

**Ministério da Educação – Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Rede Nacional de Pesquisa e Inovação
Projeto de Acessibilidade Virtual**

**LEITORES DE TELA:
Descrição e Comparativo**

Dezembro de 2009

**Ministério da Educação – Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Rede Nacional de Pesquisa e Inovação
Projeto de Acessibilidade Virtual**

**LEITORES DE TELA:
Descrição e Comparativo**

Desenvolvido por:

Núcleo de Acessibilidade Virtual do IFRS – Campus Bento Gonçalves

Núcleo de Acessibilidade Virtual do IFCE – Campus Fortaleza

Contato: acessibilidade@renapi.org



HISTÓRICO

Data	Versão	Descrição	Papel	Autor(es)
05/11/09	0.1	Pesquisa e Testes	Bolsistas	Célio Marcos Dal Pizzol Nádia Maia
06/11/09	0.2	Revisão do Documento	Professores Orientadores	Andréa Poletto Sonza Maurício Covolan Rosito
03/12/09	0.3	Criação do Documento	Bolsistas	Bruna Poletto Salton Célio Dall Pizzol Nádia Maia
04/12/2009	0.4	Revisão do Documento	Professores Orientadores	Andréa Poletto Sonza Maurício Covolan Rosito
10/12/2009	0.5	Pesquisa e Atualizações	Bolsistas	Marguit Goetze Nádia Maia
11/12/2009	0.6	Fechamento Parcial do Documento	Bolsistas	Bruna Poletto Salton Célio Macos Dal Pizzol
12/12/2009	0.7	Revisão do Documento	Professores Orientadores	Andréa Poletto Sonza



SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	5
INTRODUÇÃO.....	6
1 Metodologia de Testes.....	7
1.1 Configurações do computador utilizado nos testes.....	7
1.2 Versão dos aplicativos e leitores utilizados nos testes.....	7
1.3 Fatores que interferem no desempenho dos Leitores de Tela.....	8
1.3.1. Compatibilidade com Software/Hardware.....	8
1.3.2 Configurações do Sistema Operacional.....	8
1.3.3 Softwares complementares necessários.....	9
2 Jaws.....	10
2.1 Sobre o Jaws.....	10
2.2 Licença/Copyright.....	11
2.3 Onde adquiri-lo.....	11
2.4 Sistema Operacional.....	11
2.5 Características e Funcionalidades.....	11
2.6 Testes de Interação com os Aplicativos.....	13
2.6.1 Capacidade de interação com editores de texto.....	13
2.6.2 Capacidade de interação com softwares de apresentação de slides.....	14
2.6.3 Capacidade de interação com navegadores Web.....	15
2.6.4 Capacidade de interação com softwares de correio eletrônico.....	16
2.6.5 Capacidade de realizar a leitura de arquivos PDF.....	17
3 NVDA.....	18
3.1 Sobre o NVDA.....	18
3.2 Licença/Copyright.....	18
3.3 Onde adquiri-lo.....	19
3.4 Sistema Operacional.....	19
3.5 Características e Funcionalidades.....	19
4 Orca.....	21
4.1 Sobre o Orca.....	21
4.2 Licença/Copyright.....	21
4.3 Onde adquiri-lo.....	22
4.4 Sistema Operacional.....	22
4.5 Características e Funcionalidades.....	22
5 Virtual Vision.....	24
5.1 Sobre o Virtual Vision.....	24
5.2 Licença/Copyright.....	24
5.3 Onde adquiri-lo.....	24
5.4 Sistema Operacional.....	25
5.5 Características e Funcionalidades.....	25
Tabela parcial de comparativo entre os Leitores de Tela.....	27
6 Dosvox.....	28
6.1 Programas que acompanham o Dosvox.....	29
6.2 Licença/Copyright.....	36
6.3 Onde adquiri-lo.....	36
6.4 Sistema Operacional.....	36
REFERÊNCIAS.....	37
ANEXOS.....	38
Anexo A – Leitores de Tela – Orientações Básicas.....	39
Anexo B – Instalação do DOSVOX no Linux 9.10.....	50



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Painel de Controle do Jaws.....	10
Figura 2 - Janela de boas vindas do NVDA	20
Figura 3 - Interface do Leitor de Tela Orca: Janela Principal e Preferências	23
Figura 4 - Painel de Controle do Virtual Vision.....	26
Figura 5 - Interface do Programa Dosvox	35



INTRODUÇÃO

O objetivo deste documento é apresentar informações básicas a respeito dos Leitores de Tela Jaws, NVDA, Orca e Virtual Vision, além de abordar sua interação com os principais aplicativos utilizados por usuários com deficiência visual. Embasando-se em pesquisas realizadas ao longo deste trabalho a respeito dos Leitores de Tela e através de testes realizados por deficientes visuais, foi possível desenvolver um comparativo entre os leitores, envolvendo suas funcionalidades e capacidade de interação com determinados aplicativos. Além disso, são apresentadas, em anexo neste documento, algumas orientações, contendo comandos básicos para a utilização dos Leitores de Tela aqui abordados.

Por não se tratar de um Leitor de Tela, mas sim, de uma interface especializada, o DOSVOX está presente neste documento, mas não é comparado diretamente com os leitores. No entanto, há uma seção detalhada a respeito do DOSVOX.



1 Metodologia de Testes

1.1 Configurações do computador utilizado nos testes

Processador: Intel Core 2 Duo E7400 - Socket 775 LGA - 45nm – 2.5Ghz

Placa Mãe: Asus P5QL-E – Chipset P43

Memória: 2Gb DDR2 800Mhz Kingston

Placa de vídeo: GeForce 8600GT XFX – 128bits – 512Mb de RAM

HD: Samsung 320Gb – modelo hd322hj

Monitor: LG 19" widescreen - modelo w1942sb

1.2 Versão dos aplicativos e leitores utilizados nos testes

Todos os testes com os leitores aqui especificados foram realizados em um mesmo computador, sempre utilizando a última versão em Português dos leitores e aplicativos:

- Sistema Operacional: Windows XP Service Pack 3 e Linux Ubuntu 9.10 / Gnome;
- Navegadores Web: Mozilla Firefox 3.5 e Internet Explorer 8.0;
- Editores de texto: Microsoft Word 2007, BrOffice Writer 3.1.1, editores de texto do Windows (Bloco de Notas e WordPad);
- Softwares de apresentação de slides: Microsoft Power Point 2007 e BrOffice Impress 3.1.1;
- Softwares de correio eletrônico: Outlook Express 6 e Thunderbird 2.0
- Adobe Reader 9.2;
- Programas falantes: Jaws 9.0, Virtual Vision 6.0, NVDA 2009.1, Orca 2.28 e Dosvox 4.1;
- Período de testes: Setembro a dezembro de 2009;
- Testes realizados por: Célio Marcos Dal Pizzol (Deficiente Visual – Baixa Visão) e Nádia Maia.

1.3 Fatores que interferem no desempenho dos Leitores de Tela

O bom desempenho de um Leitor de Tela em relação ao Sistema Operacional depende de alguns fatores, como por exemplo: compatibilidade com software/hardware, configurações do sistema operacional e a instalação de softwares necessários para que o Leitor de Tela possa interagir com determinados aplicativos.

1.3.1. Compatibilidade com Software/Hardware

No Leitor de Tela que utiliza driver de interceptação de vídeo, o mesmo deve ser compatível com o driver de vídeo do computador. Verifica-se a existência desta compatibilidade no momento de instalar o Leitor de Tela.

Quando há incompatibilidade, o Leitor de Tela não consegue instalar seu próprio driver de interceptação ou verifica-se um mau funcionamento do leitor. A solução quando isso ocorre é utilizar uma versão do Leitor de Tela mais recente. Nas versões mais recentes dos Leitores de Tela, o Jaws é o único que ainda utiliza driver de interceptação de vídeo. O Virtual Vision 6.0, o NVDA 2009.1 e o Orca, por não usarem um interceptor de vídeo, evitam estes conflitos de software/hardware.

1.3.2 Configurações do Sistema Operacional

Windows

Existem algumas configurações do sistema operacional que devem ser modificadas, pois interferem diretamente no desempenho dos Leitores de Tela. Para realizar estas mudanças na configuração, siga os seguintes passos:

1 - Painel de controle > Mouse > Aba ponteiros > Desmarcar a caixa de verificação: “Ativar sombra do ponteiro”.



2 - Painel de controle > Propriedades de vídeo > Aba aparência > Efeitos > Desmarcar os seguintes itens: “Usar este efeito para menus e dicas de ferramentas”, “Usar este método para suavizar as bordas das fontes da tela” e “Mostrar sombras sob menus”.

3 - Painel de controle > Propriedades de barra de tarefas e do menu Iniciar > Aba Barra de tarefas > Desmarcar: “Manter a Barra de tarefas sobre as outras janelas”.

4 – Para o Leitor de Tela interagir com o Editor de textos do BrOffice, o BrWriter, deve-se seguir os seguintes passos: Ferramentas > Opções > Na opção “Acessibilidade”, marcar as caixas: “Oferecer suporte a ferramentas de tecnologia assistencial” e “Usar cursor de seleção de texto em documentos de texto somente leitura”.

1.3.3 Softwares complementares necessários

Windows

A interação dos Leitores de Tela com alguns aplicativos requer a instalação de determinados softwares. Para que os Leitores de Tela interajam com o BrOffice, por exemplo, é necessário ter instalado em seu computador o Java Access Bridge e a máquina virtual Java. É necessário também obter os Plug-ins Flash para os navegadores Mozilla Firefox e Internet Explorer.

2 Jaws

2.1 Sobre o Jaws

O Jaws foi lançado em 1989 por Ted Henter, um ex-motociclista, que perdeu a visão em um acidente em 1978. Em 1985, Henter, juntamente com Bill Joyce, fundou a Henter-Joyce Corporation, em St. Petersburg, Flórida.

