



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS – CCEA  
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ  
CURSO DE LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

**MARIANNE FELIX DA SILVA**

**A USABILIDADE DO DOSVOX COMO SOFTWARE DE ACESSIBILIDADE E  
INTEGRAÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS**

**PATOS-PB  
2016**

MARIANNE FELIX DA SILVA

A USABILIDADE DO DOSVOX COMO SOFTWARE DE ACESSIBILIDADE E  
INTEGRAÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Licenciatura em  
Computação da Universidade Estadual da  
Paraíba, em cumprimento à exigência  
para obtenção do grau de Licenciado em  
Computação.

Orientador: Prof. MSC. Pablo Ribeiro  
Suárez

PATOS-PB  
2016

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S586u Silva, Marianne Felix da

A usabilidade do Dosvox como software de acessibilidade e integração para deficientes visuais [manuscrito] / Marianne Felix Da Siva. - 2016.

33 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2016.

"Orientação: Prof. Me. Pablo Ribeiro Suárez, CCEA".

1. Usabilidade. 2. Dosvox. 3. Deficiência visual. I. Título.

21. ed. CDD 005.3

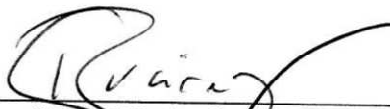
Marianne Felix da Silva

**A USABILIDADE DO DOSVOX COMO SOFTWARE DE  
ACESSIBILIDADE E INTEGRAÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Licenciatura em Computação da  
Universidade Estadual da Paraíba, em  
cumprimento à exigência para obtenção do grau  
de Licenciado em Computação

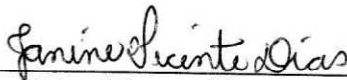
Aprovado em 18 de outubro de 2016

BANCA EXAMINADORA



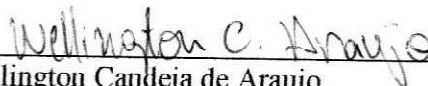
---

Pablo Ribeiro Suarez  
(Orientador)



---

Janine Vicente Dias  
(Examinadora)



---

Wellington Candeia de Araujo  
(Examinador)

*“Para se ter sucesso, é necessário amar de verdade o que se faz. Caso contrário, levando em conta apenas o lado racional, você simplesmente desiste. É o que acontece com a maioria das pessoas.”*

*Steve Jobs*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, a Deus, pelo dom da vida e por me acompanhar em todos os momentos da minha caminhada.

A minha mãe, Marilene, pelos ensinamentos e por me mostrar que devemos abraçar nossas oportunidades, nossos ideais e objetivos de vida sem jamais desistir.

A minha irmã Marília, por ser meu exemplo e por todo o apoio, confiança e amor. Por sempre ter me ajudado em tudo que precisei durante todo o curso.

As minhas amigas de coração, Isabel, Mabel, Catarinne, Carol, Priscilla e aqueles aqui não mencionados, pelo incentivo e pela compreensão nos momentos que me fiz ausente durante a realização dessa pesquisa.

A minha professora e amiga, Lidianne, pelos ensinamentos e paciência durante a vida acadêmica. Saiba que tenho por você um carinho de mãe.

Aos meus colegas de curso, Lyncoln e Victor por todo apoio e paciência durante a graduação.

A meu amigo e irmão de curso, Jaziel, você foi um presente que a Universidade me deu. Agradeço de coração toda a ajuda e incentivo dado.

Aos meus professores do curso de Licenciatura em Computação pelos ensinamentos disponibilizados nas aulas, e por contribuírem na minha formação profissional.

Ao meu orientador, Msc. Pablo Ribeiro Suárez, pelas dicas na orientação desta pesquisa. Pela amizade e por todos os ensinamentos que foram indispensáveis para a realização deste trabalho.

A todos os funcionários do Campus VII, especialmente a Dinaihara pela atenção e boa vontade com as quais sempre costumam me atender.

A todos que me apoiaram e acreditaram em mim, muito obrigada!

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA.....</b>	<b>8</b>
2.1 USABILIDADE.....	8
2.2 ACESSIBILIDADE.....	10
2.3 ACESSIBILIDADE VERSUS USABILIDADE.....	11
2.4 DOSVOX.....	12
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>15</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
4.1 RECURSOS E AVALIAÇÃO DO WEBVOX .....	20
4.2 RECURSOS E AVALIAÇÃO DO EDIVOX.....	21
4.3 RECURSOS E AVALIAÇÃO DO CARTAVOX .....	23
4.4 SUGESTÃO DE MELHORIAS PARA O DOSVOX.....	25
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>28</b>
<b>APÊNDICE A – Roteiro de Atividades .....</b>	<b>30</b>

## A USABILIDADE DO DOSVOX COMO SOFTWARE DE ACESSIBILIDADE E INTEGRAÇÃO PARA DEFICIENTES VISUAIS

Marianne Felix da Silva

### RESUMO

O desenvolvimento de softwares com sistemas vocais não é uma garantia para um processo interativo de qualidade entre usuários com deficiência visual e sistemas computacionais. Diante disso, este trabalho teve como finalidade a avaliação do sistema DOSVOX segundo o padrão ISO 9241, objetivando, principalmente, contribuir com os estudos desenvolvidos a seu respeito por meio da usabilidade do sistema, para isso, foi possível compreender que o software em estudo abrange os processos e técnicas já conhecidas pela comunidade de IHC (Interação Homem-Máquina). A abordagem metodológica foi avaliada a partir de um percurso cognitivo envolvendo a avaliação da acessibilidade do sistema computacional DOSVOX, desenvolvido na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com o objetivo de auxiliar usuários com deficiência visual no uso de redes computacionais. Desse modo, foram encontrados problemas de usabilidade na interface do sistema DOSVOX, o que gerou resultados relevantes demonstrando que a abordagem de avaliação proposta produziu efeitos complementares e reforçou a relevância da utilização de uma abordagem de testes para avaliação da usabilidade do sistema.

**Palavras chaves:** Usabilidade. Dosvox. Deficiência visual

### 1. INTRODUÇÃO

O constante crescimento na área da informática e o aumento da inquietação com questões relacionadas à usabilidade vêm colaborando para o crescimento e desenvolvimento da área de tecnologia, sendo destaque principalmente para a área de desenvolvimento de softwares e hardwares voltados à Educação Especial. De acordo com isso, Shirogane et al (2008) afirma que, a dificuldade de encontrar softwares que atendam às necessidades específicas de certos tipos de usuários está cada vez maior.



Em se tratando de sistemas computacionais, a situação não é muito diferente. A modernidade ampliou-se com o surgimento de novas tecnologias de hardware, as quais dotaram os computadores de funcionalidades cada vez mais complexas, capazes de proporcionar soluções a uma ampla variedade de problemas, melhorando a qualidade de vida dos seres humanos (BARBOSA, 2009).

Nesse contexto a internet surge como uma ferramenta de apoio e incentivo, para pessoas com deficiência alcançarem grande independência. Através dessa grande rede, pode-se comprar, vender, conhecer pessoas e até mesmo dispor de recursos que melhorem o dia-a-dia das pessoas. Os recursos trazidos pelo advento da internet foram fundamentais e abriram novos paradigmas para pessoas com deficiência.

Os deficientes visuais interagem com a web a partir de sistemas computacionais que utilizam programas com síntese de voz, esses programas convertem as informações textuais em áudio e, a interação com os deficientes visuais se dá normalmente pelo teclado.

