

Digitavox: Curso de digitação com acessibilidade para deficientes visuais

Neno Henrique da Cunha Albernaz¹, Marcos da Fonseca Elia¹, José Antonio dos Santos Borges²

¹Programa de Pós Graduação em Informática (PPGI-IM-iNCE) –
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

²Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais (iNCE) –
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

neno@intervox.nce.ufrj.br, {melia, antonio2}@nce.ufrj.br

Abstract. *This essay presents the research of the development of a specialized software-Digitavox - that offers the most effective ways for the visually impaired to start or improve your typing on the computer keyboard. Its methodology allows learning typing skills respecting the improvement of their physical limitations. The software is based on a continuous audible feedback with voice synthesis, which allows greater security in their operations without viewing the screen. In order to evaluate our proposal, we conducted the pilot course, applying a prototype version of Digitavox to visually impaired students of the Institute Benjamin Constant who used to start learning the computer keyboard, using it methodology. In this project the entire process was documented, related topics, technology for the visually impaired, usability, achievements and future prospects.*

Resumo. *Este artigo apresenta a pesquisa do desenvolvimento de um software especializado – Digitavox - que oferece meios mais eficazes para o deficiente visual iniciar ou aperfeiçoar a digitação no teclado do computador. Sua metodologia de aprendizagem da digitação possibilita o aperfeiçoamento das habilidades respeitando suas limitações físicas. O software é baseado num feedback sonoro contínuo com síntese de voz, que permite grande segurança na sua operação sem a necessidade de visualizar a tela. Para avaliar a proposta, foi realizado um curso piloto com a aplicação do Digitavox com os Alunos deficientes visuais do Instituto Benjamin Constant que o utilizaram para iniciar o aprendizado no teclado do computador, através de metodologia proposta pelo programa. Neste artigo, expomos de forma simplificada todo este processo, assuntos correlatos, tecnologia para deficientes visuais, usabilidade, os resultados obtidos no estudo piloto e trabalhos futuros.*

1. Introdução

O computador representa para as pessoas com deficiência visual¹ uma ferramenta que podemos considerar indispensável no desenvolvimento de suas habilidades nas áreas educacionais e profissionais. A utilização de um instrumental de informática adequado

¹ Neste artigo chamaremos respectivamente de vidente a uma pessoa que enxerga normalmente e de DV a uma pessoa com deficiência visual.

tem um impacto positivo e relevante na qualidade de vida dessas pessoas, possibilitando o acesso amplo a informação e comunicação. Entretanto, diferente do vidente, um DV não utiliza mouse e nem vê as teclas do teclado, logo, é indispensável que o primeiro contato com o computador seja uma atividade de reconhecimento da localização das teclas no teclado. Este reconhecimento se apresenta como uma enorme barreira, pois na maioria das vezes as pessoas não sabem como fazer ou como orientar.

Nossa ligação com o Projeto Dosvox [Dosvox 2009], pioneiro na informatização de pessoas cegas no Brasil, nos permite registrar uma dúvida é recorrente nas inúmeras chamadas telefônicas de suporte: qual a forma mais adequada de uma pessoa cega aprender a usar bem o teclado do computador? Geralmente essa dúvida vem acompanhada por questões seguidas de algumas soluções que, na prática, não apresentam eficácia, por exemplo: colocar marcações no teclado em certas teclas consideradas importantes; colar uma fita adesiva com a letra ampliada quando o aluno tem uma visão reduzida, utilizar um teclado especial com marcação Braille, entre outras. ... Essas soluções não são adequadas, pois não são práticas, não permitem uma independência e não conduzem a que o teclado seja utilizado de forma veloz.²

Após intensa e infrutífera procura, podemos afirmar não encontramos nenhum programa que desse pelo menos uma razoável acessibilidade visando o aprendizado do teclado por deficientes visuais. Não há nada, por exemplo, como alguma das metodologias que era aplicada nos antigos "Cursos de datilografia", que forçava o aprendizado da datilografia sem olhar para o teclado, com todos os dedos, com boa velocidade e com o mínimo de erros. Existem, entretanto, alguns programas que ajudam minimamente nesse aprendizado, como o sistema Dosvox, onde existe uma função chamada "Teste de Teclado", que apenas sintetiza o nome das teclas quando elas são pressionadas. Esta função, porém, não tem o propósito de oferecer uma metodologia de aprendizagem

A principal motivação desta pesquisa foi a dificuldade de achar alguma metodologia ou implementação, tanto na rede quanto na literatura acadêmica, trazendo carência de uma solução com as características adequadas para atender às necessidades do Deficiente Visual. Existem vários softwares para treinar a digitação no teclado do computador, porém, não contemplam questões de acessibilidade, sendo inviável sua utilização por Deficientes Visuais.