Em Janeiro de 1995, Jaws para Windows 1.0 foi lançado. Atualmente, uma nova versão do Jaws é liberada cerca de uma vez por ano, com pequenas atualizações. Em abril de 2000, Henter-Joyce, Engenharia Blazie e Arkenstone fundiram-se para formar a Freedom Scientific, fábrica que comercializa soluções baseadas na tecnologia para pessoas com deficiência visual.

O Jaws constitui-se de um Leitor de Tela, interagindo com o sistema operacional Windows, verbalizando todos os eventos que ocorrem no computador.

Por meio desse programa qualquer usuário com deficiência visual pode utilizar o computador, através de teclas de atalho. A velocidade de leitura pode ser ajustável conforme a preferência de cada usuário.

Após a instalação do Jaws, que também é verbalizada, é possibilitada a utilização da grande maioria dos aplicativos existentes para esse sistema operacional, como: *Microsoft Office*, *Internet Explorer*, *Outlook Express*, *softwares de mensagens instantâneas*, *Thunderbird*, entre outros. Sua última versão é a 11.0, em inglês. A última versão do Jaws em português é a 9.0. O link para acessar o instalador desta versão está disponível no item “Licença”. Na *Figura 1* apresentamos o Painel de Controle do Jaws com as opções de configuração de leitura.



Figura 1 - Painel de Controle do Jaws

2.2 Licença/Copyright

É Shareware. É possível fazer o download de uma versão gratuita de demonstração do Jaws 9.0 no idioma Português, acessando o link a seguir:

<http://www.laratec.org.br/downloads/Jaws9Ptg.exe>

O programa pode ser utilizado por 40 minutos, em modo demonstração, sendo necessário, após esse período, reiniciar o computador para que se possa utilizá-lo novamente, por mais 40 minutos e assim por diante.

Copyright © 2009 Freedom Scientific, Inc.

2.3 Onde adquiri-lo

Pelo site oficial: <http://www.freedomscientific.com/> ou através de seus revendedores no Brasil.

2.4 Sistema Operacional

O Jaws trabalha em ambiente Windows, nas versões 95, 98, ME, NT, XP, 2000, Vista e Windows 7.

2.5 Características e Funcionalidades

A seguir estão listadas as principais características e funcionalidades do Leitor de Tela Jaws.

- apresenta facilidade na instalação e apoio por voz durante o processo;
- possibilita leitura de algumas aplicações do Sistema Operacional *MS-DOS*;
- faz indicação das janelas ativas, do tipo de controle e suas características;
- processa a leitura integral dos *menus*, com indicação da existência de *submenus*;

- verbaliza as letras e palavras digitadas, estando adaptado ao teclado português;
- a leitura pode ser feita por letra, palavra, linha, parágrafo ou a totalidade do texto;
- permite trabalhar com correio eletrônico e navegar na Internet, como se estivesse em um processador de texto;
- possui uma ajuda de teclado que verbaliza as funções de cada tecla.
- em qualquer ponto de uma aplicação, pode-se obter ajuda (sobre as sequências de teclas, sua aplicação e sobre o próprio Jaws);
- possibilita a etiquetagem de gráficos;
- possui dicionários, geral ou específico, que permitem controlar a maneira como as palavras ou expressões são pronunciadas;
- as definições de configuração podem ser ajustadas para todas as aplicações ou apenas para aplicações específicas;
- apesar de possuir sintetizador de *software* próprio, o *Eloquency*, pode também utilizar outros externos;
- possui síntese de voz em vários idiomas, incluindo o português do Brasil (a partir da versão 3.7), permitindo a alteração do mesmo durante sua utilização;
- possibilita a leitura dos textos em qualquer área de texto editável;
- fornece indicação da fonte, tipo, estilo e tamanho da letra que está sendo utilizada;
- permite o controle do ponteiro do *mouse* através de comandos via teclado, para as operações que não o dispensem;
- permite o rastreamento do *mouse*, isto é, lê o que está sob o ponteiro;
- realiza o mapeamento de *frames* em páginas Web, isto é, por meio de um comando do teclado, o Leitor de Tela abre uma janela de diálogo listando todos os *frames* (se estes existirem);
- realiza o mapeamento de *links* em páginas Web, ou seja, através de um comando do teclado, o Leitor de Tela abre uma janela de diálogo listando todos os *links*;
- realiza o mapeamento de cabeçalhos e títulos em páginas Web. Através de um comando do teclado, o Leitor de Tela abre uma janela de diálogo listando todos os cabeçalhos e títulos;

- realiza o mapeamento de formulários em páginas Web, isto é, através de um comando do teclado, o Leitor de Tela abre uma janela de diálogo listando todos os itens de formulário (se estes existirem);
- realiza o mapeamento dos botões da barra de ferramentas do navegador, isto é, por meio de um comando do teclado, o Leitor de Tela abre uma janela de diálogo listando todos os botões da barra de ferramentas;
- o usuário pode configurar o Leitor de Tela de acordo com o aplicativo que estiver utilizando;
- permite que o usuário configure a intensidade da leitura. Esta pode ser do tipo *Realçado*, *Tudo* ou *Nenhum*, sendo todas estas opções ativadas por meio das teclas *Insert + s*. Assim, o sistema oferece, por exemplo, a possibilidade da leitura ou não de *frames* ou outros recursos adicionais;
- o Jaws utiliza três tipos de cursores:
 - Cursor Jaws:** movimenta o cursor (*mouse*) por meio das setas de direção do teclado. Para ativá-lo utiliza-se a tecla - (*menos*) do teclado numérico;
 - Cursor PC ou Cursor Virtual:** É o modo normal de trabalho, também chamado de cursor do micro. Lê o conteúdo nele posicionado. Para ativá-lo, utiliza-se a tecla + (*mais*) do teclado numérico;
 - Cursor Invisível:** apresenta uma capacidade de leitura superior aos anteriores, lendo inclusive, o que se encontra por trás das janelas (o conteúdo que não aparece na tela). Consegue ler, praticamente, todos os botões, seus detalhes e os *frames* das páginas da Internet. Para ativá-lo, deve ser pressionada duas vezes a tecla - (*menos*) do teclado numérico.

2.6 Testes de Interação com os Aplicativos

Aqui serão especificados os resultados dos testes realizados, avaliando-se a interação do Leitor de Tela Jaws com os aplicativos listados a seguir.

2.6.1 Capacidade de interação com editores de texto

Neste tópico, estamos avaliando a capacidade de interação do Jaws 9.0 com editores de texto.

- **Funcionalidades testadas**

- Abrir um arquivo no editor de texto;
- Realizar a leitura do conteúdo do arquivo;
- Navegar pela interface do aplicativo;
- Utilizar as opções dispostas na barra de menus;
- Editar o texto;
- Salvar o arquivo.

- **Resultados**

- **Microsoft Office Word 2007**

Neste editor de textos é possível abrir um arquivo, realizar sua leitura, editá-lo através das ferramentas de edição, navegar pela sua interface e utilizar as opções dispostas na barra de menus.

- **WordPad**

Neste editor de textos é possível abrir um arquivo, realizar sua leitura, editá-lo através das ferramentas de edição, navegar pela sua interface e utilizar as opções dispostas na barra de menus.

- **Bloco de notas**

Neste editor de textos é possível abrir um arquivo, realizar sua leitura, editá-lo através das ferramentas de edição, navegar pela sua interface e utilizar as opções dispostas na Barra de menus.

- **BrOffice Writer 3.1.1**

O Leitor de Tela Jaws 9.0 não possui uma boa compatibilidade com o aplicativo BrOffice Writer 3.1.1, apresentando dificuldade de navegação pela sua interface, dificuldade em acessar os itens dispostos na barra de menus, dificuldade para ler, editar e salvar textos neste aplicativo.

2.6.2 Capacidade de interação com softwares de apresentação de slides

Neste tópico, estamos avaliando a capacidade de interação do Leitor de Tela Jaws 9.0 com os softwares de apresentação de slides.

- **Funcionalidades testadas**

- Leitura de apresentações de slides no modo de exibição.

- **Resultados**

- **Microsoft Office Power Point 2007**

- Interage com o Microsoft PowerPoint 2007, lendo o texto contido em cada slide, quando este existir.

- **BrOffice Impress 3.1.1**

- Não lê o texto contido em slides exibidos no modo de apresentação do BrOffice Impress.

2.6.3 Capacidade de interação com navegadores Web

Neste tópico, estamos avaliando a capacidade de interação do Jaws 9.0 com navegadores Web.

- **Funcionalidades testadas**

- Utilizar as opções dispostas na barra de menus;
 - Navegar pela interface do aplicativo;
 - Navegar em páginas Web.

Obs.: A qualidade de navegação em uma página Web, pelo Leitor de Tela, depende diretamente da forma como a mesma foi desenvolvida, isto é, se as normas de acessibilidade virtual foram respeitadas.

- **Resultados**

- **Internet Explorer 8.0**

- O Leitor de Tela Jaws 9.0 interage com o navegador, sendo possível utilizar as opções dispostas na barra de menus, navegar pela sua interface e navegar em páginas Web.

- Mozilla Firefox 3.5.5

O Leitor de Tela Jaws 9.0 interage com o navegador, sendo possível utilizar as opções dispostas na barra de menus, navegar pela sua interface e navegar em páginas Web.

2.6.4 Capacidade de interação com softwares de correio eletrônico

Neste tópico, foi avaliada a capacidade de interação do Jaws 9.0 com softwares de correio eletrônico.

