

## AUMENTO DA EFICIÊNCIA DE UM SOFTWARE LEITOR DE TELA POR MEIO DA EXTENSÃO DE SUAS FUNCIONALIDADES: estudos preliminares

Lívia Naiara de ANDRADE\*, Gláucio B. de MATOS, Samuel P. DIAS, Gabriel da SILVA  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Bambuí-MG

### RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo realizado sobre a acessibilidade de deficientes visuais ao computador, pelo uso dos *softwares* Leitores de Tela, os quais permitem a utilização de computadores por pessoas que apresentam deficiência visual total ou parcial. Experimentos foram realizados com a participação de um deficiente visual, a fim de se observar a necessidade de melhorias a serem realizadas no leitor de tela. Também foi pesquisado um leitor de tela gratuito, de código-fonte aberto e que funcionasse no Sistema Operacional GNU/LINUX, possibilitando uma maior inclusão digital. As novas funcionalidades demandadas foram propostas, bem como a engenharia reversa do leitor de tela utilizado foi realizada, a fim de se verificar a viabilidade de sua expansão, bem como facilitar a continuidade deste trabalho.

**Palavras-chave:** Inclusão Digital, Deficiente Visual, Leitor de Tela, Orca.

### 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho está inserido no âmbito do projeto “Inclusão Digital para Deficientes Visuais”, desenvolvido no CEFET-BambuÍ, que tem como objetivo oferecer melhorias no uso do computador por pessoas que apresentam algum tipo de deficiência visual.

Na informática, programas que provêm acessibilidade, são ferramentas ou conjuntos de ferramentas que permitem que portadores de deficiências se utilizem dos recursos que o computador oferece. (SILVEIRA; REIDRICH & BASSANI,2007). Para que deficientes visuais possam sentir-se incluídos digitalmente é necessário que existam recursos de acessibilidade, não apenas permitindo que pessoas com deficiência participem de atividades que incluam o uso de produtos, serviços, informações e tecnologias, mas também a inclusão e extensão do uso destes por todas as parcelas presentes em uma determinada população.

Atualmente, deficientes visuais utilizam recursos de hardware tais como teclados ou impressoras braile, ou recursos de *software*, como os leitores de tela ou lentes de aumento para utilizarem o computador.

O presente trabalho foca-se na categoria denominada Leitores de Tela, que são *softwares* voltados para deficientes que apresentam perda parcial ou total da visão.

Os leitores de tela são específicos para cada sistema operacional, pois seu desenvolvimento é baseado na API<sup>1</sup> do ambiente, a qual é diferente entre um sistema operacional e outro.

Percebe-se atualmente número maior de opções de leitores de tela para utilização no sistema operacional Windows, da Microsoft, que é um *software* proprietário, isto é, pago. Geralmente, estes leitores compatíveis com este ambiente também são pagos. Além disso, possuem o código-fonte fechado, o que inviabiliza o seu estudo e modificação.

Deste modo, o objetivo deste trabalho é contribuir para o aumento da eficiência de um *software* leitor de tela desenvolvido para o sistema operacional GNU/Linux, gratuito e de código-fonte aberto, por meio de análises realizadas em seu código-fonte, para correção ou extensão de suas funcionalidades, a partir de experimentos realizados com a participação de um deficiente visual<sup>2</sup>.

Espera-se com isso, uma maior inclusão digital das pessoas deficientes visuais, pela diminuição

---

<sup>1</sup> *Application Programming Interface* (ou Interface de Programação de Aplicativos) é um conjunto de rotinas e padrões estabelecidos por um *software* para a utilização das suas funcionalidades por programas aplicativos.

<sup>2</sup> Gláucio Brandão de Matos: aluno do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do CEFET-BambuÍ e participante do projeto.

dos gastos com licenciamento de *software* e uma maior qualidade do leitor de tela, pela possibilidade da correção ou adição de funcionalidades.