Há várias justificativas para que se deva buscar a competência em digitação, mas uma das mais bem aceitas é que o deficiente visual estará melhor preparado para enfrentar os desafios crescentes educacionais e profissionais. Com a lei de cotas [Inclusão 2006] as empresas estão sendo obrigadas a contratarem portadores de deficiência, procuram por profissionais qualificados, na maioria dos casos, o conhecimento mínimo de aspectos da tecnologia da informação associado à proficiência na utilização do teclado é fundamental para obter o cargo.

A proposta do Digitavox resultou em uma pesquisa de dissertação de mestrado [Albernaz 2011]. Devido à enorme quantidade de informações relacionadas a esta

² Estamos no referindo nesta pesquisa a deficientes visuais que não tenham comprometimentos motores nos membros superiores nem um déficit auditivo que os impeça de escutar o som do computador. Para estes DV, a utilização do teclado e de programas que utilizam sintetizador de voz, seria a interface mais apropriada para interagir com o computador [Borges 1997].

pesquisa e à limitação do espaço aqui disponível, serão apresentados no corpo do presente artigo de forma sucinta, além da motivação e a definição do objeto de estudo abordados nesta seção 1 introdutória, a proposta do Digitavox e a validação da idéia (Seção 2) e as principais etapas da pesquisa: Revisão bibliográfica (Seção 3); Levantamento de requisitos e especificação pedagógica e de usabilidade do software (Seção 4); Desenvolvimento de um protótipo do software Digitavox (Seção 5); e Aplicação piloto no intuito de validar a proposta (Seção 6); encerrando com nossas considerações finais (Seção 7) e referências bibliográficas (Seção 8).

2. Proposta do software Digitavox e da validação da ideia

O objetivo geral desta pesquisa foi oferecer meios para o DV obter mais destreza na digitação: aprender a digitar com todos os dedos, ter o mínimo de erros no texto digitado e adquirir velocidade de digitação através de um software com uma metodologia atuando como fator facilitador. Para que tal objetivo fosse alcançado, essa proposta se pautou em dois objetivos específicos:

A) Tecnológico - Desenvolvimento do protótipo de um software que chamamos de Digitavox, que tem o objetivo de apoiar o aprendizado da digitação, com funcionalidades acessíveis aos DV. Foi desenvolvido na linguagem de programação Python [Python 2009], uma linguagem livre e multiplataforma, sendo a primeira versão uma aplicação local. Na implementação do Digitavox foram utilizadas rotinas que fazem uso de sintetizadores de voz, fato que viabiliza a sua utilização por DV, tornando-o totalmente acessível. As rotinas, principalmente as de voz, utilizadas no desenvolvimento do Digitavox serão utilizadas futuramente para a migração dos programas do ambiente Dosvox para a linguagem Python.

b) Pedagógico- Encontramos na literatura dois métodos consagrados para treinamento das posições dos dedos às teclas do teclado.

Ambos tomam a carreira de teclas ASDFG... como referência, associando-se respectivamente o dedo indicador da mão esquerda e direita às teclas F e J, que têm uma marca em relevo que as diferenciam das demais teclas do teclado. A partir destas, o usuário sem visualizar o teclado e com o treinamento adequado pode associar os dedos das mãos às demais teclas vizinhas à esquerda e à direita dos respectivos indicadores. Por exemplo, haveria a seguinte associação dedo-tecla com a mão esquerda nesta carreira de teclas: O dedo indicador nas teclas F e G; o dedo médio na tecla D; o dedo anelar na tecla S; e o dedo mínimo na tecla A. A partir daí, os dois métodos se diferenciam.

Um deles adota o mesmo procedimento para as carreiras de teclas acima (QWERT ...) e abaixo (ZXCVB ...) da carreira tomada como referência, de forma que o usuário é treinado a deslocar a mão como um todo para cima e para baixo da carreira de referência.