- **Funcionalidades testadas**

- Navegar pela interface do aplicativo;
- Navegar pela janela de e-mail recebido;
- Realizar a leitura do e-mail recebido;
- Navegar pela janela de e-mail a ser enviado;
- Realizar a leitura do e-mail a ser enviado;
- Editar o e-mail a ser enviado;
- Utilizar as opções listadas na barra de menus das interfaces citadas acima.

- **Resultados**

- **Outlook Express 6.0**

- Navega pelos elementos da interface do aplicativo, sendo possível utilizar os comandos listados na barra de menus.

- Navega pela janela de e-mail recebido, realiza a leitura da mensagem, sendo possível também utilizar os comandos listados na barra de menus da mesma.

- Navega pela janela de e-mail a ser enviado, realiza a leitura e edição da mensagem a ser enviada, sendo possível também utilizar os comandos listados na barra de menus da mesma.

- **Thunderbird 2.0**

- Navega pelos elementos da interface do aplicativo, sendo possível utilizar os comandos listados na barra de menus;

Navega pela janela de e-mail recebido, sendo possível utilizar os comandos listados na barra de menus da mesma, mas encontra dificuldade em realizar a leitura do conteúdo da mensagem;

Navega pela janela de e-mail a ser enviado, sendo possível utilizar os comandos listados na barra de menus da mesma, mas encontra dificuldade em realizar a edição e leitura do conteúdo da mensagem a ser enviada.

Obs.: As dificuldades de edição e leitura de um e-mail recebido ou a ser enviado são atribuídas a esta versão do Jaws (9.0), pois, ao serem testadas estas mesmas funcionalidades com outras versões, como a 7.10 e a 8.0, não foram observadas deficiências.

2.6.5 Capacidade de realizar a leitura de arquivos PDF

Neste tópico, estamos avaliando a capacidade de o Jaws 9.0 realizar a leitura de arquivos PDF no aplicativo Adobe Reader 9.2.

- **Funcionalidades testadas**

- Navegar pela interface do aplicativo;
- Abrir o arquivo;
- Realizar a leitura do arquivo;
- Utilizar as opções listadas na barra de menus.

- **Resultados**

O Jaws 9.0 realiza a leitura de arquivos com extensão PDF, inclusive quando exibidos nos navegadores Internet Explorer e Mozilla Firefox. Além disso, navega pela interface do aplicativo e utiliza as opções listadas na barra de menus. Este Leitor de Tela realiza também a leitura de arquivos PDF protegidos.

Obs.: O texto do arquivo PDF não deve estar em formato de imagem, pois o Leitor de Tela não realizará a leitura do mesmo.

3 NVDA

3.1 Sobre o NVDA

O projeto foi iniciado por Michael Curran, em 2006, mas foi desenvolvido pela NV Access, uma organização australiana sem fins lucrativos. Trata-se de um software com código aberto, para o ambiente Windows. Disponibiliza síntese de voz em diversos idiomas, incluindo o português brasileiro. Além da versão para instalação, possui também uma versão para viagem, que pode ser executada de um CD ou *Pen Drive*. A última versão é a NVDA 2009.1.

O NVDA é escrito na linguagem de programação Python e é construído em módulos, onde a maior parte de seu código pode ser facilmente expandida com a finalidade de suportar novos programas e/ou controles no Windows.

Para comunicar-se com o sistema operacional e com os programas, o NVDA utiliza uma variedade de funções do sistema operacional como Microsoft Active Accessibility (MSAA), IAccessible2, Java Access Bridge e interfaces de programação específicas dadas por certos aplicativos. Além disso, o NVDA não utiliza driver de interceptação de vídeo, evitando maiores conflitos com software/hardware do computador.

3.2 Licença/Copyright

Gratuito e Open Source (código aberto). O NVDA está coberto pela GNU (General Public License/Versão 2). O desenvolvedor é livre para partilhar ou alterar este programa da forma que desejar desde que distribua sempre a licença, software e todo o respectivo código disponível.

Copyright © 2008-2009 NV Access Inc.

3.3 Onde adquiri-lo

Disponível em duas versões: Instalável e *Portable*. O download das duas versões pode ser realizado em: www.nvda-project.org/snapshots

3.4 Sistema Operacional

Windows Vista, XP e Windows 7.

3.5 Características e Funcionalidades

A seguir estão listadas algumas características e funcionalidades do Leitor de Tela NVDA.

- Habilidade para rodar a partir de um dispositivo USB ou qualquer media portátil sem a necessidade de instalação;
- instalador falado fácil de usar;
- suporte para Mozilla Firefox e Mozilla Thunderbird;
- suporte para Microsoft Internet Explorer;
- suporte básico para Microsoft Outlook Express / Windows mail;
- suporte básico para Microsoft Word e Excel;
- suporte para aplicativos Java acessíveis;
- suporte para Adobe Reader;
- suporte para IBM Lotus Symphony;
- suporte para o Prompt de comandos do Windows;
- anúncio automático do texto onde o mouse estiver (rastreamento do mouse) e indicação audível opcional da posição do mouse;
- suporte para quaisquer linhas Braille que sejam controladas através dos drivers de Braille da Freedom Scientific ou do BRLTTY.

Aos que tiverem interesse na utilização deste Leitor de Tela, é possível acessar um passo a passo de instalação do NVDA no seguinte link: <http://www.guiadohardware.net/artigos/nvda/>

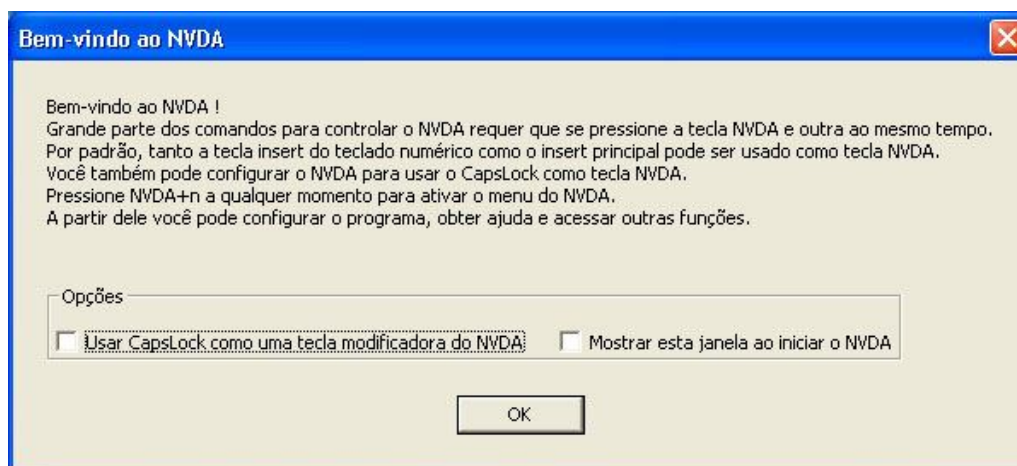


Figura 2 - Janela de boas vindas do NVDA



4 Orca

4.1 Sobre o Orca

O leitor de tela Orca é o leitor para ambiente gráfico Gnome mais utilizado no Linux. O responsável pela equipe de desenvolvimento é Willie Walker. O Orca é apoiado pela empresa Sun Microsystems, a mesma empresa que apoia o OpenOffice.

A primeira versão disponível no FTP do Gnome foi a 0.2.0 em 29/11/2005. Em 04/09/2006 foi lançada a versão 1.0.0. A distribuição Linux Ubuntu 6.10, lançada em outubro de 2006, trouxe o Orca 1.0 como leitor de tela padrão, o que impulsionou a popularização do Linux para os cegos, principalmente com as novas versões do Orca e do Ubuntu. A versão atual do Orca é a 2.28.1, lançada em 19/10/2009. A partir de 2007 foi possível utilizar o Orca com sintetizador em Português.

4.2 Licença/Copyright

Gratuito. O Orca está coberto pela GNU (General Public License). O desenvolvedor é livre para partilhar ou alterar este programa da forma que desejar desde que distribua sempre a licença, software e todo o respectivo código disponível.

Copyright © 2005 - 2009 The GNOME Project

4.3 Onde adquiri-lo

Através do site: [HTTP://ftp.acc.umu.se/pub/GNOME/sources/orca/](http://ftp.acc.umu.se/pub/GNOME/sources/orca/), para baixar somente o Orca.

Outra alternativa é fazer o download diretamente o Linux Ubuntu em: [http://www.ubuntu.org/](http://www.ubuntu.org) (o Orca já vem instalado nesta versão do Linux Ubuntu).

Obs.: Existe também uma versão personalizada, melhor adaptada para deficientes visuais, disponível em: <http://www.linuxacessivel.org/2009/05/04/dvd-personalizado-do-ubuntu-904/>

4.4 Sistema Operacional

Linux – Distribuição Ubuntu, interface Gnome.

4.5 Características e Funcionalidades

A seguir estão listadas algumas características e funcionalidades do Leitor de Tela Orca.

- Orca é projetado para trabalhar com aplicativos e ferramentas que suportam a tecnologia assistiva AT-SPI, isso inclui o Gnome e suas aplicações, o OpenOffice e seus aplicativos, o Firefox e a plataforma Java;
- acessa o Sound Converter (aplicação de conversão de som para o ambiente GNOME);
- oferece opções de ampliação de tela (lente de aumento) e alto contraste.