## 2. ACESSIBILIDADE PELOS DEFICIENTES VISUAIS AO COMPUTADOR

Existem diferentes tipos de *softwares* que são utilizados por deficientes visuais a fim de facilitar ou permitir o uso do computador por estas pessoas. Os principais tipos são os ampliadores de tela, destinados a pessoas com perda parcial da visão, os Leitores de Tela, sintetizadores de voz, destinados a pessoas parcial ou totalmente cegas (ACIC, 2007).

Dentre os Leitores de Tela, objeto de estudo deste trabalho, os mais utilizados atualmente são o Dosvox (SONZA, 2007), Orca (ORCA, 2008), Virtual Vision (ACIC, 2007) e o *Jaws* (SONZA, 2007).

A seguir estas duas categorias de *software* são melhor apresentadas.

### 2.1. Lente de Aumento ou Ampliador de Tela

As lentes de aumento auxiliam os deficientes visuais que possuem visão subnormal na utilização do computador, elas funcionam como uma lupa, aumentando a área onde é passado o mouse. As lentes de aumento mais conhecidas e utilizadas por deficientes visuais hoje são: Magic, MouseLupa e LentePro.

Magic é uma lente de aumento muito utilizada por deficientes que trabalham no ambiente Windows, porém ela é comercializada, o que acaba por limitar sua utilização por qualquer deficiente visual (Sonza, 2007). Em contrapartida, existe a MouseLupa que é gratuita e livre, podendo ser utilizada por qualquer deficiente que trabalhe no ambiente GNU/Linux, além de possuir a característica de sua lente não ter um posicionamento fixo, permitindo que o usuário utilize toda a área de trabalho (Silva *et al.*, 2002). Uma outra característica, presente tanto na lente MouseLupa quanto na LentePro, é não necessitar ser instalada, pois funcionam a partir de um arquivo executável. A LentePro é uma lente gratuita, porém para o ambiente Windows, que é um sistema operacional proprietário (ACIC, 2007).

### 2.2. Leitores de Tela

Leitor de tela é um programa que, interagindo com o Sistema Operacional do Computador, captura toda e qualquer informação apresentada na forma de texto e a transforma em uma resposta falada utilizando um sintetizador de voz. Deste modo, o usuário pode ouvir tudo o que está sendo mostrado, conforme navega pelo sistema e/ou utiliza os comandos do programa (Fundação Bradesco, 2007).

Os leitores de tela mais utilizados atualmente para o ambiente Windows são:

- *Jaws* - um leitor de tela proprietário, sendo necessário efetuar a compra do produto, que é entregue na sua forma binária, não sendo possível estudar seu código-fonte, para adição ou modificação de funcionalidades;
- DosVox - leitor totalmente nacional, que roda em modo DOS;
- Virtual Vision - leitor desenvolvido pela MicroPower, empresa brasileira que possui parceria com os bancos Real, Itaú e Bradesco, fornecendo uma versão inferior a atual para os correntistas destes bancos. Este *software* é proprietário;
- NVDA - um *software* livre, que pode funcionar através de um arquivo executável;

Os leitores de tela mais conhecidos para o ambiente GNU/Linux são:

- Tela Aberta - *software* livre, porém em fase de desenvolvimento;
- Sinal - *software* livre, nacional, porém em fase de desenvolvimento;
- Orca - *software* livre, já vem instalado na distribuição Ubuntu e possui lente de aumento embutida. É um projeto mais maduro, o que garante maior qualidade nos resultados e um crescente número de usuários.

É importante destacar que não existem *softwares* leitores de tela multiplataformas, devido a seu desenvolvimento ser baseado na API, que é diferente entre um sistema operacional e outro. Como se pode perceber, existe muito mais leitores de tela para o Windows do que para o GNU/Linux. Baseado neste fato, realizou-se estudos constatando qual o grau de diferença existente entre as funcionalidades encontradas nos

leitores de tela do Windows, que são leitores já consagrados em meio à comunidade de deficientes visuais que utilizam este tipo de *software*, para os leitores de tela do GNU/Linux. Esses estudos são detalhados na seção 3.