Os ampliadores e leitores de tela, sintetizadores de voz, linha Braille e o sistema DOSVOX (um sistema que atende ao público dos deficientes visuais utilizando um sintetizador de voz) são alguns desses recursos informatizados que atendem exclusivamente as pessoas com deficiência visual, contribuindo para a sua integração efetiva na sociedade (BORGES, 2009). É essencial que tal integração possa ocorrer de modo natural, e sem maiores esforços por parte dos usuários, sendo necessário garantir a usabilidade de tais recursos.

Um dos sistemas mais utilizados no Brasil por deficientes visuais é o DOSVOX, desenvolvido pelo núcleo de computação eletrônica (NCE) da UFRJ. É gratuito e possui inúmeros programas que permitem a interação dos usuários com diversos tipos de atividades através do computador. Possui ainda, um navegador web, Webvox, que permite aos usuários o acesso a diversas páginas por meio de comandos de voz.

Diante disso, visto que é um dos sistemas mais usados por deficientes no Brasil, é importante verificar seu grau de adequação a realização das tarefas das pessoas com deficiência visual, uma vez que, faz-se necessário analisar a usabilidade do DOSVOX e sua relação com o sistema.

Segundo Nielsen (2003), a usabilidade de um produto refere-se ao projeto da sua função e sua capacidade de prover as funcionalidades das quais o usuário

realmente necessita. Sharp, Rogers & Preece (2011) definem quatro aspectos relacionados à usabilidade:

- Flexibilidade – Medida da capacidade de adaptação do sistema a novos requisitos do usuário, além do que foi planejado inicialmente na especificação;
- Facilidade de aprendizado – Tempo ou esforço necessário para buscar um nível específico de desempenho com o sistema;
- Capacidade de memorização – Tempo ou esforço requerido para retornar para um nível específico de desempenho após de um período sem utilizar o sistema;
- Segurança - Proteção do usuário em condições perigosas ou situações indesejáveis.

Por sua vez, Brajnik (2008) diz que a usabilidade visa à eficácia, satisfação e segurança com que usuários específicos de um sistema possam alcançar determinados objetivos.

Diante das dificuldades que os deficientes visuais encontram, o objetivo dessa pesquisa é contribuir para o desenvolvimento do DOSVOX, por meio da análise da usabilidade do seu sistema, bem como, avaliar as causas dos problemas encontrados durante a pesquisa e investigar possíveis problemas na usabilidade do software que podem gerar alterações no desenvolvimento dos seus usuários.

A concretização deste trabalho é fruto de uma revisão de literatura ocorrida em torno de um percurso cognitivo. Uma pesquisa é definida por Silva e Menezes (2000) como um conjunto de ações que empregam procedimentos lógicos e sistemáticos, para encontrar a solução de algum problema.

Diante disso, a concretização dessa pesquisa foi feita através da consulta a livros, monografias, artigos científicos, dissertações e avaliações por meio do próprio autor da pesquisa, através de percurso cognitivo, no qual o pesquisador simula o próprio usuário executando as tarefas do sistema.

Assim, a metodologia descrita no presente trabalho constituiu um tipo de pesquisa quali-quantitativa de natureza exploratória, que tem como objetivo proporcionar maior intimidade com o problema em questão. Deste modo, o objetivo do estudo foi avaliar a usabilidade e conhecer as necessidades que os deficientes

visuais encontram no acesso ao software. Utilizando o método de avaliação de percurso cognitivo.

O referido trabalho encontra-se organizado em cinco seções. A primeira delas destaca alguns pressupostos que determinaram à construção desta pesquisa, bem como o problema, a justificativa, os objetivos e a descrição da metodologia utilizada. Na segunda, apresenta-se o referencial teórico, dividido em subseções que destacam alguns direitos que assistem aos deficientes bem como a importância da sua usabilidade.

A terceira seção tem por finalidade descrever os aspectos relativos a metodologia da pesquisa. Na quarta encontra-se a discussão e os resultados obtidos através das análises teóricas. Na última sessão encontram-se as considerações finais abordando as contribuições, limitações e perspectivas de continuidade da pesquisa em questão.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA**

Neste capítulo, apresentam-se os conceitos relacionados ao tema da pesquisa, incluindo questões referentes à usabilidade e acessibilidade do sistema e os princípios relacionados a cada uma delas.

### **2.1 USABILIDADE**

A usabilidade pode ser definida como a medida de o quanto um produto é prático de usar, isto é, a medida de quanto um produto está disponível para seus usuários utilizarem (JORDAN, 1998).

Desse modo, de acordo com a norma ISO 9241, parte 11 (1998) ela pode ser classificada em, efetividade, eficiência e satisfação num dado contexto de uso por usuários específicos. De acordo com Jordan (1998), efetividade, entende-se o grau de cumprimento de metas de trabalho pré-determinadas. Eficiência, compreende-se no atendimento de metas da tarefa com o uso mínimo de esforço e recursos, e, satisfação, indica-se a tendência que os usuários considerem a sua experiência o sistema.

De acordo com Nielsen (1993), a usabilidade é uma rápida preocupação em comparação com a maior questão da aceitabilidade de um sistema, que,

basicamente, é a questão de saber se o sistema é bom o suficiente para atingir todas as necessidades dos usuários, percebe-se ainda, que, a usabilidade trata também de um item bastante subjetivo, ou seja, a questão da satisfação do usuário, conforme a norma ISO 9241-11, que estabelece satisfação como forma de contribuição para o uso de tal produto.

Para Shneiderman e Plaisant (2004), a base para a afirmação das medidas e objetivos da usabilidade está na determinação dos usuários e das tarefas que por eles serão realizadas. De acordo com essa perspectiva, os autores propõem algumas etapas para avaliação de usabilidade de acordo com a necessidades dos deficientes visuais como é o foco da pesquisa. Tempo de aprendizagem: O tempo que deficiente visuais levam a aprender a navegar no google pelo DOSVOX?

- Velocidade da performance: Quanto tempo se leva para completar determinada tarefas?
- Taxa de erros por usuários: Quantos e que tipos de erros as pessoas cometem na execução das tarefas? quantos erros o deficiente visual comete, durante a interação com a Web via DOSVOX?
- Retenção de informação ao longo do tempo: Em que nível os conceitos adquiridos em um programa dos sistema DOSVOX são aproveitados ao longo do tempo?
- Satisfação subjetiva: O quanto os usuários gostam de usar a interface do DOSVOX?

Essas medidas servem como parâmetro na avaliação de interfaces de sistemas usados por deficientes visuais, como o DOSVOX. Diante disso, para se analisar algum problema na usabilidade em um sistema já implementado, deve-se fazer uso do Teste de usabilidade com algum usuário que possa executar as tarefas que o sistema oferece.

O teste de usabilidade é um processo no qual usuários representativos avaliam o grau que um produto se encontra em relação a critérios específicos de usabilidade [RUB 94].

Segundo Nielsen (1993), testes com usuários é um método fundamental para analisar a usabilidade de um produto. Segundo Rubin (1994, apud RUGGERI, 2013), qualquer conhecedor pode verificar facilmente falhas em um sistema,

podendo registrar problemas de um sistema, como interfaces confusas e entre outros.

Com a realização de testes de usabilidade, pode-se registrar os melhores resultados obtidos para futuras realizações. Levando a diminuição de erros, gerando um maior crescimento de vendas e, prevendo um lançamento de produtos com menos problemas de usabilidade.