O outro método treinaria o usuário a associar cada tecla da carreira de cima e de baixo ao dedo correspondente, tendo como referência a associação dedo-tecla já estabelecida na carreira de referência.

Norteados esses objetivos tecnológico e pedagógico estão duas hipóteses de pesquisa:

H₁: É possível aprimorar ou iniciar a competência em digitação de DV com a utilização do Digitavox?

H₂: Como até o momento não encontramos na literatura subsídios para identificar qual o método mais eficaz entre os DV no aprendizado de digitação: Linha a Linha ou o outro que nomeamos de Linha Base. Ambos serão incluídos na metodologia pedagógica do Digitavox como hipótese nula H₀: os dois métodos parecem ser igualmente eficazes; ou seja, o digitavox deveria permitir que o autor do curso usasse o método que melhor lhe conviesse.

Com o intuito de investigar essas hipóteses, foi desenvolvido um protótipo do software, com as características tecnológicas e pedagógicas descritas acima, o qual foi então utilizado em um estudo de caso planejado com o objetivo de responder a questão operacional formulada a seguir:

Os alunos deficientes visuais que aprendem digitação usando o Digitavox têm desempenho comparável aos alunos videntes que adquirem essa competência nos cursos tradicionais, tomando como base os índices médios disponíveis na literatura em relação a tempo de aprendizado, velocidade e precisão [Spectrum 2011] [Prefeitura De Doverlândia 2011].

Deve ser observado que, embora os índices acima atendam operacionalmente a investigação de ambas as hipóteses, posto que o Digitavox gera estas e outras estatísticas após a realização dos exercícios, a investigação da hipótese H₂ – que de fato representa uma hipótese nula H₀ – só poderia ser investigada comparando-se os resultados obtidos entre os dois métodos consagrados para treinamento das posições dos dedos às teclas do teclado, após várias aplicações. Como não há ainda dados estatísticos confiáveis, não trataremos da hipótese H₂ neste trabalho.

3. Revisão bibliográfica

Devido ao fato do 1º autor desta pesquisa ser DV, grande parte do levantamento bibliográfico foi realizado através da Internet e a sua própria experiência pessoal constituiu-se em um caso de estudo. Os aspectos que foram investigados na literatura e as respectivas referências consultadas com as principais bibliografias são os seguintes.

- Informática e Deficiente Visual [Borges 1997, 1998] [Pinheiro 1997] [Pimentel 1997] [Porto 2001] [Dosvox 2009]
- Ensino/Aprendizagem de datilografia para não videntes [IBC 2009] [IBDD 2009]
- Software de digitação existentes [Datiexpert 2008] [Mavis 2008] Usabilidade, Interação humano computador e ergonomia [Carvalho 2003] [Ergonomia 2010]
- Lesão por Esforço Repetitivo [Oliveira 2006] [CliqueSaúde 2010] [Infoescola 2011] [Miranda e Dias 2011] [Murofuse e Palucci 2004]
- Tipos de teclado [Teclados 2010]

4. Levantamento de requisitos, especificação pedagógica e de usabilidade do software

4.1. Levantamento de requisitos

O levantamento de requisitos foi dividida em duas fases. A primeira foi executada através de pesquisa na Internet, em instituições de apoio ao DV e com professores e amigos DV, tendo como foco a procura de soluções que atendessem as especificidades propostas ou situações similares. A segunda foi o levantamento formal da opinião do público alvo, através de entrevistas semi estruturadas, mas com a possibilidade da inclusão de outras perguntas durante a entrevista, para avaliar as expectativas com protocolos preparados a partir dos subsídios gerados pela fase anterior.

O protocolo foi organizado segundo três dimensões: perguntas para obter o Perfil do entrevistado, total de 8 perguntas; questões sobre a Aprendizagem/Ensino da digitação, total de 34 questões; afirmativas para obter a opinião sobre algumas funcionalidades que o software poderá oferecer, total de 21 afirmativas.

No decorrer das entrevistas, foram entrevistados o total de 18 pessoas, com várias idades, de diversos estados do Brasil e uma de Portugal. As entrevistas foram realizadas nas modalidades: presencial e à distância. Entre essas pessoas, havia alunos e professores; cegos e visão subnormal; pessoas com conhecimento básico e avançado; e de vários níveis educacionais.