### 3. EXPERIMENTOS REALIZADOS

Para definir o leitor de tela utilizado para os fins propostos neste trabalho, foram necessários um estudo e instalação dos leitores de tela em seus respectivos sistemas operacionais. Para este estudo, contou-se com a colaboração de um usuário deficiente visual, que possui uma experiência na utilização de leitores de tela, uma vez que o mesmo utiliza o *software* para acessar o computador.

O material utilizado foi um computador de mesa conectado a internet, sendo que os estudos ocorreram através de pesquisas sobre leitores de tela e a instalação e utilização de cada um.

Os experimentos foram realizados em duas etapas, sendo que o primeiro momento foi um estudo sobre leitores de tela, onde pretendeu-se constatar qual o grau de diferença existente entre as funcionalidades encontradas nos leitores de tela do Windows para os leitores de tela do GNU/Linux. O segundo momento foi um experimento realizado com o leitor de tela Orca, um leitor desenvolvido para o ambiente GNU-GNU/Linux e código-fonte aberta, sendo identificados problemas na sua utilização e propostas a adição de algumas funcionalidades.

#### 3.1. Avaliação dos Leitores de Tela

Foram realizados estudos sobre as vantagens e desvantagens dos leitores citados na seção 2.2, dos quais apenas quatro foram instalados e avaliados pelo deficiente visual, sendo eles Jaws, NVDA, Virtual Vision, no ambiente Windows e o Orca, no ambiente GNU/Linux.

Segundo o colaborador, o leitor de tela *Jaws* atende muito bem às necessidades de um deficiente visual ao utilizar o computador, seja esta deficiência total ou com visão subnormal, como é o caso do usuário em questão, que utiliza o *Jaws* diariamente.

O NVDA apresentou algumas desvantagens que prejudicaram sua utilização, como a voz, que não é muito agradável; ele não possui suporte ao braille e não tem um bom funcionamento no pacote *Office* da Microsoft, além de seus atalhos possuírem mais de duas teclas, o que aumenta a carga de trabalho do deficiente visual.

O Virtual Vision, de acordo com o colaborador, também não atendeu bem às necessidades de um deficiente visual.

O usuário enfrentou alguns problemas na utilização do leitor de tela Orca devido à falta de conhecimento sobre o Sistema Operacional GNU/Linux, o qual não faz uso constante, principalmente pelo receio de não haver um leitor tão eficiente quanto o Jaws, o qual utiliza no Windows. Entretanto, após os testes o mesmo ressaltou que o leitor atende as necessidades de utilização, levando-o a curiosidade de utilizá-lo em seu dia-a-dia.

Ao final destes estudos, foi definido que o leitor de tela Orca seria o *software* de estudo neste trabalho, devido ao fato de ser um *software* totalmente livre, o que permite o estudo e a modificação do seu código-fonte e a posterior redistribuição com as melhorias adicionadas. Também outros fatos que motivaram a sua escolha foram o de, atualmente, ser muito utilizado por deficientes visuais que utilizam o GNU/Linux, e estar aumentando cada vez mais o número de colaboradores que compõem o grupo de desenvolvimento, composto por desenvolvedores espalhados por todo o mundo.

#### 3.2. Avaliação do Leitor de Tela ORCA com a participação de um Deficiente Visual

O experimento teve como objetivo verificar as dificuldades enfrentadas por um deficiente visual para executar tarefas no sistema operacional GNU/Linux, com o auxílio do Leitor de Tela Orca, buscando identificar funcionalidades a serem adicionadas ou modificadas, em prol de melhorias para o uso do mesmo por deficientes visuais.