Portanto, alguns desenvolvedores afirmam que Teste de usabilidade é sem dúvida, umas das ideias mais apropriadas, apesar das limitações de tempo. Nielsen (1993) relata que a construção de laboratórios de usabilidade foi estimulada devido ao aumento do movimento dos testes de usabilidade, o que implica dizer a aplicações desses métodos pode gerar a obtenção de resultados mais precisos, como verificar se tal programa é acessível as necessidades daquele usuário.

## 2.2.ACESSIBILIDADE

No que se refere a sistemas computacionais, o termo acessibilidade segundo Houaiss & Villar (2009) é associado a indivíduos com deficiência. Alguns autores definem acessibilidade em um contexto específico, como a característica que torna possível um produto ser utilizável por usuários com deficiência (WAI, 2006; HENRY, 2007; THATCHER et al., 2002).

Segundo Petrie&Kheir (2007), acessibilidade pode ser considerada como usabilidade para usuários com deficiências. No qual, o que diferencia um conceito do outro seria a presença ou não de deficiência nos usuários potenciais. Segundo Henry (2007), a acessibilidade é a qualidade que possibilita o uso de um sistema computacional por usuários através do uso do produto sob restrições, diante das limitações funcionais ou situacionais. As limitações funcionais são consideradas todos os tipos de deficiência, já as situacionais estão relacionadas com as restrições do ambiente e, até mesmo do próprio usuário.

A partir da definição de usabilidade da ISO 9241-11 (1998), pode-se deduzir que a acessibilidade será a conjugação de efetividade, eficiência e satisfação, mas por diferentes pessoas e sem a definição de um contexto específico de uso. Por efetividade, entende-se o cumprimento de dadas metas de tarefa. Por eficiência, compreende-se o atendimento de metas da tarefa com o uso mínimo de esforço e

recursos. Por satisfação, indica-se a tendência a que os usuários considerem a sua experiência geral de interação com o sistema agradável.

De acordo com Sousa (2008) que adotou em sua pesquisa a definição de acessibilidade da Parte 171 (Guia de acessibilidade de software) do padrão internacional ISO 9241 (2008) e afirmou que acessibilidade é um conjunto de eficácia, eficiência e satisfação não só por um conjunto de usuários específicos, mas também por diferentes usuários a partir de um contexto específico de uso, ou seja, os conceitos de usabilidade e acessibilidade não são sinônimos, embora estejam fortemente relacionados.

### 2.3 ACESSIBILIDADE VERSUS USABILIDADE

Diversos autores vêm realizando pesquisas sobre a possível relação existente entre acessibilidade e usabilidade. Segundo Adebessin (2011), a usabilidade e acessibilidade são complementos e ambas colaboram para o desenvolvimento de produtos de alta qualidade. Além disso, a inclusão de princípios de usabilidade e acessibilidade durante o desenvolvimento de sistemas computacionais fornece uma melhoria da usabilidade para um conjunto mais amplo de usuários.

Segundo o padrão internacional ISO 9241 parte 171, os conceitos de usabilidade e acessibilidade não são sinônimos, embora estejam fortemente relacionados. Henry (2007) acredita que existe uma sobreposição significativa dos conceitos de usabilidade e acessibilidade. Acreditando-se que a definição de acessibilidade adotada pela ISO 9241 parte 11 e a definição pela parte 171 da mesma, diferencia-se pela inclusão de indivíduos com deficiência como os próprios usuários, incluindo tecnologias que podem gerar um contexto específico.

Diante disso, no argumento da pesquisa, com base em fontes bibliográficas citadas anteriormente, pode concluir que:

- A usabilidade é a medida a partir da qual um produto pode ser utilizado por usuários específicos (com deficiência ou não), a fim de alcançar objetivos específicos em um contexto de uso específico com eficiência, eficácia e satisfação (ISO 9241, 1998; HENRY, 2007).

- A acessibilidade, por sua vez, é definida como a extensão da usabilidade, considerando o maior número de objetivos a alcançar, incluindo indivíduos com deficiência (ISO 9241, 2008; CHI, 2013).
- Falhas de acessibilidade são também falhas de usabilidade e podem impactar usuários com e sem deficiência, entretanto, as falhas de acessibilidade diferenciam-se daquelas de usabilidade (PETRIE & KHEIR, 2007).

## 2.4 DOSVOX

O DOSVOX é um sistema operacional para microcomputadores da linha PC, desenvolvido para atender as necessidades de pessoas com deficiência visual, pois permite a comunicação com o usuário através de síntese de voz. Nele, o usuário cego pode exercer várias tarefas no computador, tornando-o assim, independente para o exercício de suas atividades no estudo e no trabalho.

A ideia de desenvolver um sistema com interface vocal que contribuísse com aumento do nível de independência dos indivíduos com deficiência visual surgiu, inicialmente, do desejo de auxiliar um estudante cego do curso de Ciência da Computação da UFRJ a desempenhar suas atividades cotidianas da faculdade.

O sistema foi desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ pelo professor Antônio Borges e por uma equipe de programadores no qual participam também programadores deficientes visuais que utilizam o programa para suas atividades. O sistema é de origem brasileira e, é aperfeiçoado em mais de oitentas programas.

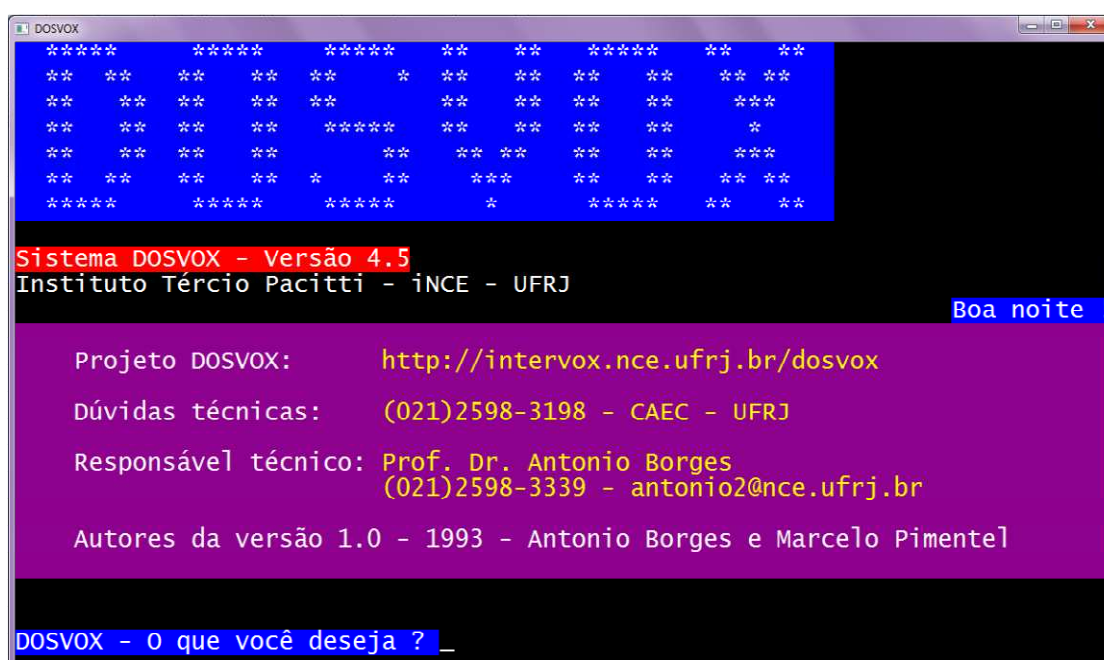
No DOSVOX tudo o que aparece na tela é ditada ao usuário através da utilização de recursos sonoros, tais como: caixas de som e fones de ouvidos que acessórios indispensáveis para sua utilização. Dessa maneira, o usuário tem um *feedback* sonoro de tudo o que está fazendo.