As ferramentas utilizadas para a realização das entrevistas foram: computador com interface de som; conexão a Internet de banda larga; microfone conectado ao computador, para interagir na utilização do Skype e para gravar as entrevistas; editor de texto do ambiente Dosvox (Edivox), utilizado para sintetizar as perguntas; gravador de som do ambiente Dosvox (Minigrav), utilizado para gravar as entrevistas; software de comunicação por voz através da Internet (Skype), utilizado para entrevistas a distância. Após a realização das entrevistas, foi executado cada arquivo da gravação e utilizado o Editor de texto para tomar nota das respostas.

Essas avaliações, utilizando diversos perfis e pontos de vista, auxiliaram na construção da ferramenta. O fator principal, fazendo uma avaliação geral das entrevistas, foi a aceitação muito positiva do software com essas características. A questão que chamou a atenção foi que a metodologia utilizada por todos que aprenderam a digitar foi semelhante, ou seja, de forma "artesanal" (exercícios dos antigos cursos de datilografia em editor de texto) e nenhum entrevistado utilizou um software de apoio, que é o foco desta proposta, que deseja unir a já consolidada metodologia dos antigos cursos de digitação com o software para apoiar o aprendizado.

Através destas entrevistas, do conhecimento tácito que o primeiro autor (Neno) possui nesta área, na pesquisa de software do gênero e outras entrevistas não formais com professores, consideramos que foi o suficiente para atender o critério de medição da característica de usabilidade estabelecidos pela norma ISO 9241-11 que reflete na análise das características requeridas do produto em um contexto de uso específico. As questões que foram utilizadas para estabelecer os requisitos no desenvolvimento do software, bem como a descrição estatística associada, podem ser encontradas em [Albernaz 2011]. A lista de funcionalidades que foram implementadas está descrita na Tabela 3.

4.2. Especificação pedagógica

Além das funcionalidades da tabela 3, o Digitavox contém também dois modelos pedagógicos estruturados segundo os dois métodos de se ensinar o posicionamento dos dedos no teclado: “Linha a Linha” e “Linha Base; utilizados nos cursos de datilografia tradicionais, que poderão ser utilizados na íntegra ou em partes pelos professores, adaptando-o ao seu estilo de ensino, ao invés de sair do “zero”. Como já foi destacado, aprofundar esta questão tornou-se uma das preocupações a serem investigadas (Hipótese H₂) na presente pesquisa de criação do Digitavox.

O ponto forte do Digitavox, em nossa opinião, é a simplicidade operacional para criar novos cursos. Um professor de informática pode, por exemplo, incluir em sua lista de cursos o seu próprio curso de digitação, com os exercícios desejados conforme o que achar mais adequado para o perfil da turma ou aluno.

A estratégia didática embutida na arquitetura pedagógica do Digitavox começa com um ensino instrucional presencial e finaliza com auto-aprendizado. No início, é importante que o professor na primeira aula faça uma breve apresentação do Digitavox e suas funcionalidades. O ponto de partida é a opção "Reconhecimento de teclado" existente no menu principal. Esta apresentação inicial das teclas básicas que serão utilizadas é fundamental para um aluno DV que não teve contato com o computador até este momento. Após esta apresentação, o aluno deve começar a praticar escolhendo a opção "Cursos de digitação", onde ele encontrará os cursos e em seguida as lições propriamente ditas, que estão estruturadas em quatro partes: apresentação da lição; instrução da lição; a prática da lição; e as estatísticas (resultados) da prática.

No avançar do curso, a partir do momento que o aluno tenha segurança na utilização do Digitavox, o Professor ficará como consultor, irá tirar eventuais dúvidas dos alunos de forma individualizada. A aprendizagem da digitação utilizando uma metodologia individualizada, respeita o ritmo de aprendizagem do aluno. Logo, uma vez o aluno bem ambientado no Digitavox, a intervenção do Professor será mínima.

Assim a progressão do aluno obedece o seu ritmo próprio e o Digitavox já faz a avaliação se o aluno está com proficiência na lição e conseguiu a média pré estabelecida pelo próprio Professor para passar para a próxima lição. Se o aluno consegue atingir a meta estabelecida, então o Digitavox permite que o aluno avance para a lição seguinte, caso contrário, o aluno tem que repetir a lição e receber orientação formativa de seu professor.