O método adotado para os testes no leitor de tela trata-se da observação participativa, onde foram definidas cinco tarefas, as quais o usuário executa diariamente com o leitor de tela Jaws, no sistema operacional Microsoft Windows. Os testes foram registrados em áudio, por meio de um gravador. As interrupções que aconteceram foram mediante dúvidas do usuário e/ou esclarecimento (para a examinadora) de técnicas utilizadas pelo usuário para a navegação. Ao final de cada tarefa, acontecia um diálogo entre usuário e examinadora a respeito das dificuldades de realização das tarefas. O experimento foi realizado nos dias 13, 15 e 16 de maio de 2008, sendo as tarefas executadas:

- *Tarefa 1:* Criar um documento de texto e salvá-lo em uma pasta;
- *Tarefa 2:* Explorar pastas e navegar em um documento no formato HTML;
- *Tarefa 3:* Acessar o tocador Amarok e executar uma música;
- *Tarefa 4:* Acessar o IDE Eclipse;
- *Tarefa 5:* Ler o conteúdo de um arquivo no formato PDF.

#### 4. PROPOSTA DE EXPANSÃO DO LEITOR DE TELA ORCA

Ao término das tarefas, o usuário e a examinadora constataram a principal dificuldade encontrada: qual era a disposição dos objetos na tela, ou seja, em que local se localizava cada objeto que era informado pelo leitor. Para tentar minimizar esta dificuldade, foi proposta a adição de novas funcionalidades.

##### 4.1. Definição das funcionalidades a serem adicionadas

Os resultados dos experimentos complementam uma verificação preliminar de uma nova funcionalidade no leitor de tela Orca, sendo a seguinte proposta:

- **Adição de funcionalidades que permitam ao Orca informar ao deficiente visual o posicionamento do mouse na tela:** conforme descrito pelo deficiente visual, o grande problema enfrentado durante os testes era não saber o posicionamento do mouse na tela.

O modo como poderia ser implementado é sugerido da seguinte forma: que o leitor de tela possuísse a funcionalidade somente quando optado pelo usuário, que fosse executado em seu modo detalhado e que quando se informasse o foco, além do nome e do tipo (Gravações pasta ícone), fosse informado: “Quadrante um” “Quadrante dois”, de forma que a tela se dividisse em quatro partes, numeradas no sentido horário, com as partes superiores quadrante um e dois e as inferiores quatro e três.

Também poderia ser combinada a esta funcionalidade uma alternativa bastante útil para deficientes visuais com visão subnormal, que seria fazer uma inversão de cores durante alguns segundos na região onde o quadrante está sendo informado. Dessa maneira, quando o leitor de tela informasse o quadrante, o deficiente visual teria

certeza da localização do foco, observando a inversão das cores ocorrida durante alguns segundos. A combinação dessas funcionalidades seria interessante para que o deficiente visual, com visão subnormal, pudesse observar a área focada.

Fica aqui confirmada a hipótese de que, se o leitor de tela informasse a localização do foco, não só usuários iniciantes neste sistema como também os usuários já familiarizados com ele, conseguiriam realizar tarefas com mais rapidez e confiança em suas atitudes.

##### 4.2. Viabilidade de extensão do Leitor de Tela ORCA

Devido a escassez de documentação técnica sobre o projeto ORCA, foi necessária realizar a engenharia reversa do seu código-fonte, a fim de se construir modelos computacionais que facilitem o entendimento do seu funcionamento e, conseqüentemente, verificar a viabilidade de adição das novas funcionalidades propostas.

Deste modo, foi possível descrever o paradigma utilizado para o desenvolvimento do leitor de tela, a orientação objeto, a linguagem de programação *Python* utilizada. Em seguida, foram produzido o Diagrama da Arquitetura, retratando os principais componentes do Orca e como é feita a comunicação entre eles. Por fim, através do código-fonte do Orca foi gerado o Diagrama de Classe.

Ao final, foi possível confirmar a possibilidade de expansão do mesmo.