Segundo Sonsa (2003) o programa é composto por:

- Sistema 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;
- Jogos de caráter didático e lúdico;
- Ampliador de telas para pessoas com visão reduzida;
- Programas para ajuda à educação de crianças com deficiência visual;
- Programas sonoros para acesso à Internet, correio eletrônico e bate-papo;
- Leitor de telas/janelas para DOS e Windows.
- Programas para ajuda à educação de crianças com deficiência visual.
- Programas sonoros para acesso à Internet, como Correio Eletrônico, Acesso a Homepages, Telnet e FTP.
- Leitor simplificado de telas para Windows.

**Figura 1–** Telaprincipal do DOSVOX



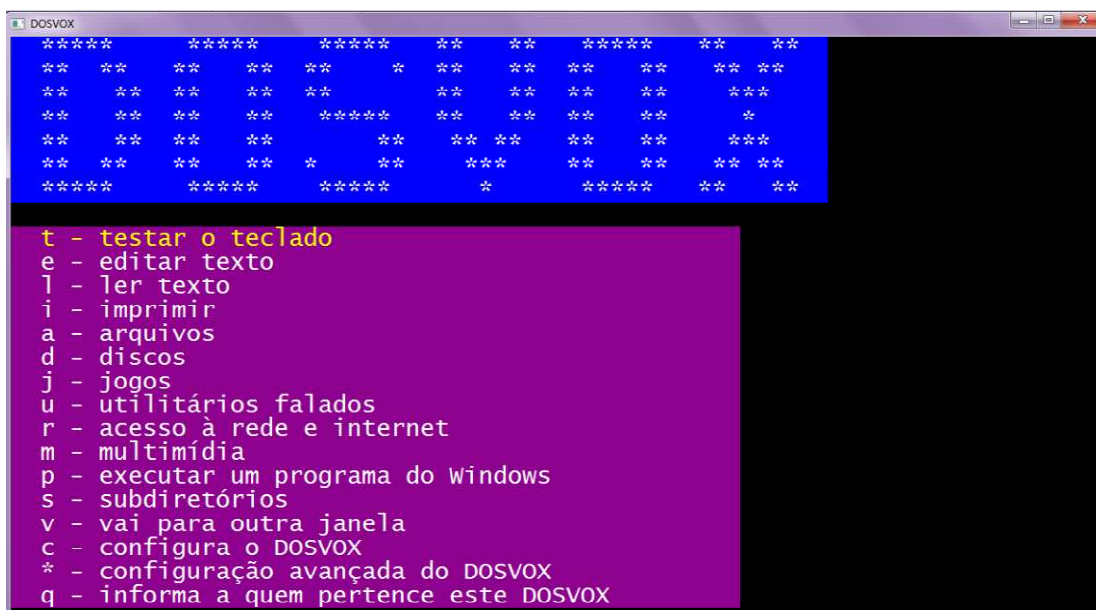
Fonte: (Próprio Autor).

A Figura 1 exibe a tela de abertura após a instalação do sistema DOSVOX, o programa pode ser executado emitindo o comando CTRL + ALT + D, uma vez acionado, uma pergunta é feita pelo sistema: DOSVOX - O que você deseja? que será ouvida toda vez que o usuário fornecer alguma informação ao computador.



O sistema é gratuito, e apresenta um suporte livre por meio de listas de discussões. O sistema DOSVOX é muito utilizado no Brasil, e possivelmente é a solução mais difundida como tecnologia de apoio para portadores de deficiência visual. Além disso, é uma solução de código aberto, e passível de propostas de melhorias pela comunidade.

**Figura 2**–Telade opções do sistema do DOSVOX



Fonte: (Próprio Autor).

De acordo com a Figura 2, a função para escolher a opção desejada é feita usando as setas de movimentação, a cada acionamento das setas uma opção é selecionada e por conseguinte é executada pressionando a tecla ENTER. A tecla ESC é usada para cancelar qualquer função.

Dessa maneira, a informática tornou-se uma das principais ferramentas tanto no contexto pedagógico como no educacional, visto que, proporciona a alunos e professores, aulas mais diversificadas, e, além disso, um ensino/aprendizado mais qualificado e produtivo.

Diante disso, a informática é a principal aliada do ensino, tornando-se atrativa e altamente expressiva no âmbito da educação especial. Ventavoli (2012) destaca que a tecnologia coligada a educação solicita benefícios à aprendizagem do aluno deficiente visual, estimulando seu potencial e melhorando suas habilidades, através de um acompanhamento adequado.

O uso do computador deve ser oferecido à pessoa portadora de deficiência visual, como algo prático, que pode estar em suas atividades diárias, devendo ser usada e explorada de acordo com suas características físicas e operacionais. No entanto, para a pessoa com deficiência o primeiro contato com o computador é um momento de insegurança e curiosidade, a independência torna-se algo mais próximo, além uma vontade de aprender para tornar sua vida mais independente. (BARBOSA, 2007).

O uso de softwares específicos e recursos didáticos tecnológicos modernos disponibilizados pelos recentes avanços da tecnologia possibilitam implementar métodos e materiais diversos na mediação com alunos deficientes visuais.

Esses recursos didáticos utilizados pelos alunos com deficiência visual, de acordo com Cerqueira e Ferreira (1996) são classificados em: naturais (aqueles de existência real); pedagógicos (cartaz, quadro); tecnológicos (computadores, televisão e outros) e culturais (bibliotecas e museus).

Entre esses materiais, para os alunos portadores de necessidades especiais pode-se utilizar:

- Reglete e punção: onde a escrita é realizada da direita para a esquerda e a leitura da esquerda para direita;
- Soroban ou ábaco: permite aos alunos realizarem operações matemáticas, por exemplo, adição, subtração, multiplicação e divisão;
- Máquina Braille ou Softwares como o Braille Fácil;
- Programa leitor de tela, como o DOSVOX;
- Teclado falado: emite sons do que está sendo digitado.

Há ainda o Sistema Braille empregado integralmente na leitura e na escrita por pessoas deficientes visuais, que foi inventado na França por Louis Braille, um garoto cego, no ano de 1825. Esses recursos facilitaram a vida dos portadores de necessidades especiais, através de recursos tecnológicos que ampliam cada vez mais a vida dessas pessoas.

### **3. METODOLOGIA**

No presente trabalho, há uma proposta de pesquisa sob metodologia de nível exploratório, cujo modelo utilizado para obtenção dos resultados é o percurso cognitivo, no qual o avaliador analisa cada ação tentando se colocar no lugar do usuário, questionando se é possível realizar as ações e se elas conduzem ao cumprimento da tarefa com sucesso, diante das pesquisas.

Conforme apresenta Silva e Menezes (2000) existem quatro critérios de classificação de pesquisas científicas, são eles: quanto a sua natureza, quanto à forma de abordagem, quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos técnicos.

Sendo assim, a pesquisa deste trabalho é de natureza Aplicada, que de acordo com Silva e Viena (2007) permite “a geração de conhecimentos visando aplicação prática, direcionados para a solução de problemas específicos.”

Quanto a sua forma de abordagem considera-se que este trabalho engloba duas vertentes, caracterizando – se como sendo uma pesquisa qualitativa e quantitativa. De acordo com Siena (2007), a pesquisa qualitativa é considerada descritiva acerca da organização das informações obtidas durante o estudo. E quantitativa, pois “busca traduzir em números e pela quantificação os dados ou informações coletadas pelo pesquisador.” (MANTOVANI, 2013).