Seguindo este procedimento chegará um momento que o professor, através das estatísticas e consulta ao aluno, julgue adequado que o aluno possa realizar as lições por conta própria, sem a assistência presencial do Professor, em casa ou no laboratório da escola. Se o aluno tiver computador em casa e se desejar, ele poderá levar uma cópia do Digitavox e do seu arquivo de usuário para praticar em casa.

4.3. Especificação de usabilidade do software

Dentre as questões mais importantes, se não a mais importante, que devemos dar a maior atenção no desenvolvimento de um software, são as questões relacionadas a usabilidade. Sendo que, em relação ao Digitavox, a interface com o usuário é de isto é vital, ela deve ser acessível a DV para alcançarmos os objetivos deste trabalho. A usabilidade está diretamente ligada a fatores de interação homem máquina, fatores de

ergonomia e de prevenções de LER, este último podendo ser causado devido a falhas em algum dos fatores anteriores.

Nas questões de usabilidade do Digitavox, levamos muito em conta a nossa experiência de mais de doze anos com desenvolvimento de sistemas para DV e de usuário que utiliza a tecnologia no dia a dia. Somando também, a experiência adquirida através do contato com outros usuários no suporte técnico e da atuação como professor de cursos de tecnologia assistivas para este público alvo. Logo, decidimos colocar a interação do Digitavox com o usuário seguindo os padrões já definidos e consolidados dos programas do ambiente Dosvox, pelo fato de considerarmos a interface mais apropriada e segundo Borges [Borges 2009].

5. Desenvolvimento de um protótipo do software Digitavox

O Digitavox é um software gratuito voltado para atender os Deficientes Visuais, que dependem da acessibilidade, e pessoas sem problemas de visão. Para atender este segundo público alvo, o software foi desenvolvido com uma interface gráfica que viabiliza a sua utilização de forma confortável e agradável, baseada em menus e, em alguns casos, em perguntas e respostas. Na figura 1 é apresentada a tela principal do Digitavox.

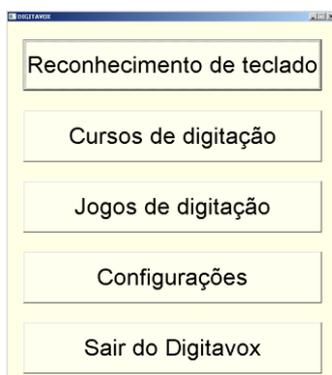


Figura 1. Imagem da tela principal do Digitavox

Basicamente, as funcionalidades que o Digitavox possui nesta primeira versão são mostradas na tabela 3:

Tabela 3. Funcionalidades disponíveis na atual versão do Digitavox

Funcionalidades	Estatísticas
Permite acesso local, é um sistema desktop; Plataforma Windows XP, Windows7 32 bits e 64 bits; Identificação do usuário na abertura do programa; Permite práticas tradicionais, exercícios dos antigos cursos de datilografia; Permite práticas lúdicas, estilo de jogos; Tem marcação do tempo; Faz o registro dos exercícios; Exercícios de forma sequencial, o aluno só passar para o próximo exercício quando terminar o atual de forma satisfatória; Possibilidade de refazer o exercício, melhorar o desempenho;	Tempo total de digitação; Percentual de acerto; Percentual de letras digitadas por minuto; Percentual de palavras digitadas por minuto (se for o caso de palavras); Total de letras digitadas; Total de letras digitadas corretamente; Total de palavras digitadas; Total de palavras digitadas corretamente; Número de erros por letra, para cada letra não digitada (número de vezes que deixou de teclar uma determinada letra requisitada no exercício).

6. Aplicação piloto

Com uma primeira versão do Digitavox em operação, foi então iniciado o estudo de campo para validação de conceito da proposta. Foram pensados dois tipos de estudos de caso para este fim. O primeiro, com a participação direta do autor da pesquisa de campo (Neno) como observador *in loco* e seguindo um protocolo mais rígido, seria realizado com alunos do Instituto Benjamin Constant. O segundo consistiria em solicitar aos 10 professores que participaram da pesquisa de levantamento de requisitos (vide seção 4) que caso desejassem, nós enviaríamos a versão experimental do Digitavox para que eles a utilizassem em um curso a ser desenvolvido por eles próprios, sob a condição de nos enviar o arquivo de LOG do curso gerado pelo Digitavox.