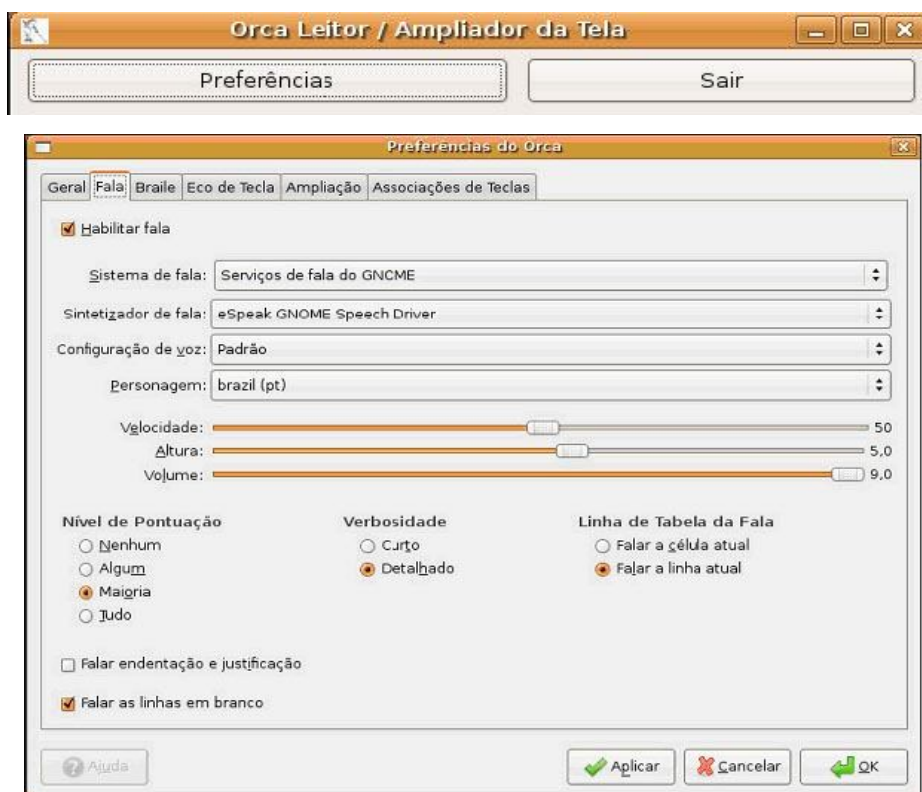


Figura 3 - Interface do Leitor de Tela Orca: Janela Principal e Preferências



5 Virtual Vision

5.1 Sobre o Virtual Vision

O Virtual Vision foi desenvolvido em 1997 a partir de pesquisas da MicroPower (empresa de Ribeirão Preto – SP). Em 1995, o Banco Bradesco recebeu uma carta de um de seus clientes. Deficiente visual, ele precisava acessar a sua conta através da Internet, da mesma forma que todos os demais clientes do banco. A idéia empolgou a Diretoria da Organização Bradesco e, por sua determinação, a sugestão do Cliente começou a tornar-se realidade através de uma parceria entre o Bradesco, a Scopus, empresa da Organização voltada ao desenvolvimento de sistemas de informática, e a MicroPower, especializada em softwares. Em Janeiro de 1998 foi lançada a primeira versão do Virtual Vision para Windows 95, Microsoft Office 95 e Internet Explorer 3.02 e em Agosto de 1998 é lançado o Bradesco Net Internet Banking para Deficientes Visuais.

O Virtual Vision é uma aplicação da tecnologia de síntese de voz, um leitor de tela que interage com os aplicativos do Windows, “varrendo” os programas em busca de informações que podem ser lidas para o usuário, possibilitando a navegação por menus, telas e textos presentes em praticamente qualquer aplicativo. Sua versão mais recente é a 6.0.

5.2 Licença/Copyright

Ele é Shareware, sendo disponibilizada uma versão Demo por 30 dias. Copyright 2008, MicroPower Comércio e Desenvolvimento de Software Ltda.

5.3 Onde adquiri-lo

Através do site <http://www.virtualvision.com.br/>

Obs.: O Banco Bradesco e o Banco Real disponibilizam o programa gratuitamente para deficientes visuais.

5.4 Sistema Operacional

Interage com o Sistema Operacional Windows (nas versões 95, 98, NT, 2000, XP, Vista e Windows 7).

5.5 Características e Funcionalidades

A seguir estão listadas as principais características e funcionalidades do Leitor de Tela Virtual Vision.

- Interage com o Sistema Operacional *Windows*, seus aplicativos do Microsoft *Office*, programas para acesso à Internet, Correio Eletrônico, programas de *OCR* (reconhecimento ótico de caracteres), etc.;
- pronuncia as palavras digitadas, letra por letra, palavra por palavra, linha por linha, parágrafo por parágrafo ou todo o texto. O próprio usuário pode determinar suas preferências. Ao teclar a barra de espaço, o *software* lê a palavra inteira digitada;
- permite o rastreamento do *mouse* ou, em outras palavras, verbaliza o que está sendo focado (embaixo do cursor do *mouse* em movimento), sendo permitido ao usuário ativar ou desativar esta opção;
- pronuncia detalhes sobre os controles do *Windows*, tais como: tipo de controle, estado, etc.;
- possui sintetizador de voz em português;
- possui um módulo de treinamento *falado* e um panorama do ambiente *Windows*;
- permite a fácil localização do cursor, na tela, por meio de teclas de atalho;
- é auto-instalável. Permite a operação do sistema/aplicativos via teclado ou *mouse*;

- pronuncia detalhes sobre a fonte de texto (nome, tamanho, cor, estilo, etc.), bem como as mensagens emitidas pelos aplicativos;
- não requer nenhum outro equipamento adicional (dispensa o sintetizador externo);
- por meio de uma Impressora Braille e um *software* de conversão o usuário pode imprimir qualquer página da Internet, documentos, *e-mails*, etc.;
- por meio do *Virtual Vision*, é possível digitalizar um texto para posterior impressão em Braille, desde que o scanner utilizado possua o programa *OCR*;
- por meio de parcerias com o Banco Bradesco e Brasil Telecom, os deficientes visuais podem utilizar os serviços disponíveis, acessando os *sites* dessas empresas;
- permite a leitura de páginas da Internet citando, inclusive, os *links* para outras páginas;
- pressionando a tecla Num * (asterisco do teclado numérico), é disponibilizado um menu de contexto, contendo diversas opções que facilitam a execução de trabalhos simples, como simulação de cliques do mouse e outros sem que o usuário precise decorar um grande número de comandos (teclas de atalho);
- permite gravar o texto todo ou uma parte dele como um arquivo texto ou um arquivo de som wave.



Figura 4 - Painel de Controle do Virtual Vision

Tabela parcial de comparativo entre os Leitores de Tela

A tabela a seguir sintetiza as principais características e funcionalidades de cada um dos Leitores de Tela. Esta tabela está em desenvolvimento, estando, neste momento, incompleta, já que se optou por realizar os testes nas últimas versões, tanto dos Leitores de Tela, quanto dos aplicativos. Assim que os testes forem finalizados utilizando-se as versões atuais, a tabela será preenchida em sua totalidade.

	Leitores de Tela			
	Jaws 9.0	NVDA 2009.1	Orca 2.28	Virtual Vision 6.0
Licença				
Freeware				
Shareware	X			
Sistema Operacional				
Windows XP	X			
Linux				
INTERAÇÃO				
Editores de Texto				
Bloco de Notas	IC			
WordPad	IC			
Microsoft Word 2007	IC			
BrOffice Writer 3.1.1	IP			
Navegadores Web				
Internet Explorer 8.0	IC			
Mozilla Firefox 3.5	IC			
Software de correio eletrônico				
Outlook Express 6.0	IC			
Thunderbird 2.0	IP			
Software de apresentação de slides				
Microsoft Power Point 2007	IC			
BrOffice Impress 3.1.1	NI			
Software de leitura de arquivos PDF				
Adobe Reader 9.2	IC			

Legenda:

IC: interação completa **IP:** interação parcial **NI:** não há interação

Obs.: Para maiores informações a respeito da interação dos Leitores de Tela com os aplicativos, visualizar a seção de resultados de testes em cada um dos leitores.

6 Dosvox

O Dosvox¹ vem sendo desenvolvido desde 1993 pelo NCE - Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro), sob a coordenação do professor José Antônio dos Santos Borges. A idéia de desenvolver tal programa evoluiu a partir do trabalho de um aluno do aludido professor com deficiência visual.

O Dosvox é uma interface especializada² que se comunica com o usuário, em Português, por meio de síntese de voz³, viabilizando, desse modo, o uso de computadores por deficientes visuais. Disponibiliza um sistema completo, incluindo desde edição de textos, jogos, *browser*⁴ para navegação na Internet e utilitários. Uma das importantes características desse sistema é que ele foi desenvolvido com tecnologia totalmente nacional, sendo o primeiro sistema comercial a sintetizar vocalmente textos genéricos na língua portuguesa. Tanto o *software* quanto o *hardware* são projetos originais, de baixa complexidade, adequados à nossa realidade.

Como o sistema lê e digitaliza o som em português, o diálogo homem/máquina é feito de forma simples e sem *jargões*. Esse programa também utiliza padrões internacionais de Computação podendo, ser lido e ler dados e textos gerados por programas e sistemas de uso comum em Informática. Trata-se de um *software* simples para usuários iniciantes, de fácil instalação e utilização.

Dentre as limitações do Dosvox, podemos destacar o acesso à Internet, que é restrito pelo fato de muitas páginas apresentarem figuras não etiquetadas, gráficos, tabelas e *frames*⁵. Mas, como o sistema vem sendo aperfeiçoado a cada nova

¹ A versão atualizada do programa, para Windows, pode ser capturada da Internet gratuitamente em <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm>. Os programas Dosvox, Jaws e Virtual Vision são descritos com maior profundidade pelo fato de terem sido utilizados pelos participantes da pesquisa.

² Programa que disponibiliza um sistema completo para dv's, incluindo desde edição de textos até navegação na Internet e outros utilitários.

³ Reprodução de fonemas que são gerados sem o auxílio da pré-gravação. Significa transformar informação binária (originária do computador) em sinais audíveis. Uma de suas utilidades é transformar entrada de texto em palavras audíveis para os deficientes visuais.