Para tanto foi utilizado o meio do percurso cognitivo, no qual foram aplicadas tarefas para verificar a real usabilidade do DOSVOX e, se realmente as atividades desenvolvidas dentro do programa atendem as necessidades dos usuários. Que, segundo Nielsen (1993), o avaliador simula o usuário "caminhando" na interface para executar tarefas típicas, dentro do percurso cognitivo.

Além disso, foram realizadas tarefas seguindo a mesma metodologia dos desenvolvedores. Contudo foi utilizada uma pauta disponível nos anexos desse arquivo, na qual foi organizada da seguinte maneira:

- Acesso ao sitio eletrônico através do navegador WEBVOX;
- Editar e salvar documento dentro do DOSVOX;
- Acesso ao correio eletrônico CARTAVOX;

Na primeira atividade foi acessado a plataforma Paulo Freire, no qual foi buscado o texto “Por uma escola cidadã”, tendo como fonte da pesquisa o navegador Webvox. A tarefa foi cumprida dentro do tempo estabelecido, com as seguintes instruções:

- 1 – selecione a opção “Acesso à rede e a internet”;
- 2 – Selecione a opção “Acesso a homepages”;
- 3 – Aguarde a inicialização do Webvox (a página inicial é o google);
- 4 – Selecione a opção “Trazer página da rede”;
- 5 – Informe o endereço: “http://www.paulofreire.org.com.br”;
- 6 – Aguarde o programa ler toda a página
- 7 – Leia as informações necessárias;
- 8 – saia do Webvox, através da tecla ESC.

Na segunda atividade, foi criado um texto a partir da pesquisa feita anteriormente, no qual o documento foi salvo e em seguida editado para finalizar o teste. A tarefa foi cumprida dentro do tempo estimado, seguido as instruções a seguir:

- 1 – Escolha a opção editar texto no menu do Dosvox;
- 2 – Informe um nome para o arquivo novo “ Por uma escola cidadão.txt”;
- 3 – Copie e cole o texto da pesquisa;
- 4 – Informe que deseja sair do Edivox;
- 5 – Salve o arquivo;
- 6 – De volta ao menu principal do Dosvox, selecione a opção arquivos;
- 7 – Localize e selecione o arquivo criado “Por uma escola cidadão.txt”;
- 8 – Adicione um pequeno resumo sobre o que entendeu a respeito do texto;
- 9 – Leia novamente o texto;
- 10 – Informe que deseja sair do edivox;
- 11- Salve o arquivo.

A terceira atividade foi usado o correio eletrônico Cartavox, onde foi anexado e enviado o documento criado na atividade anterior. Em seguida pode-se verificar se o e-mail já havia sido respondido. A tarefa não foi cumprida dentro do tempo estabelecido, através dos seguintes passos:

- 1 – selecione a opção “Acesso à rede e a internet”;

- 2 – Selecione a opção “Correio eletrônico”;
- 3 – Selecione a opção enviar carta;
- 4 – Informe o endereço do destinatário: PabloRibeiroSuarez@gmail.com;
- 5 – Informe o assunto da Carta;
- 6 – Informe que você não quer editar antes de enviar;
- 7 – Informe o nome do arquivo a ser enviado;
- 8 –Informe sua senha;
- 9 – Aguarde a confirmação do envio do e-mail;
- 10 –De volta ao menu Cartavox selecione a opção “folhear as cartas recebidas”;
- 11- Verifique se o e-mail já foi respondido;
- 12- Saia do Cartavox.

No Quadro a seguir, apresenta-se uma síntese dos aspectos gerais etapa de planejamento do ensaio de avaliação do DOSVOX.

**Quadro 1 – Aspectos de planejamento e avaliação do DOSVOX**

Aspectos gerais para avaliação do DOSVOX	
Produto-alvo	Sistema operacional DOSVOX
Objetivo geral	Avaliação dos aspectos interativos usuário-produto
Objetivos específicos	Observar a facilidade de uso do produto; Observar a facilidade de execução da tarefa; Observar o tempo de conclusão da tarefa; Observar a acessibilidade do produto alvo.
Natureza da avaliação	Produto
Número de avaliadores	01
Natureza das tarefas	Mais frequentes por buscas de elementos instrucionais.

Duração completa Do ensaio	09 semanas (a partir da avaliação até o final dos testes).
-------------------------------	--

Fonte: (Proprio Autor)

Por sua vez no capítulo a seguir, encontram-se os resultados obtidos a partir da análise feita na etapa de avaliação do ensaio do DOSVOX.

#### 4. RESULTADOS

As informações expostas para o desenvolvimento da pesquisa foram obtidas por meio de um percurso cognitivo, através do qual foram feitas avaliações dotadas de algumas atividades educacionais passíveis de realização com o auxílio do sistema, visto que era impraticável avaliar todas as aplicações do produto, uma vez que o DOSVOX dispõe tanto de múltiplas funções voltadas às configurações do sistema quanto de outras que encontram-se desconexas em relação ao cenário educacional proposto no experimento. Assim, a partir de estudos feitos anteriormente, foram selecionadas três aplicações do DOSVOX para a realização da pesquisa, a saber: (I) Webvox, (II) Edivox e (III) Cartavox.

O Edivox é um editor de textos que permite a criação e edição de arquivos de texto. Cada tecla pressionada pelo usuário é vocalizada pelo DOSVOX, ao mesmo tempo em que é exibida na tela do computador. Além disso, a partir de síntese vocal, o usuário é capaz de ler textos inteiros sem utilizar os olhos. O Webvox, por sua vez, é o navegador de websites desenvolvido para facilitar o acesso à Web pelos usuários com deficiência visual. Além da saída vocal, o Webvox utiliza também outros tipos de feedback sonoro. Por fim, o Cartavox é um correio eletrônico desenvolvido como alternativa para o uso de navegadores convencionais.

Um dos objetivos deste teste é saber o tempo que os usuários levam para completar cada atividade, a fim de identificar se a usabilidade do sistema atende ou não às reais necessidades dos deficientes visuais. Foram inseridos os campos de horário de início e de término antes das instruções, de modo que o usuário preencha a hora exata do momento que for iniciar determinada atividade e do momento de encerrá-la.

#### 4.1 RECURSOS E AVALIAÇÃO DO WEBVOX

O Webvox é o programa navegador do DOSVOX, que possibilita o acesso de cegos aos sítios eletrônicos presentes na Web. O navegador foi projetado a fim de oferecer uma experiência de navegação adequada às características de interação de cegos.

A primeira atividade a ser analisada foi o WEBVOX, no qual foi realizado o teste de acesso a uma das páginas de rede do programa. Foi selecionado o navegador de busca onde foi inserido o endereço desejado, nesse caso o site do instituto Paulo Freire.

Pode-se observar durante o processo de avaliação da atividade que, o navegador possui rapidez no carregamento das páginas e facilidade de uso das funções, porém notou-se que, a busca textual não registra as palavras usadas na última pesquisa realizada, os atalhos não são intuitivos (por exemplo, a barra de espaços é utilizada para a leitura contínua do site). Ao “Voltar para a última página lida”, o sistema não informa a página para a qual o usuário voltou.