O curso foi ministrado no IBC com uma turma de 16 alunos da Reabilitação (pessoas que perderam a visão e atualmente se encontram na fase de adaptação a nova realidade de vida) e teve como foco o treinamento básico no teclado do computador com o auxílio do Digitavox. O perfil dos alunos foi bem diversificado: idade entre 23 e 72 anos, sendo a maioria mais de 50 anos, do sexo feminino, com escolaridade média ou fundamental e tendo como deficiência visual a baixa visão (12). As aulas no IBC eram duas vezes por semana com duração de uma hora e meia.

Os professores do IBC foram orientados a ministrar aulas utilizando a ferramenta Digitavox, tomando como base a seguinte metodologia: Primeira aula: foi sugerida basicamente a apresentação dos alunos e das possibilidades do Digitavox. Segunda aula: foi pedido para o aluno dar continuidade onde parou. Se na aula passada não conseguiu fazer a lição 1 três vezes e não atingiu média para começar a lição 2, teria que repetir a lição 1. Caso contrário, começaria na lição 2, praticando três vezes e só no término indo para a lição 3. Da Aula 2 (inclusive) em diante, o professor deveria ficar praticamente como consultor, tirando eventuais dúvidas dos alunos de forma individualizada. Uma vez o aluno bem ambientado no Digitavox, a intervenção do Professor é mínima, pois o Digitavox já faz a avaliação se o aluno está com proficiência na lição e conseguiu a média pré-estabelecida pelo próprio Professor para passar para a próxima lição.

7. Resultados e Considerações finais

Consideramos que o Digitavox atendeu plenamente as expectativas e sua aplicação respondeu positivamente as questões das hipóteses que foram possíveis analisar. Tendo como parâmetro, principal, os resultados que obtivemos nesta pesquisa em relação aos critérios de medição da característica de usabilidade estabelecidos pela norma ISO 9241-11.

Além dos números, a observação dos professores do IBC e dos alunos, expressas no desejo do IBC utilizar o Digitavox em seus laboratórios para ministrar aulas de digitação para os DV, mesmo após a pesquisa encerrada. Em relação aos alunos, os mesmos assim que conheceram o software logo cogitaram de levar para os seus computadores pessoais, no intuito de obter mais tempo de treino, não apenas dependerem dos dias e horas de aula no IBC. Antes essa independência não era possível, dependiam da presença do professor para passar os exercícios.

Com base na análise da eficiência, eficácia e da satisfação resultante do uso desse produto - os resultados da pesquisa contribuíram para comprovar estas questões, mas o depoimento informal também é um fator interessante:

"É gostoso ficar fazendo essas lições de vez em quando, desestressa hahaha. Realmente a gente acaba melhorando a digitação mesmo.", este texto foi a declaração involuntária recebida por e-mail de uma amiga DV que já sabe digitar e está praticando digitação no Digitavox.

Trabalhos futuros: No decorrer desta pesquisa surgiram outras questões através de observação pessoal para serem avaliadas. Algumas são de simples implementação que não foram adicionadas ainda ao Digitavox por questão de prazos a cumprir, outras já requer mais análise e pesquisa. A seguir de forma resumida algumas questões levantadas pelo autor durante a pesquisa do Digitavox: Voz nativa, possuir sintetizador de voz próprio; Funcionalidade interna no Digitavox para consultar as estatísticas; Adicionar ao sistema um Gerador de cursos, automatizando a criação de novos cursos; Criação de novos jogos lúdicos, possibilitando outras avaliações; Automatizar o envio de arquivos de estatísticas e cursos para um banco remoto; Dispositivo para identificar o dedo utilizado para pressionar a tecla. Das questões levantadas, acreditamos que algumas podem gerar bons trabalhos de pesquisa que irão contribuir muito para melhor avaliação da questão levantada, a relação aprendizado da digitação e deficiente visual.