⁴ Também chamados de navegadores. Programas que permitem visualizar e explorar informações na Internet.

⁵ Os frames são subdivisões da janela principal do navegador. Cada subdivisão funciona como uma pequena janela, exibindo conteúdos independentes. Os criadores de sites da *web* utilizam este recurso quando é necessário exibir muitas informações de uma só vez. Normalmente eles montam um frame à esquerda da página funcionando como um índice, enquanto o frame da direita exibe o conteúdo relacionado ao link do

versão, ao que tudo indica, esse problema poderá ser minimizado.

Atualmente, da equipe de desenvolvimento do Dosvox, participam também programadores deficientes visuais, que dele fazem uso. Além disso, alunos do curso de Informática da UFRJ têm criado uma série de programas complementares (PROJETO DOSVOX, 2002). A versão do programa para o Sistema Operacional *Windows* também é chamada de *Winvox*.

O programa *Winvox* é composto por:

- Ambiente operacional que contém os elementos de interface com o usuário;
- Sistema de síntese de voz para a língua portuguesa;
- Editor, leitor e impressor/formatador de textos;
- Impressor/formatador para Braille;
- Diversos programas de uso geral para deficientes visuais; como caderno de telefones, agenda de compromissos, calculadora, preenchedor de cheques, cronômetro, etc.
- Jogos;
- Ampliador de telas para pessoas com visão reduzida;
- Programas para ajuda à educação de crianças com deficiência visual;
- Programas sonoros para acesso à Internet;
- Leitor de telas/janelas para DOS e Windows.

6.1 Programas que acompanham o Dosvox

- **Agenvox:** é uma agenda de compromissos que mantém essencialmente as informações: dia, mês e ano, hora e minuto dos compromissos. Esses são agrupados por dia. Um compromisso é armazenado como uma linha de 80 caracteres. Opcionalmente um compromisso pode ser marcado como especial, e nesse caso, quando ele for "falado", haverá um aviso indicando isso.
- **Calcuvox:** é uma calculadora vocal que executa as quatro operações matemáticas básicas, além de raiz quadrada e porcentagem. Ela possui 10 memórias onde podem ser armazenados valores lidos ou gravados em um arquivo editável pelo *Edivox*.

- **Cartavox:** programa de correio eletrônico do *Dosvox*. Permite que sejam enviadas e recebidas cartas eletrônicas através da Internet.
- **Cartex:** (preparador de cartas padronizadas). O programa Cartex serve para criar arquivos de texto, a partir de um original, onde os textos a substituir são colocados entre colchetes. Os textos gerados serão adequados para uma posterior impressão, que pode ser em um estilo normal ou formatado. O programa solicita o nome dos arquivos de entrada e de saída e para cada informação entre colchetes, a informação de qual será o texto a ser gerado no arquivo de saída.
- **Cheqvox:** esse programa visa facilitar as transações bancárias por deficientes visuais. Suas principais funções são: emissão de um cheque na impressora, registro das transações bancárias, folheamento e edição dessas transações com cálculo de saldos e emissão de extrato em arquivo. Admite também a configuração para uso de vários bancos, aceitando a inclusão dos não cadastrados.
- **Cronovox:** é um multimedidor de eventos consecutivos, no qual poderão ser feitas até 26 (vinte e seis) memorizações das medições de eventos. É uma espécie de cronômetro digital.
- **Discavox:** esse programa foi criado para facilitar o acesso do deficiente visual às comunicações realizadas através de uma interface de *fax-modem*. Ele apresenta uma série de opções, dentre as quais a transferência de informações entre dois microcomputadores, entre um microcomputador e um servidor ou entre um microcomputador e uma máquina de fax. Esse sistema foi muito utilizado quando o usuário não tinha acesso direto à Internet e conectava-se a uma máquina remota. Hoje, praticamente, não é mais utilizado, pois foi substituído pelo *Webvox* e *FTPvox*, que serão descritos posteriormente.
- **Edivox:** é o programa de edição de textos, permitindo que o usuário os digite para posterior gravação ou impressão. A digitação/teclagem é idêntica a uma máquina de escrever convencional, mas nesse sistema, cada tecla é sonorizada pela placa de som. Ao final de cada linha, soará um *bip* indicativo. Durante a digitação, o texto também aparecerá na tela do computador para que um eventual observador (não deficiente visual) possa acompanhar o trabalho.
- **Fichavox:** é um fichário eletrônico que organiza informações de diversos tipos,

como, por exemplo: receitas, cadastros de pessoas, de animais, etc. O programa permite entre outras ações: inclusão, alteração, seleção, remoção, impressão, gravação e folhamento das fichas.

- **FTPvox:** programa de transferência de arquivos do Dosvox entre um computador qualquer (microcomputador) e outro remoto, onde esse último deve possuir um programa chamado servidor de FTP (File Transfer Protocol – Protocolo de Transferência de Arquivo). Por isso, não é comum a transferência de arquivos, através de FTP, entre dois microcomputadores. Normalmente, esse tipo de transferência só é feita entre um micro e uma estação de trabalho ou entre um micro e um servidor ou, ainda, entre dois servidores.
- **Imprivox:** é um programa de impressão formatada que permite a saída em uma impressora de textos com boa qualidade gráfica, podendo realizar diversas operações de alinhamento automático de textos e inclusão de controles especiais de formatação, incluindo negritos, itálicos, subscritos e sobrescritos. O imprivox possui três opções: impressão original, impressão formatada ou impressão gráfica.
- **Intervox:** a criação de páginas de Internet, por pessoas cegas e com pouca vivência de programação até pouco tempo, era uma tarefa complexa, pois era necessário conhecer a linguagem HTML⁶ e outros detalhes de programação. O sistema Dosvox possuía uma ferramenta simples para a criação de páginas chamada de *WWWvox*. Mas como essa apresentava uma série de limitações, foi então desenvolvido o Programa *Intervox*. O Editor *Intervox* permite criar páginas simples com pouco trabalho. Possui modelos de *home pages*⁷ que estabelecem sua forma gráfica (visual), gerando assim uma página de boa qualidade que pode ser lida pelos navegadores mais utilizados no mercado: *Webvox* e *Lynx* (que são *browsers* textuais), *Internet Explorer*, *Netscape Navigator* e *Opera* (que são *browsers* gráficos). A *home page* criada pelo *Intervox* é composta por três partes: o cabeçalho (no qual pode-se incluir diversos elementos, inclusive o título da homepage), os tópicos (que são os trechos do texto; nessa parte é possível, também, a inclusão de figuras, filmes

⁶ Hyper Text Markup Language (Linguagem de Marcação com Hipertexto): Linguagem de Programação que permite apresentar informações na Internet inclusive de forma gráfica.

⁷ A primeira e principal página de um site da Internet é chamada de home page. Um site que contém apenas uma página também é assim denominado.

ou outros *links*) e o rodapé (local onde são inseridos o *e-mail* do autor e outras informações úteis).

- **Jogos:** o Dosvox contém ainda uma série de jogos para que seus usuários possam divertir-se e, ao mesmo tempo, familiarizar-se com o sistema. São eles:
 - **Forca Vox:** (jogo da forca).
 - **Memória Vox:** (jogo da memória).
 - **Mistura Vox:** (jogo de mistura de sons).
 - **Ninvox:** (jogo dos palitinhos).
 - **Senhavox:** (jogo da senha).
 - **Questvox:** (questionário automático): Criação de questionários.
 - **3X3Vox:** (Jogo 3 X 3). Apresenta um tabuleiro de 9 casas dispostas em 3 linhas, 3 colunas e 8 peças numeradas de 1 a 8..
 - **Paciência Vox:** (Paciência). Jogo de cartas "paciência".
 - **Vidavox:** (Dados sobre sua vida).
 - **Catavox:** (Cata Palavras).
 - **Ichinvox:** (Oráculo Chinês – *I Ching*).
 - **Letravox:** Esse programa solicita que o usuário digite uma letra e, após isso, realiza a leitura dessa mesma, apresentando exemplos de palavras que iniciam com ela.
 - **Suecavox:** (Jogo de Sueca):
 - **Sqentin:** (Fuga de San Quêntin).
 - **Explorador da Caverna Colossal:** O objetivo do jogo é encontrar uma fortuna nessa caverna que é repleta de perigos.
 - **Contavox:** (Jogo da Tabuada).
 - **Letrix:** (Jogo das Palavrinhas). É um jogo destinado àqueles que estão na fase de alfabetização. O usuário digita uma letra ou palavra e o Dosvox realiza a leitura da mesma. Há também algumas opções de configuração, como, por exemplo: aumentar/diminuir/alterar a cor da letra, soletrar a palavra ou não, falar a hora atual, associar um determinado som a uma palavra, etc.
 - **Julius, o Pirata:** O objetivo do jogo é encontrar a localização (longitude e latitude) da Ilha do Pirata.
 - **GoVox:** semelhante ao Jogo da Velha, mas o tabuleiro pode ter até 9 colunas

e 9 linhas.

- **Cassino:** Objetiva atingir a cifra de R\$ 1.000.000,00 o mais rápido possível.