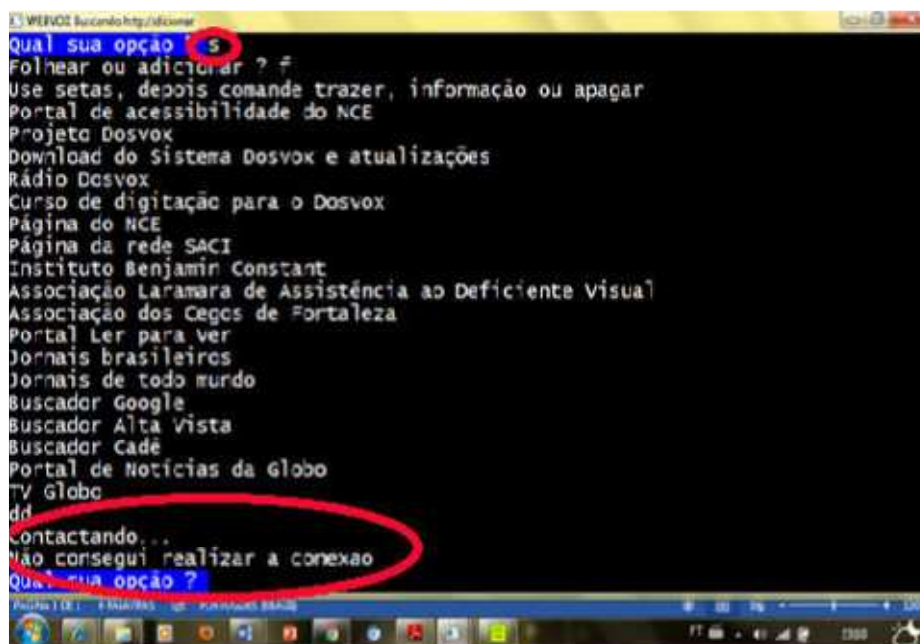
Observou-se também que em alguns casos foram acionados *links* da opção “páginas selecionadas”(opção S) e a página não era aberta, possivelmente por algum defeito do programa. Da maneira como o conteúdo é apresentado pelo DOSVOX, é possível perceber a pouca diferenciação entre links, títulos, subtítulos e o texto comum na forma como o conteúdo é apresentado em voz pelo DOSVOX, dificultando a compreensão dos usuários, além disso, a baixa qualidade do recurso de síntese de voz do programa, dificulta aos usuários a navegação nas páginas de rede.

Os dois últimos problemas, embora também sejam falhas que afetam à usabilidade, têm sua solução a partir de desenvolvimento com base nos recursos da Informática, respectivamente a partir da correção de eventuais pequenos defeitos que existam no sistema (conhecidos como *bugs*). Diante disso, destaca-se mais uma vez que a boa parte dos problemas enfrentados por usuários são proporcionados pelos sítios eletrônicos acessados, que por sua vez têm diversos problemas de acessibilidade.

De maneira geral, contudo, o programa é bem elogiado por seus usuários, por ser considerado fácil de aprender e por ser gratuito, o que facilita a sua difusão. A primeira tarefa foi realizada dentro do tempo estimado, atendendo a cada

necessidade que era apresentada no decorrer da atividade, o que proporciona ao usuário deficiente visual, navegar por um mundo desconhecido aos seus olhos, permitindo que ele tenha acesso ao mundo virtual através do uso do teclado.

**Figura 3–** Telade atividade do Webvox



Fonte: (Próprio autor)

De acordo com figura 3, podemos observar a falha durante a realização da atividade no sistema, na qual a página não abre quando é acionado o comando indicado.

## 4.2 RECURSOS E AVALIAÇÃO DO EDIVOX

Para escrever e editar textos, o sistema DOSVOX oferece o programa EDIVOX, semelhante ao Bloco de Notas do Windows. A seguir serão apresentados alguns comandos do EDIVOX, seguidos de sua descrição:

- Alt+F1: Lê o texto a partir da posição do cursor
- F1: Lê palavra por palavra a partir da posição do cursor
- Seta para baixo: Avança para próxima linha e fala
- Seta para cima: Volta para linha anterior e fala



- Seta para direita: Avança para o próximo caractere e fala
- Seta para esquerda: Retorna um caractere e fala

Antes de começar um teste de usabilidade por meio de um percurso cognitivo, foi preciso conhecer todo o ambiente que iria ser analisado e, verificar cada “possível” falha que o sistema apresentava.

O programa DOSVOX disponibiliza em seu editor, textos próprios, no qual o usuário pode ter acesso e, se desejar, modifica-los e salva-los no mesmo diretório seguindo as instruções do sistema.

Para a realização do teste de usabilidade, no Edivox, foi criado um arquivo de texto com a pesquisa feita na ferramenta anterior e depois salvo no diretório de textos do programa. A partir de então Foi estimulado um tempo de início da criação até o arquivo ser salvo na pasta do DOSVOX.

Durante a realização da tarefa, foram observados alguns critérios sobre o uso do programa. No ato da criação de um arquivo no Edivox, poderia ser informado ao usuário o nome do arquivo que está sendo carregado/criado “Documento.txt foi criado. Em perguntas de confirmação, o DOSVOX não explicita que deve ser digitado S para sim e N para não, a tecla BACKSPACE não funciona para voltar à linha anterior do texto. O Edivox não possui um mecanismo que impeça o usuário de inserir várias letras repetidas, o que ocasiona erros durante a digitação, já que o comando de voz não consegue acompanhar.

Dessa maneira, o Edivox como leitor de textos do DOSVOX, é considerado de fácil acesso, possuindo mecanismos que facilitam a vida do portador de necessidade especial e, recursos acessíveis a sua necessidade. A tarefa realizada foi cumprida dentro do tempo estimado, podendo ser avaliada de maneira positiva, atendendo os padrões da norma de usabilidade que se estabelece na ISO 9241.

**Figura 4–** Telade atividade do Edivox



Fonte: (Próprio autor)

De acordo com a figura 4 podemos observar a falha do sistema durante a realização da atividade, no qual o sistema não explica se a letra S indica sim e a letra N indica não, para salvar o arquivo.

#### 4.3 RECURSOS E AVALIAÇÃO DO CARTAVOX

O Cartavox é um programa de correio eletrônico capaz de manipular o envio e recepção de correspondência eletrônica (e-mail). Toda a operação é controlada pela entrada de informações pelo teclado e dada em síntese de voz por cada comando digitado.

A terceira tarefa a ser realizada foi o envio de um e-mail, com anexo do arquivo criado na tarefa anterior. O Cartavox é uma ferramenta de pouca precisão, porém, suas tarefas estão mal organizadas, o que acarreta no usuário com pouca experiência no DOSVOX uma bomba de informações que podem prejudicar seu desempenho durante a execução da atividade.

Durante a realização da atividade pode-se observar algumas falhas que dificultaram a finalização da tarefa. As mensagens de erro não são intuitivas. Além disso, ao inserir uma senha incorreta na etapa de "Transmitir cartas escritas", o erro foi exibido em inglês e com detalhes muito técnicos. Não foi realizado qualquer tratamento na mensagem antes de exibi-la ao usuário. As tarefas de enviar e transmitir envolvem muitos passos, o que dificulta ao usuário chegar ao seu destino com mais facilidade.

O sistema não transmite um feedback visual ou sonoro enquanto se digita uma senha. O usuário não sabe se digitou ou não e ainda o sistema não alerta ao usuário sobre a ativação do Capslock.

Na etapa de inserir uma mensagem no corpo do *e-mail* (“Qual o nome do arquivo de texto a enviar?”), não é intuitivo para o usuário, onde ele possa escolher (utilizando a SETA para baixo) dentre os arquivos do diretório atual. Não sabendo disso, o usuário pode errar o nome do arquivo já criado e ter que reiniciar a tarefa.