8. Referencias Bibliográficas

Albernaz, N. H. C. (2011) "Digitavox: curso de digitação para deficientes visuais", 89f. Tese (Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em <http://intervox.nce.ufrj.br/~nenodigitavox>

Borges, J. A. (1997) "DOSVOX - um novo acesso de cegos à cultura e ao trabalho", Revista Técnica do Instituto Benjamin Constant, no. 7, Rio de Janeiro.

Borges, J. A. (1998) "DOSVOX: uma nova realidade educacional para deficientes visuais", In: III Congresso ibero-americano de educação especial. Foz do Iguaçu, 4 a 7 de novembro de 1998. Anais... Foz do Iguaçu, 1998. v. 4. p. 76 - 81.

Borges, J. A. (2009) "Do Braille ao DOSVOX - diferenças nas vidas dos cegos brasileiros", 343 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas da Computação) - COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Carvalho, J. O. F. (2003) "O Papel da interação humano-computador na inclusão digital", Revista Transinformação, Campinas, v. 15, n.3, p. 75-89. Edição Especial.

CliqueSaúde (2010) "Lesão por esforço repetitivo", <http://cliquesaude.com.br/ler-lesao-por-esforco-repetitivo-204.html>, Abril.

Datiexpert (2008) "Datiexpert", <http://superdownloads.uol.com.br/download/184/datiexpert-curso-digitacao/>, Julho.

Dosvox (2009) "Projeto Dosvox", <http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox>, Maio.

Ergonomia (2010) "Que é ergonomia e termos afins?", <http://www.areaseg.com/ergonomia/ergonomia.html>, Agosto.

IBC (2009) "Instituto Benjamin Constant", <http://www.ibc.gov.br>, Maio.

IBDD (2009) "Instituto Brasileiro dos Direitos da Pessoa com Deficiência", <http://www.ibdd.org.br>, Maio.

- Inclusão (2006) "Empresas caçam portador de deficiência", http://www.prt7.mpt.gov.br/mpt_na_midia/2006/marco/19_03_06_FOLHA_empresas_cacam_portadores.htm, Maio.
- Infoescola (2011) "Lesão por esforço repetitivo (LER) - doenças ocupacionais - InfoEscola", <http://www.infoescola.com/doencas/lesao-por-esforco-repetitivo/>, Abril.
- Mavis (2008) "Mavis Beacon Teaches Typing Official Site", <HTTP://www.mavisbeacon.com/images/facebook.png>|MavisBeaconFaceBookPage, Julho.
- Miranda, C. R. e Dias, C. R (2011) "LER - Lesões por esforços repetitivos uma proposta de ação preventiva", <http://www.ergonet.com.br/download/textos-ler-5.doc>, Abril.
- Murofuse, N. T. M. e Palucci, M. H. (2004) "Mudanças no trabalho e na vida de bancários portadores de Lesões por Esforços Repetitivos: LER", Revista. Latino-Americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 9, n. 4, p. 19-25, 2001. ISSN 0104-1169. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692001000400004&lng=pt&nrm=iso, Abril.
- Oliveira, L. C. C. (2006) "Doença invisível, medicina ambígua: a configuração clínica da LER/DORT", Tese (Doutoramento aem Ciências Sociais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da Universidade Federal da Bahia. Salvador.
- Pinheiro, M. P. (1997) "Computador, uma voz que ajuda", Rio de Janeiro: CNPq. Prêmio Jovem Cientista da Fundação Roberto Marinho.
- Pimentel, M. (1997) "DOSVOX - o que você deseja", Revista Benjamin Constant. Rio de Janeiro, n. 7, set.
- Porto, B. C. (2001) "Webvox/Intervox - ferramentas computacionais para acesso de deficientes visuais a Internet", (Tese Mestrado em Informática) - Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
- Prefeitura De Doverlândia (2011) "Edital-GO - Edital e regulamento do concurso nº 001/2011", <http://www.pciconcursos.com.br/concurso/prefeitura-de-doverlandia-go-205-vagas>, Março.
- Python (2009) "Python programming language", <http://www.python.org>>, Maio.
- Spectrum (2011) "What kind of data entry or typing speed is considered good", <http://www.spectrumpeople.com.au/index.php?action=help&helpcatID=472&helpID=4927>>, Abril.
- Teclados (2010) "design de teclados de vários países", http://en.wikipedia.org/wiki/Keyboard_layout, Dezembro.