Outros programas que fazem parte do pacote Dosvox são:

- **Listavox:** É um programa de impressão de textos não formatados, que são "jogados" na impressora sem interpretação de qualquer controle, embora realize algumas operações básicas de "embelezamento" como: estabelecimento das margens direita e esquerda no papel, impedindo que o texto saia da área legível, respeito aos limites superior e inferior da folha, possibilidade de inserção de número de página e título em cada folha. O programa também permite a impressão de uma ampla gama de tamanhos de letra, facilitando assim a leitura de textos por pessoas que apresentam visão subnormal.
- **Midiavox:** É um programa que reproduz CD's.
- **Minied:** O *Minied* é um pequeno editor destinado a introduzir o deficiente visual às tarefas de edição de textos. O programa edita apenas arquivos de texto sem controles de formatação, com capacidade máxima de edição de 5.000 linhas.
- **Minigrav:** (mini gravador). Utilitário que permite a gravação de sons a partir do microfone do computador ou de qualquer outro elemento que esteja conectado à placa de som, como, por exemplo, CD's e instrumentos musicais.
- **Mixervox:** Um *mixer* é um dispositivo capaz de misturar sons provenientes de várias fontes numa única. Nessa mistura, podem ser estabelecidos os volumes de áudio dessas fontes, a omissão de algumas delas e a aplicação de efeitos especiais sonoros.
- **Monitvox:** É o responsável pela monitoração do sistema Dosvox no ambiente *Windows*. Este programa estará sempre presente na memória do computador, a partir da primeira carga do Dosvox.
- **Papovox:** É o *chat* para o Dosvox, ou seja, é o programa que possibilita a comunicação síncrona entre as pessoas através da Internet. Esta comunicação pode ser de duas formas: através da teclagem ou da fala. O *Papovox* também oferece os recursos de salas de bate-papo, transferência arquivos entre outros.

- **PPTvox:** é uma espécie de *Power Point* do Dosvox, possibilitando a criação e exibição de apresentações por deficientes visuais. Em todo o processo, existe um *feedback* sonoro e todos os controles são dirigidos para o teclado. A elaboração das telas é semelhante à produção de uma página através do *Intervox*. Cria-se um arquivo com o conteúdo do *slide* (com extensão .ppx) onde todos os detalhes da apresentação são incluídos através de algumas convenções simples.
- **Televox:** É um programa destinado à criação e manutenção de cadernos de endereços e telefones computadorizados, incorporando diversas facilidades de procura e organização de informações, tornando-o bastante versátil para a consulta e atualização de dados.
- **Tnetvox:** É um programa de comunicação sonora que emula (comporta-se como) terminais VT-100 através de comunicações em rede. As informações que aparecem na tela são transformadas em fala sintética, possibilitando, assim, a utilização de microcomputadores conectados a máquinas, executando outros sistemas como, por exemplo, *Unix* ou *Mumps*.
- **Webvox:** é o navegador do Dosvox. Captura a parte textual da *home page* e associa diversas características operacionais da mesma a efeitos sonoros. Entretanto, algumas implementações ainda não foram feitas: o *Webvox* não consegue fazer a manipulação de páginas com proteção por SSL (em especial extratos bancários e tele-vendas), nem a interpretação de *Java*⁸ e *Javascript*⁹. Esse sistema também permite a leitura de arquivos *HTML* contidos no próprio computador.
- **Wordutil:** É uma interface entre o editor de textos *Word* e o usuário. Apresenta dois módulos: Módulo de Leitura, o qual permite apenas a leitura de um documento e o Módulo de Edição, que permite a leitura e edição de um documento. Cada operação realizada no *Wordutil* é transferida para o *Word*, consumindo um determinado tempo. Quando o programa está pronto para uma nova operação, um *bip* é sonorizado.

⁸ Linguagem de programação desenvolvida pela Sun Microsystems para a criação de pequenos programas (applets) para serem distribuídos na Internet.

⁹ Linguagem de programação desenvolvida para complementar a capacidade do HTML. O código de JavaScript é enviado ao cliente como parte do código HTML de uma página, e pode ser utilizado para criar efeitos especiais, como botões animados, sons etc.

Na figura a seguir apresentamos a tela de abertura do Dosvox, com o Menu Principal de Opções e a escolha do submenu *Acesso a Rede e Internet*.

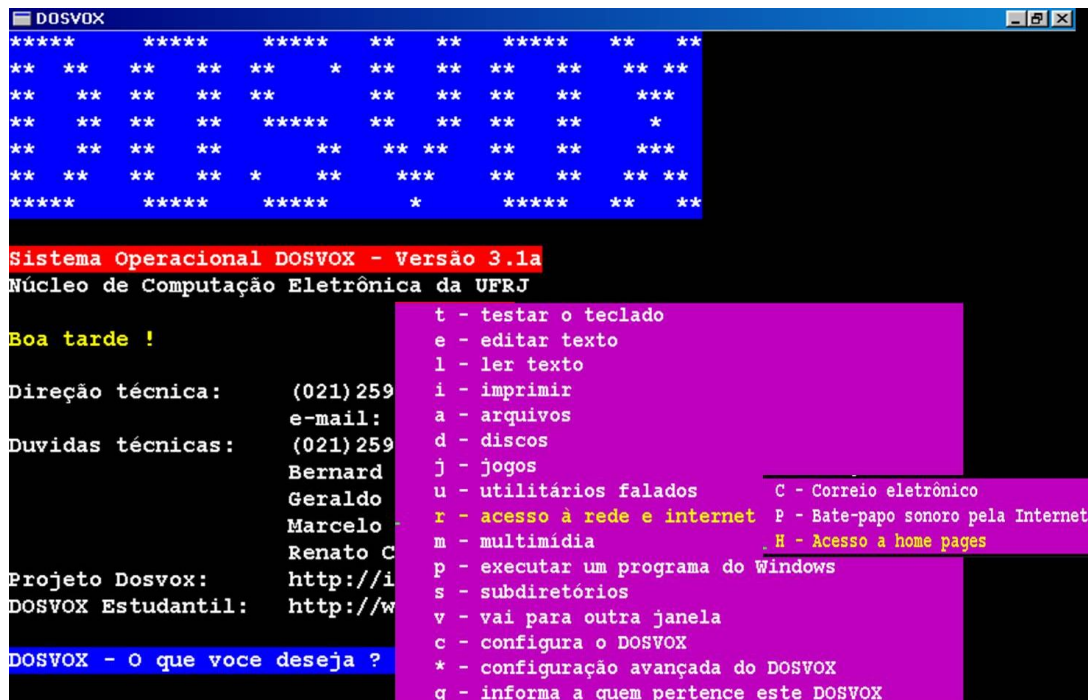


Figura 5 - Interface do Programa Dosvox

- **Linvox¹⁰ – Dosvox em Linux:** esse software é uma adaptação do Dosvox, mas para o ambiente Linux. De acordo com Façanha et al (2007) "o Linvox tem um grande impacto social pelos benefícios que traz aos deficientes visuais, abrindo novas perspectivas de conhecimento no mundo Linux". O Linvox é baseado no Kurumin 6.0 – uma das distribuições Linux, e traz a versão 3.3 do Dosvox rodando em Linux (Projeto Linvox, 2008).

O projeto Linvox foi o início de uma experiência para transportar o sistema de acessibilidade DOSVOX para o sistema operacional Linux. No entanto, como havia a necessidade de resultados em curto prazo, optou-se pela utilização do ambiente de emulação do Wine para rodar o DOSVOX no Linux.

¹⁰ Versão gratuita em: <http://intervox.nce.ufrj.br/linvox>



6.2 Licença/Copyright

O Dosvox é um sistema gratuito e está disponível na Internet.

Copyright 2002 - NCE/UFRJ - Projeto DOSVOX.

6.3 Onde adquiri-lo

Podemos baixar a versão 4.1 do Dosvox no seguinte endereço:

<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/download.htm>.

6.4 Sistema Operacional

Roda em qualquer versão do Windows.

Existe também a possibilidade de utilizar o Dosvox no ambiente Linux através de um emulador/ WINE (uma implementação livre das bibliotecas do Windows no Linux), mas vão existir algumas limitações. Os passos para a instalação estão no Anexo B deste documento.



REFERÊNCIAS

COSTA, Jean. (2005). **Leitores de Telas Virtual Vision, Jaws e DOSVOX: como instalá-los e começar a utilizá-los.** Disponível em: <http://styx.nied.unicamp.br:8080/todosnos/acessibilidade/textos/leitores_de_telas.html/>. Acesso em: 10/09

FAÇANHA, Agbson. (2007). **Orca: Estudo de caso em Linux Ubuntu.** II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. Disponível em: <http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080211_102917_INFO-040.pdf>. Acesso em: 10/09.

FONTENELLE, Leonardo. (2007). **Entrevista com Tiago Casal.** Disponível em: <<http://leonardof.org/2009/08/16/entrevista-com-tiago-casa-tradutor-brasileiro-do-orca/pt/>>. Acesso em: 09/09.

LER para ver. (2009). **NVDA.** Disponível em: <<http://www.lerparaver.com/nvda/>>. Acesso em: 10/09.

PROJETO Dosvox. (2008). **Monitivox 2.1 – Manual de operação.** Disponível em: <<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/manuais/Monitivox.txt>>. Acesso em: Dezembro de 2009.

SILVA, Maurício. (2009). **Usando o JAWS para avaliar acessibilidade.** Disponível em: <<http://www.maujor.com/tutorial/usando-jaws-para-testes.php/>>. Acesso em: 10/10

SONZA, Andréa Poletto. **Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual.** Porto Alegre: UFRGS, 2008. 51 p. Tese (Doutorado) –Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em:<<http://bento.ifrs.edu.br/ept/manual.php#se/>>. Acesso em: 09/09.

VIRTUAL Vision – Inclusão digital para deficientes visuais. (2009). **O Virtual Vision.** Disponível em:<http://www.virtualvision.com.br/sobre_projeto.html/>. Acesso em: 09/09.

WIKIPEDIA – Enciclopédia livre. (2009). **JAWS - Screen Reader.** Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/JAWS_\(screen_reader\)](http://en.wikipedia.org/wiki/JAWS_(screen_reader))>. Acesso em: 09/09.