Na etapa de ler um e-mail recebido, ao selecionar uma carta para ler, o Cartavox divide a carta em partes. Um e-mail contendo apenas texto (sem anexo) é exibido em duas partes text/plaine text/HTML. Estas descrições não são intuitivas para o usuário.

A terceira tarefa não foi cumprida dentro do tempo estimado, diante da avaliação feita através do teste de usabilidade no sistema, na ferramenta Cartavox, observou-se que o mesmo possui falhas que podem ser melhoradas, no entanto, é um programa que ajuda a manter a comunicação virtual dos deficientes visuais, já que, sua acessibilidade e rapidez no envio dos documentos é de muita praticidade na vida de cada um.

Figura 5– Telade atividade do Cartavox

```

CARTAVOX - Correio Eletrônico - NCE/JFRJ - v.6.0b beta
Qual sua opção? e
Qual o endereço eletrônico do destinatário?
(Começar por * indica apelido)
mariannefelix27@gmail.com
Qual o assunto da carta?
resumo
Qual o nome do arquivo de texto a mandar?
por uma escola cidadã
Quer editá-lo antes de mandar? n

Teclre ENTER para fechar a carta ou F1 para conhecer outras opções
Conectando com 177.99.212.210
Conexão realizada
Erro ao enviar a carta. Servidor rejeitou de
RCPT TO=mariannefelix27@gmail.com
veja mensagem do servidor:
504 <TRABALHO>: He lo command rejected: need fully-qualified hostname
Pressione para continuar esta carta com erro? _
Enviando carta
  
```

Fonte: (Próprio autor)

De acordo com a figura 5 podemos observar a falha no software durante o envio do e-mail no Cartavox, o sistema exibe uma mensagem de erro em inglês, que não é transmitida pelo programa pela síntese de voz.

#### 4.4 SUGESTÃO DE MELHORIAS PARA O DOSVOX

No quadro a seguir, encontram-se as sugestões de melhoria para o sistema DOSVOX, realizada através de um percurso cognitivo e analisada pelo próprio usuário, realizada como análise da acessibilidade do sistema. As sugestões encontram-se listadas de acordo com a abrangência do seu escopo.

**Quadro 2 – Melhoriassugeridas para o sistema DOSVOX**

<b>Escopo</b>	<b>Sugestão</b>
<b>Webvox</b>	O número de passos para realização da tarefa poderia ser menor.
	A ajuda no sistema poderia ser navegável e interativa, chega a ser cansativo ouvir a ajuda toda vez que chega ao ponto desejado.
	A utilização de comandos de teclado no DOSVOX semelhantes aos usados no Windows, para funções idênticas ou semelhantes nos dois sistemas, o que facilita que o conhecimento adquirido em um seja compatível e aplicável no outro.
<b>Edivox</b>	- Na criação de um arquivo no Edivox, poderia ser informado ao usuário o nome do arquivo que está sendo criado "Documento.txt foi criado".
	Os arquivos poderiam ser salvos em formato DOC.
<b>Cartavox</b>	O campo de senha do Cartavox poderia dar algum <i>feedback</i> sonoro, à medida que o usuário tecla.
	Poderia ser reduzido o número de passos para enviar e receber um <i>e-mail</i> .

Fonte: (Próprio Autor)

Diante disso, as melhorias sugeridas a partir do percurso feito, visam comparar e analisar informações de acessibilidade do produto a partir de erros encontrados durante a avaliação das tarefas.

## **5. CONCLUSÃO**

O contexto das novas tecnologias está cada vez mais presente no nosso dia a dia, sendo o computador o principal aliado a uma prática de ensino, tornando-se uma ferramenta importante para ensino das pessoas com necessidades especiais, com vistas ao processo de inclusão.

Diante disso, este trabalho teve como principal objetivo contribuir com os estudos desenvolvidos sobre o DOSVOX, por meio da usabilidade do sistema. Para tanto, após a realização de uma revisão de literatura, através de um percurso cognitivo que delineou essa pesquisa, foi possível compreender que o software em estudo compreende os processos necessários mediante as dificuldades encontradas referentes à utilização da informática, por meio da tecnologia DOSVOX.

A partir dos resultados, descobriu-se que o grau de usabilidade e acessibilidade atual do DOSVOX atende de uma maneira eficiente as características avaliadas durante a pesquisa. Cada tarefa analisada foi realizada dentro do padrão de usabilidade e o desenvolvimento no quesito interface foram sendo motivadas a partir do resultado de cada tarefa.

Contudo, os termos utilizados no DOSVOX, são pensados para serem claros e coerentes, buscando manter um nível de informalidade que torne o sistema menos apreensivo. Dessa maneira as avaliações feitas durante o percurso cognitivo foram avaliadas positivamente, atendendo cada requisito buscado e, procurando cada vez mais melhorias para o sistema.

Assim sendo, O DOSVOX pode ser visto como uma ferramenta sem a qual as coisas ficam muito mais difíceis para o deficiente visual. Contudo, para que ele possa permanecer a ser efetivamente importante, são indispensáveis ações continuadas e, também, que sejam aplicadas ao maior número de deficientes visuais do nosso país. Isso depende do esforço de todos: é um esforço social e político, nunca dissociado do esforço de desenvolvimento técnico.

Esta pesquisa contribuiu no apontamento de sugestões de melhorias para o DOSVOX, principalmente pelo estudo com as tarefas escolhidas para realização dos testes, contribuindo para a vivência no uso de diferentes tecnologias de apoio baseadas em programas de computador e em sua experiência teórica e prática na interação da Web via DOSVOX, enriquecendo cada parte desta pesquisa.

Diante do que foi exposto espera-se que a presente pesquisa traga contribuições significativas para o desenvolvimento do software em estudo, com o apontamento de problemas atuais de usabilidade e com propostas de melhorias, podendo torná-lo uma tecnologia de apoio que atenda cada vez melhor aos seus usuários.

A realização da análise descrita nesse trabalho foi desenvolvida apenas no critério de avaliação, além de ter sua realização por meio de um percurso cognitivo, no qual o próprio avaliador se passa por usuário do sistema, avaliando apenas, as principais tarefas existentes no software, visto que, torna-se necessário a realização de trabalhos futuros.

Pode-se haver complementação desse estudo a partir de uma avaliação heurística, técnica adicional ao percurso cognitivo, que tem se mostrado, também, um bom método para determinar problemas de usabilidade. Espera-se que o material gerado proporcione a efetiva evolução do sistema, e que isto gere impacto direto na qualidade de vida dos deficientes visuais, quando do uso de um computador.

## **Abstract**

The development of software with vocal systems is not a warranty for an interactive process quality between visual impairment users and computer systems. Therefore, this work goal at evaluation the DOSVOX system according to ISO 9241 standard, aiming mainly contribute to the studies developed about him through the system usability. For this, it was possible to understand that the software in study it covers the processes and known techniques by the IHC community (Human Machine Interaction). The methodological approach was evaluated from a cognitive pathway involving evaluating the accessibility of computer system DOSVOX, developed at the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), with the aim of helping users visual impairment users in the use of computer systems. Thus, usability problems found in

the system interface, which generated significant results demonstrating that the proposed evaluation approach into complementary effects and reinforcing the importance of using a testing approach to evaluate the usability of the system.

