliar o uso do NVDA no acesso ao serviço de email do Gmail onde foi pedido aos usuários com deficiência visual que realizassem quatro tarefas: a) acesso do usuário ao email (através da identificação do nome de usuário e senha), b) ler emails da caixa de entrada, c) enviar um email, d) enviar email com arquivo anexo. As tarefas foram etiquetadas conforme o método de Avaliação da Comunicabilidade (NETTO, 2010).

As etiquetas (ou interjeições de comunicabilidade) foram utilizadas para identificar problemas de interação na execução das tarefas. A Tabela 2 mostra os resultados obtidos com o Teste de Comunicabilidade utilizando o NVDA.

**Tabela 2. Interjeições de comunicabilidade conforme frequência e problemas de interação com o NVDA**

Interjeição de comunicabilidade	Número de ocorrências	Problema
Cadê?	3	Navegação
E agora?	5	Navegação
O que é isto?	3	Atribuição de significado



Epa!	3	Navegação/ Atribuição de significado
Onde Estou?	4	Navegação/ Atribuição de significado
Por que não funciona?	5	Atribuição de significado
O que houve?	3	Atribuição de significado
Não, obrigado.	3	Recusa de usar
Socorro!	4	Incompreensão de como usar

Como demonstra a Tabela 2, as interjeições “Cadê?” apontada por 3 usuários e “E agora?” apontada pelos 5 usuários apresentam falhas com relação à navegação devido a manipulação dos objetos da interface depender do uso constante da tecla TAB (navegação via teclado) para passagem de um conteúdo para outro, fazendo com que o usuário tenha que passar por muito botões e menus até encontrar a opção desejada. A interjeição “O que é isto?” expressada por 3 usuários, refere-se ao fato deles não conseguirem diferenciar o texto do email do conteúdo exposto por banners de publicidade presentes na caixa de entrada do email.

A dificuldade encontrada para a interjeição “O que é isto?” indagada por 3 usuários, está no fato do NVDA ler o texto do interior do objeto, sendo este constituído por nome, valor e descrição do link, botão ou menu, ou seja, as informações contidas na página não são exatamente obtidas pelo que aparece na tela, mas sim através do código por detrás dela e que a produziu. Essa falha de atribuição de significado ocorreu quando o usuário ao passar de um menu para outro o sintetizador de voz do NVDA anunciou a palavra “lista” que identifica que no menu selecionado há mais conteúdos a serem explorados, o mesmo fato ocorreu para os botões e links, gerando nos usuários confusão de entendimento do real conteúdo do objeto selecionado.

Com relação às interjeições “Epa!” apontada por 3 usuários e “O que houve?” apontada por 4 usuários foi observado o uso das teclas ENTER e ALT onde seu uso não era pertinente as tarefas solicitadas como uma tentativa de concluir ou sair de uma ação. Para a interjeição “Porque não funciona?” falha apontada pelos 5 usuários, foi observado que as páginas do Gmail, no momento desta pesquisa não apresentavam conteúdos acessíveis, o que impediu que o software interpretasse adequadamente o que era apresentado na tela.

A interjeição “Não, obrigado” verbalizada por 3 usuários, está relacionada a recusa dos usuários em utilizar uma determinada ação/comando devido as variações de uso de um mesmo recurso, por exemplo: para voltar uma página do site você pode pressionar simultaneamente as teclas ALT + seta para esquerda ou utilizar a tecla TAB até que o software leia a opção voltar e/ou avançar presente na barra de menu do navegador e teclar ENTER. Para a interjeição “Socorro!”, 4 usuários relataram que não

compreendiam o que era falado pelo sintetizador de voz do NVDA, por esta falar muito rápido mesmo tendo sua velocidade reduzida dentre as opções existentes.

## 5. Considerações finais

Ao fim da avaliação, foi possível levantar dados importantes em relação à Usabilidade do leitor de tela NVDA. Constatou-se que suas ferramentas de acesso a Web falham nos quesitos de Usabilidade tais como: navegação, atribuição de significados e compreensão de como usar adequadamente o software, como foi demonstrado através da aplicação do Teste de Comunicabilidade. Espera-se com este artigo apresentar aos desenvolvedores quais elementos do NVDA necessitam de maiores cuidados e correções.

Este artigo tem a intenção ainda de promover estudos para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do leitor de tela NVDA e de sites acessíveis para pessoas com deficiência visual proporcionando assim, novos estudos na área de Usabilidade, Acessibilidade na Web e Interação Humano-Computador (IHC).

## Referências

- Dias, C. (2003), Usabilidade na Web: criando portais mais acessíveis. RJ: Alta Books.
- Ferreira, S. B. L. and Nunes, R. R. (2011), e-usabilidade. Rio de Janeiro – RJ: LTC.
- IBGE. (2010), Censo demográfico 2010: Pessoas Deficientes, [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados\\_preliminares\\_amostra/default\\_resultados\\_preliminares\\_amostra.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_preliminares_amostra/default_resultados_preliminares_amostra.shtm).
- Netto, A. A. de O. (2010), IHC e a engenharia pedagógica. Florianópolis: Visual Books.
- NVDA. (2012) Manual NVDA: Leitor de Tela - Guia do Usuário, <http://acessibilidadelegal.com/33-manual-nvda.php>.
- Padovani, S. and Moura, D. (2008), Navegação em Hipermídia: uma abordagem centrada no usuário. Rio de Janeiro – RJ: Editora Ciência Moderna LTDA.
- Preece, J. and Rogers, Y. and Sharp, H. (2005), Design de interação: além da interação homem-computador. BOOKMAN Companhia.
- Scatolim, R. L. (2009) A importância da acessibilidade como mediadora da informação na internet para os deficientes visuais. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, Curitiba, p.1-12.
- Souza, C.S. de. (1993). The Semiotic Engineering of User Interface Languages. International Journal of Man-Machine Studies 39. Cambridge: Academic Press, 1993.