WIKIPEDIA - Enciclopédia livre. (2009). **NonVisual Desktop Access.** Disponível em:<http://en.wikipedia.org/wiki/NonVisual_Desktop_Access/>. Acesso em 11/09.

NVDA Project. (2009). Disponível em <<http://www.nvda-project.org/>>. Acesso em: 20 de novembro de 2009.



ANEXOS



Anexo A – Leitores de Tela – Orientações Básicas

Orientações gerais

Acionar leitor:

Jaws: Control + alt + J

NVDA: Control + alt + N

Virtual Vision: Control + alt + V

Orca no Linux-Ubuntu versão 9.4: Control + alt + o

Nas outras versões do Linux-Ubuntu, acionar o comando executar pelo atalho shift + F2, digitar “orca” e pressionar Enter.

Observação: O Jaws e o Orca, por padrão, não apresentam o ícone no desktop com o atalho de teclado associado, de modo que temos que atribuir um atalho de teclado ao ícone no desktop manualmente. Para fazer isso, acessamos as propriedades deste ícone e no campo “tecla de atalho” preenchemos com o atalho desejado, depois pressionamos OK para confirmar.

Desligar leitor:

Jaws: insert + F4

NVDA: insert + Q

Virtual Vision: abrir painel de controle (Control + num0), clicar no botão desligar ou Alt + D e depois Enter.

Orca: insert + Q

Pausar fala:

Pressionar Control (usado em todos os leitores).

Ativar painel de controle:

Jaws: abrir ícone na barra de notificação com botão direito do mouse ou pelo atalho insert + J.



NVDA: abrir ícone na barra de notificação com botão direito do mouse ou pelo atalho insert + N.

Virtual Vision: abrir ícone na barra de notificação com botão direito do mouse ou pelo atalho Control + num0.

Orca: insert + barra de espaço.

Para chegar aos manuais dentro dos programas:

Jaws: Menu programas – pasta “nome do programa” – Explorar os manuais – ou no painel de controle do programa botão “ajuda”.

NVDA: Painel de controle do programa botão ajuda.

Virtual Vision: Painel de controle do programa em ajuda.

Orca: Painel de controle em ajuda.

Observação: outra forma de acessar os manuais é entrar na pasta dos programas no C: ou em arquivos de programas e procurar a pasta help, ajuda, documentação ou manuais.

Para alterar a velocidade da voz momentaneamente:

Jaws: Control + alt + Page up (aumentar velocidade) ou Page down (diminuir velocidade).

NVDA: Control + insert + setas (setas horizontais para escolher as opções tonalidade, velocidade, inflexão, sintetizador e volume; setas acima e abaixo para modificar o valor do item selecionado).

Virtual Vision: Control + alt + Page up (aumentar velocidade) ou Page down (diminuir velocidade).

Orca: insert + setas (setas horizontais para aumentar e diminuir a velocidade; setas acima e abaixo para aumentar e diminuir a tonalidade).

Para alterar a velocidade da voz de forma permanente:

Jaws: insert + J - opções – voz – definições globais.

NVDA: Insert + N – preferências – controle de voz.

Virtual Vision: Control + num0 – na aba configurações de voz – velocidade para identificar objeto em foco.

Orca: insert + barra de espaço – na aba fala.



Sistema Operacional Windows

Navegação no desktop

Tab – deslocamento do foco da área de trabalho para elementos da barra de tarefas (botão iniciar, aplicativos em execução, bandeja do sistema ou área de notificação), e novamente para o desktop. A navegação é cíclica.

Home - Coloca foco no primeiro item da lista.

End – coloca foco no último item da lista.

Page up - primeiro item da coluna.

Page down – último item da coluna.

Na área desejada navegar com as setas horizontais e verticais.

Navegação rápida – pressionar a letra inicial de um ícone, arquivo ou pasta para deslocar o foco até este item. (Serve também para a navegação nas janelas).

Navegação por janelas

Tab – deslocamento do foco pelos elementos da janela.

Setas horizontais e verticais – desloca o foco nos itens que compõem estes elementos.

Alt ou F10 – desloca foco para barra de menus.

Alt + letra sublinhada – desloca foco para o item correspondente na barra de menus.

Enter – abre item selecionado.

Letra sublinhada em menu aberto - Executa o comando ou focaliza e abre seus sub-menus.

Seta direita e esquerda - Abre e fecha sub-menu.

F5 - atualiza a janela ativa.

Alt + f4 - Fechar janela.

Esc - Cancelar a tarefa corrente ou deslocar o foco da barra de menus para o conteúdo da janela.

Windows + D - Minimiza e maximiza qualquer janela.

Windows + M – minimiza todas as janelas.



Tarefas básicas

Control + C - Copiar.

Control + x - Recortar.

Control + v - Colar.

Control + z - Desfazer.

Delete - Apagar ou Remover.

Shift + delete - Apagar arquivo (sem ir para a lixeira).

Para selecionar vários itens, mantém-se o Control pressionado, escolhem-se os itens com as setas e marcam-se os itens com a barra de espaço.

F2 - Renomear item (ícone, arquivo ou pasta).

Shift + setas – Selecionar sequencialmente itens (arquivos, pastas, contatos).

Control + A - Selecionar tudo.

F3 – Abre pesquisa do Windows.

Alt + enter - Ver propriedades do objeto em foco.

Control + F4 - Fechar documento corrente.

Alt + tab - Alternar foco entre janelas ativas.

Alt + esc - Alternar pelos arquivos na ordem em que foram abertos.

F6 – navegar pelos elementos de janelas ou desktop.

F4 – desloca foco para barra de endereço no Windows Explorer.

Shift + F10 - O mesmo que clicar com o botão direito do mouse.

Alt + barra de espaço - abre o menu do sistema de uma janela ou aplicativo.

Tecla Windows - abre menu iniciar.

Backspace - Ver diretório (pasta) pai.

Control + tab: alterna entre as páginas da Pasta de Propriedades de um objeto.

Comandos específicos de cada leitor

Ler barra de título:

Jaws: insert + T.

NVDA: insert + T.

Virtual Vision: tecla num0.



Ler conteúdo da caixa de diálogo:

Jaws: insert + B.

NVDA: insert + B.

Virtual Vision: Control + alt + num9.

Ler elemento em foco:

Jaws: Insert + tab.

NVDA: insert + tab.

Virtual Vision: Num+

Digitar números utilizando-se o teclado numérico (calculadora):

Os programas falantes utilizam as teclas do teclado numérico ou calculadora para comandos específicos de navegação.

Quando queremos digitar números utilizando essas teclas, temos que fazer o seguinte:

- No Jaws, NVDA e Orca, ligar o Num Lock.
- No Virtual Vision, manter a tecla Windows pressionada e digitar os números ou caracteres.

Observação importante: As teclas mencionadas, que estão precedidas da palavra “Num”, se referem a teclas do teclado numérico (calculadora).

Sistema Operacional Linux

Ubuntu versão 9.4 – Interface Gnome

Navegação na área de trabalho

Control + alt + tab – desloca foco entre área de trabalho e painéis inferior e superior.

Com o foco na área de trabalho navega-se com as setas horizontais e verticais.

Home - Coloca foco no primeiro item da lista.

End – coloca foco no último item da lista.



Navegação rápida – pressionar a letra inicial de um ícone, arquivo ou pasta para deslocar foco até este item.

Alt + enter – abre propriedades do objeto em foco.

Tab – navega nos elementos do painel em foco.

Alt + F1 – abre o menu principal.

Alt + F2 – abre comando executar.

Navegação por janelas

Control + alt + D – Minimiza todas as janelas.

Alt + tab – alterna entre janelas abertas.

Tab – desloca foco pelos elementos da janela.

Setas – desloca foco pelos itens que fazem parte destes elementos.

Alt + F4 – fecha aplicativo.

Alt + barra de espaço – abre menu do sistema de qualquer janela ou aplicativo.

Comandos específicos do leitor Orca

Ler objeto em foco – insert + num 5.

Ler barra de título - insert + num enter.

Ler caixa de diálogo – pressionar a tecla Num + duas vezes rapidamente.

Editores de texto

Jaws:

Word 2007:

Foco no botão Office do Word 2007 – Alt + A.

Foco na barra de menus, ícone início – Alt.

Navegar pela barra de menus e de ferramentas – setas horizontais e verticais.

Os demais comandos básicos são iguais ao Word 2003.

Word 2003:

Alt - desloca o foco para a barra de menus.

No Office 2003 para deslocar o foco para as barras de ferramentas



pressionamos alt e posteriormente control + tab e navegamos pelas barras de ferramentas com as setas horizontais.

Para navegar entre os menus – setas horizontais e verticais.

Esc – desloca o foco da barra de ferramentas ou menus para o texto.

Para se mover entre as linhas e proceder a leitura - Setas verticais.

Para se mover entre os caracteres e proceder a leitura dos mesmos – Setas horizontais.

Ler palavra por palavra – control + setas horizontais.

Ler parágrafo por parágrafo – control + setas verticais.

Ler todo o texto: insert + seta para baixo.

Deslocar cursor para início da linha – home.

Deslocar cursor para fim da linha – end.

Deslocar cursor para início do documento – Control + home.

Deslocar cursor para fim do documento – Control + end.

Selecionar caracteres: Shift + setas horizontais.

Selecionar palavras: Control + Shift + setas horizontais.

Selecionar linha: Shift Home / Shift End.

Selecionar linhas: Shift + setas verticais.

Selecionar todo o texto: Control + T.

Observação: Em blocos de notas e e-mails seleciona-se todo texto com Control + A.

Para deletar à esquerda do cursor - Backspace.

Para deletar à direita do cursor – Delete.

Control + O - Abrir um novo documento em branco.

Control + B - Salvar alterações no documento.

F12 – abre o comando salvar como.