**Key words:** Usability. Dosvox. Visual impairment

## REFERENCIAS

BARBOSA, Simone Diniz Junqueira; SILVA, Bruno Santana da. *Interação Humano-Computador*. Rio de Janeiro: Editora Campus-Elsevier, 2009. 379p.

BORGES, J. A. – Do Braille ao Dosvox – diferenças nas vidas dos cegos brasileiros. **Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação)** – Programa de Pós-graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ. Rio de Janeiro, 2008.

BRAJNIK, G. **Beyond Conformance: The Role of Accessibility Evaluation Methods**. In: PROCEEDINGS OF THE 2008 INTERNATIONAL WORKSHOPS ON THE WEB INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING (WISE '08). 2008, Auckland. **Proceedings...** Auckland: Springer-Verlag, 2008. p. 63-80.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. **Recursos didáticos na educação especial**. Instituto Benjamin Constant, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.abc.gov.br/>. Acesso em 10 de ago de 2016.

DOSVOX. **Projeto DOSVOX**. 2002. Disponível em <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/>. Acesso em: 23 de ago de 2016.

HENRY, S. L. **Just Ask: Integrating Accessibility Throughout Design**. 2007. Disponível em: <http://www.uiaccess.com/justask>. Acesso em: 15 de set. 2016, 07:36:00.

ISO – International Organization for Standardization. **ISO 9241 – Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs)** – Parte 17: Form filling dialogues. Geneva, 1998b.

MASI, Ivete. Conceitos - Aquisição Básica para a Orientação e Mobilidade. In. Mota, Maria Glória Batista da. *Orientação e mobilidade conhecimentos básicos para a inclusão da pessoa com deficiência visual*. Brasília: MEC, SEESP, 2003. p. 37-55.

NIELSEN, J. (2003). **Usability 101: Introduction to Usability**. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>. Acesso em: 04 set. 2016, 09:15:00.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. 1. ed. Cambridge, MA: ACM Press, 1993. p.358

PETRIE, H., KHEIR, O. The Relationship between Accessibility and Usability of Websites. In: CONFERENCE ON HUMAN IN COMPUTING SYSTEMS, 2007, New York. **Proceedings...** New York: ACM Press, 2007. p. 397-406

QUEIROZ, J. E. R. **Abordagem híbrida para a avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário.** 2001. 410 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Pós-graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2001.

ROCHA H. V.; BARANAUSKAS M. C. C. **Design e avaliação de interfaces humano-computador.** Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2003, 1: 34-38, 4: 200-207.

RUBIN, Jeffrey. Handbook of Usability Testing: how to plan, design and conduct effective testings. New York: John Wiley & Sons, 1994.

SHARP, H.; ROGERS, Y; PREECE, J. **Interaction design: beyond human-computer interaction.** 3. ed. London: Wiley, 2011. 602 p.

SHIROGANE, Junko; MORI, Takashi; IWATA, Hajime; FUKAZAWA, Yoshiaki. Accessibility Evaluation for GUI Software Using Source Programs. JCKBSE, 2008. p. 135-144.

SIENA, Osmar. **Metodologia da pesquisa científica: elementos para a elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos.** /Osmar Siena. Porto Velho: [s.n.], 2007, 200p.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Florianópolis: LED, 2000. v. 1. 118 p.

SOUSA, E. R. de. **Avaliação de usabilidade do sistema Dosvox na interação de cegos com a Web.** Dissertação de (Mestrado em Design). 161f. Escola Superior de Desenho Industrial, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2008.

VENTAVOLLI. **A informática como ferramenta e proposta educativa aos indivíduos portadores de Deficiência Visual.** Mococa. 2012.

Winckler, Marco; Pimenta, Marcelo. Avaliação de Usabilidade de Sites Web. 2002. Disponível em: Acesso em: 15 ago. de 2016.



## APÊNDICE A – Roteiro de Atividades

## Sistema Dosvox

**ROTEIRO DE ATIVIDADES****Tarefa 01: Acesso ao sitio eletrônico no navegador do Dosvox**

**Roteiro:** Nesta atividade será acessado a plataforma Paulo Freire, onde será buscado o seguinte texto “por uma escola cidadã”.

Tempo estimado: 10 min

Início: 13h00min

**Instruções:**

- 1 – selecione a opção “Acesso à rede e a internet”;
- 2 – Selecione a opção “Acesso a homepages”;
- 3 – Aguarde a inicialização do Webvox (a página inicial é o google);
- 4 – Selecione a opção “Trazer página da rede”;
- 5 – Informe o endereço: “http://www.paulofreire.org.com.br”;
- 6 – Aguarde o programa ler toda a página
- 7 – Leia as informações necessárias;
- 8 – saia do Webvox, através da tecla ESC;
- 9 – Sinta-se a vontade para solicitar ajuda sempre que achar necessário.
- 10 – Caso encontre alguma dificuldade que comprometa a realização da tarefa, siga em frente

Termino: 13h08min

<input type="checkbox"/> Não cumprida
Status: <input checked="" type="checkbox"/> Cumprida
<input type="checkbox"/> Cumprida fora do tempo

Observações: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Sistema Dosvox

**ROTEIRO DE ATIVIDADES****Tarefa 02: Leitura, criação e edição de arquivo de texto utilizando o Edivox.**

**Roteiro:** Nesta atividade será criado um arquivo de texto a partir da pesquisa feita na tarefa anterior e, logo em seguida o arquivo será salvo no diretório do programa.

Tempo estimado: 12 min

Início: 14h00min

**Instruções:**

- 1 – Escolha a opção editar texto no menu do Dosvox;
- 2 – Informe um nome para o arquivo novo “ Por uma escola cidadão.txt”;
- 3 – Copie e cole o texto da pesquisa;
- 4 – Informe que deseja sair do Edivox;
- 5 – Salve o arquivo;
- 6 – De volta ao menu principal do Dosvox, selecione a opção arquivos;
- 7 – Localize e selecione o arquivo criado “Por uma escola cidadã.txt”;
- 8 – Adicione um pequeno resumo sobre o que entendeu a respeito do texto;
- 9 – Leia novamente o texto;
- 10 – Informe que deseja sair do edivox;
- 11- Salve o arquivo.

Termino: 14h10min

Não cumprida

Status:  Cumprida

Cumprida fora do tempo

Observações: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Sistema Dosvox

**ROTEIRO DE ATIVIDADES****Tarefa 03: Uso do correio eletrônico CARTAVOX;**

**Roteiro:** Nesta atividade você enviará um e-mail para seu professor com o texto da tarefa anterior em anexo. Após enviar, você deve voltar para caixa de entrada e verificar se o e-mail já foi respondido.

Tempo estimado: 15 min

Início: 15h00min

**Instruções:**

- 1 – selecione a opção “Acesso à rede e a internet”;
- 2 – Selecione a opção “Correio eletrônico”;
- 3 – Selecione a opção enviar carta;
- 4 – Informe o endereço do destinatário: PabloRibeiroSuarez@gmail.com;
- 5 – Informe o assunto da Carta;
- 6 – Informe que você não quer editar antes de enviar;
- 7 – Informe o nome do arquivo a ser enviado;
- 8 –Informe sua senha;
- 9 – Aguarde a confirmação do envio do e-mail;
- 10 –De volta ao menu Cartavox selecione a opção “folhear as cartas recebidas”;
- 11- Verifique se o e-mail já foi respondido;
- 12- Saia do Cartavox.

Termino: 15h25min

<input type="checkbox"/> Não cumprida
Status: <input type="checkbox"/> Cumprida
<input checked="" type="checkbox"/> Cumprida fora do tempo

Observações: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_