#### 5. CONCLUSÃO

Este trabalho buscou relatar dificuldades enfrentadas por deficientes visuais na utilização do computador, através de testes realizados com a participação de um usuário deficiente visual, definindo um leitor de tela que fosse gratuito, de código-fonte aberto e que possuísse uma arquitetura que oferecesse a possibilidade de modificação/adição de funcionalidades. Em conformidade com o objetivo geral proposto, fez-se um estudo sobre os *softwares* leitores de tela desenvolvidos para o ambiente GNU/Linux e de código-fonte aberto. Foram realizados testes e partindo de seus resultados, definiram que o leitor de tela Orca, desenvolvido segundo a filosofia *Open Source* e para o ambiente GNU/Linux, poderia ser utilizado para a finalidade proposta: contribuir para o aumento da eficiência de um *software* leitor de tela por meio de análises

realizadas em seu código fonte, para correção ou extensão de suas funcionalidades, a partir de problemas identificados por um deficiente visual.

Os resultados obtidos neste trabalho permitem, também, que outros pesquisadores se baseiem neles para utilizá-lo como referencial, dando continuidade à proposta.

Desta maneira, as próximas etapas a serem realizadas para continuação deste trabalho são apresentadas:

- Implementação da nova funcionalidade, com base na documentação produzida durante a realização do trabalho;
- Realização de novos experimentos com outros deficientes visuais, a fim de se confirmar o que foi proposto neste trabalho, bem como identificar outras demandas de novas funcionalidades.

## REFERÊNCIAS

ACIC – Associação Catarinense para Integração do Cego. Disponível em: <[http://www.jornalismo.ufsc.br/acic/acesso/acesso\\_gr.htm](http://www.jornalismo.ufsc.br/acic/acesso/acesso_gr.htm)> Acesso em 03 dez. 2007.

FERREIRA, Simone Bacellar Leal. Projeto de Acessibilidade Orientada à Usabilidade. Disponível em: <[http://200.156.26.18/ppgi/Members/Simone/resumo\\_projeto\\_acessibilidade\\_orientada\\_usabilidade.pdf](http://200.156.26.18/ppgi/Members/Simone/resumo_projeto_acessibilidade_orientada_usabilidade.pdf)> Disponibilizado em 19/12/2006. Acesso em: 29 jul. 2008.

Fundação Bradesco. O que é um Leitor de Tela? Disponível em: <<http://www.fundacaobradesco.org.br/vv-apostilas/leitor.htm>> Acesso em: 16 out. 2008.

ORCA. **Orca Documentation Series** – Sun Microsystems. Disponível em: <<http://svn.gnome.org/svn/orca/trunk/docs/docset/orca.html>> Acesso em 30 jan. 2008

QUEIROZ, Marco Antonio de. Acessibilidade web: Tudo tem sua Primeira Vez. 01 nov. 2006. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/capitulomaq.php>> Acesso em: 24 nov. 2007.

SILVA, L. ; BELLON, O. R. P. ; FERREIRA, T. S. ; VIEIRA, F. L. ; AZEVEDO, M. R. . Projeto VisionGNU/Linux:

integração de ferramentas de acessibilidade para usuários com necessidades especiais. In: XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - Workshop de Informática em Educação, 2005, São Leopoldo. Anais do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - Workshop de Informática em Educação (WIE'05). Porto Alegre : SBC, 2005. v. 1. p. 2468-2476.

SILVEIRA, Clóvis da; REIDRICH, Regina de O.; BASSANI, Patrícia B.S. Avaliação das tecnologias de *softwares* existentes para a Inclusão Digital de deficientes visuais através da utilização de Requisitos de qualidade. CINTEDUFRGS, v.5, n. 1, jul. 2007.

SONZA, Andréa Poletto. Tecnologias Assistivas para Deficientes Visuais. Disponível em: <<http://animeforces.com/aulas/Programas%20do%20CD/palestrasescritas/palestraandrea.pdf>> Acesso em: 24 nov. 2007.