Fechar um arquivo - Alt + F4.

NVDA:

O NVDA utiliza os mesmos comandos do Jaws descritos acima, para navegar e ler documentos nos editores de texto Word 2003 e 2007.



Virtual Vision:

Para navegar pelos editores de texto, com o Virtual Vision, podemos utilizar os mesmos comandos listados para o Jaws, com a exceção do comando “ler todo o texto”. No VV lemos todo o texto com o comando control + num barra ou alt + num barra.

Orca:

Editor de texto – OpenOffice:

Deslocar o foco para a barra de menus – Alt.

Para acessar os itens das barras de ferramentas:

Deslocar foco para barra de menus, ícone início – Alt, depois pressiona-se Esc e, em seguida, pressionar Control + tab para ir para a barra de ferramentas. Depois disso, navega-se com as setas.

Deslocar o foco da barra de menus ou ferramentas para o texto – Esc.

Para se mover entre as linhas e proceder a leitura - Setas verticais.

Para se mover entre os caracteres e proceder a leitura dos mesmos – Setas horizontais.

Ler título – insert + num5.

Ler palavra por palavra – control + setas horizontais.

Ler parágrafo por parágrafo – control + setas verticais.

Ler todo o texto - num+

Deslocar cursor para início da linha – home.

Deslocar cursor para fim da linha – end.

Deslocar cursor para início do documento – Control + home.

Deslocar cursor para fim do documento – control + end.

Selecionar caracteres: Shift + setas horizontais.

Selecionar palavras: Control + Shift + Setas horizontais.

Selecionar linha: Shift Home / Shift End.

Selecionar linhas: Shift mais setas verticais.

Selecionar todo o texto: Control + A.

Para deletar à esquerda do cursor: Backspace.

Para deletar à direita do cursor: Delete.



Para abrir um novo documento em branco: Control + N.

Para salvar alterações num documento: Control + S.

Para abrir o comando Salvar Como: Control + Shift + S .

Fechar um arquivo: Alt + F4.

Navegação na internet

Navegação básica:

Tab e setas (para todos os leitores).

Tab – navega pelos elementos da página que recebem foco, seguindo a ordem de tabulação. Ex.: links, botões, caixas combinadas, gráficos, formulários, etc.

Setas Verticais – navega por todos os elementos das páginas, seguindo a ordem de tabulação das mesmas.

Mapeamento de links:

Jaws: Com o foco na página, clicar em insert + F7. Depois, para encontrar um determinado link, basta clicar na letra inicial do nome deste link, e em seguida Enter e o link será aberto.

NVDA: Insert + F7

Virtual Vision: Control + num5.

Orca: Não tem mapeamento de links.

Considerações importantes

Jaws:

A versão 7 do Jaws só funciona no Windows XP, enquanto versões mais atuais funcionam em qualquer um (XP e Vista);

Modo formulário: pressionar enter para acionar e num + para sair;

Leitura sincronizada (ler todo conteúdo da página): insert + seta para baixo.

NVDA:

Funciona no Windows XP e vista;



Ajustado melhor para Firefox 3 mas funciona também no Internet Explorer 6 e outros.

Modo formulário: no Firefox 3 entra sozinho, enquanto nos outros navegadores é necessário pressionar insert + barra de espaço para ligar e desligar (sempre faz um bip quando aciona e desaciona o modo formulário);

Leitura sincronizada: insert + seta para baixo.

Virtual Vision:

Depende da versão do VV e do navegador.

VV5: só no Windows XP (não funciona no Windows Vista);

No Internet Explorer 6 funciona bem. No 7 e 8 possui algumas restrições;

Não funciona bem com Mozilla Firefox;

Leitura sincronizada: alt + num barra (/);

Modo formulário: para ativar o modo formulário pressionar Enter, e Esc para desativar;

VV6: XP e Vista:

Funciona com qualquer versão do Internet Explorer e Firefox.

Modo formulário: enter para acionar e esc para desacionar;

Leitura sincronizada: Control + num barra (/);

Observação: quando o modo formulário está desativado no painel de controle do VV, nas páginas da internet se navega com tab e ao invés das setas, utilize os números 1 e 2 do teclado numérico.

O Num 2 vai para o elemento seguinte da página e o Num 1 vai para o elemento anterior.

Orca:

Funciona apenas no Linux-Ubuntu e no navegador Firefox;

Em caixas de texto não precisa acionar modo formulário;

Leitura sincronizada pressionar num +.

Observação importante:



O modo formulário deve ser acionado sempre que formos digitar texto em páginas na internet. Por exemplo: caixa de texto, formulário, caixa combinada, campos de pesquisa, etc.

Também acionamos o modo formulário quando precisamos selecionar um item, com as setas, dentro de uma caixa combinada.

Não esquecer de desativar o modo formulário quando acabamos de digitar texto ou de fazer a seleção do item desejado.

Comandos em comum entre os quatro leitores (na Internet)

Alt: vai para a barra de menus do navegador.

Esc: desloca o foco da barra de menus para a página.

Tab: caminha no conteúdo da página (em elementos “focalizáveis”, links, formulários...), ou seja, muda o foco de lugar.

Setas (acima e abaixo): caminham por todos os elementos, inclusive textos, descrições. É uma navegação mais detalhada.

F11: visualiza o navegador no modo compacto.

Control + home: vai para o topo da página.

Control + end: leva o foco ao final da página.

Alt + seta esquerda: volta para página anterior.

Alt + seta direita: vai para página seguinte.

Alt + espaço: abre o menu do sistema

F6: vai para a barra de endereço.

Control + F: abre o comando localizar.

Control + H: histórico (abre e fecha) obs.: pode variar dependendo do navegador que está sendo utilizado.

Alt + F: favoritos, pode variar conforme o navegador.

Control+ D: adicionar endereço de página a favoritos.

Control + I: abre o menu favoritos no Windows Explorer.

Shift + tab: inverte sentido da navegação.



Anexo B – Instalação do DOSVOX no Linux 9.10

Para realizar a instalação do DOSVOX no Linux, será necessário que o usuário tenha conhecimento de instalação do Linux, instalação de pacotes, edição de arquivos de configurações, etc. Os passos seguem abaixo:

1. Instale o WINE com: *apt-get install wine*
2. Configure o WINE com o comando "wineboot" (o usuário executa wineboot, que serve para simular uma reinicialização do windows. Se o Wine estiver desconfigurado, o wineboot cria uma configuração básica)
3. Faça o download do Dosvox, através do site oficial:

<http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/programas/dv41-setup.exe>

4. Inicie a instalação do Dosvox com o comando genérico:

wine Nome_do_Arquivo_de_Instalação_do_Dosvox.exe

5. Após o término da instalação, edite o arquivo "~/.wine/drive_c/windows/dosvox.ini" e modifique a fonte, encontrando a linha "FONTE=" apagando o conteúdo depois do sinal de igual e digitando o nome da fonte que você instalou. Salve o arquivo para que o Dosvox passe a utilizar a fonte escolhida.

6. Para que no WINE (no Dosvox) tenha acesso ao disquete e CD-ROM que estiver montado, será necessário criar alguns links. Mude para a pasta "~/.wine/dosdevices".

7. Crie um link com o nome "a:." apontando para /dev/fd0 com o comando:

```
ln -s /dev/fd0 a:.
```

8. Crie um link com o nome "a:" apontando para /media/floppy com o comando:

```
ln -s /media/floppy a:
```

9. Crie um link com o nome "d:." apontando para /dev/cdrom com o comando:

```
ln -s /dev/cdrom d:.
```

10. Crie um link com o nome "d:" apontando para /media/cdrom com o comando:

```
ln -s /media/cdrom d:
```



11. Para que o acesso à linha de comando seja possível pelo Dosvox, é necessário instalar um servidor de Telnet e configurar o acesso local.

12. Edite o arquivo `/etc/hosts.allow` adicionando ao final o seguinte: `ALL : 127.0.0.1 LOCAL : ALLOW` salve o arquivo.

13. Instale o servidor de telnet e o servidor inetd, pode fazer assim:
`apt-get install telnetd openbsd-inetd`

Algumas observações importantes:

ATALHO PARA INICIALIZAÇÃO DO DOSVOX:

Crie um arquivo novo com o seguinte conteúdo: `wine "c:\\winvox\\dosvox.exe"`

Salve o novo arquivo dando o nome de dosvox e colocando na pasta `/usr/bin` e depois dê permissão de execução digitando no terminal como root o seguinte:
`chmod +x /usr/bin/dosvox`

Tecele `alt+F2` para abrir o terminal. Digite dosvox e tecele Enter para abrir o Dosvox.

CONFIGURAÇÃO AVANÇADA: No TelnetVox, para aparecer "localhost" como padrão, é necessário digitar localhost no início e após teclar Enter, responder que "não" para utilizar configurações padrões, mudar o item "modo de fala" para v (verborrágico) e teclar Esc. As novas configurações serão salvas e ele irá logar-se. Da próxima vez que acessar o TelnetVox, ao teclar seta para baixo, a configuração "localhost" aparecerá. Após realizar esse procedimento, caso não apareça a configuração "localhost" utilizando as setas, é porque o TelnetVox não está conseguindo criar o arquivo `c:\windows\telnetvox.ini`, onde ficam as configurações. O modo mais fácil de resolver este problema é copiar este arquivo de outro computador e colar no computador problemático.

CURIOSIDADE: Um utilitário interessante são as Funções ZZ. Para instalar, faça o download a partir do link <http://funcoeszz.net/funcoeszz>. Mova "funcoeszz" para `/usr/bin`. Dê permissão de execução para Usuários, Grupos e Outros. Execute como usuário comum e depois como root o seguinte comando para instalar no `.bashrc`:
`funcoeszz zzzz -bashrc`.