

Acessibilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem para Pessoas com Deficiência Visual Através do uso de Softwares Leitores de Tela

Michel Vieira Batista¹, Ricardo Leardini Lobo², Richard Semolini³

¹Docente – Metrocamp - Grupo Devry – Campinas – São Paulo – Brasil

²Docente – Centro Paula Souza – Santana de Parnaíba – São Paulo – Brasil

³Socio Proprietário – Kamagofo Ltda – Várzea Paulista – São Paulo – Brasil
michel.batista@metrocamp.edu.br, ricardo.lobo@etec.sp.gov.br,
richard.semolini@gmail.com

***Abstract.** This paper aims to present tools that can be used to support distance education for visually impaired in order to reduce accessibility barriers to EAD (distance education). It is possible to highlight some challenges and difficulties still present today as the displacement to the teaching institution as having a quality material for study that is accessible and practical. This mini survey intends to summarize some difficulties and recent researches in order to make possible the distance learning for visually impaired people through some existing tools.*

***Resumo.** O presente artigo visa apresentar ferramentas que podem ser usadas como suporte ao ensino a distância para deficientes visuais com o intuito de diminuir as barreiras da acessibilidade a EAD (Educação a Distância). É possível destacar alguns desafios e dificuldades ainda presentes na atualidade como o deslocamento até a instituição de ensino e a falta de um material de qualidade para estudo que seja acessível e prático. Esta mini revisão pretende sumarizar algumas dificuldades e pesquisas recentes a fim de demonstrar como tornar possível o ensino a distância para deficientes visuais através de algumas ferramentas existentes atualmente.*

1. Introdução

Atualmente a implementação de recursos de acessibilidade em softwares tornou-se algo recorrente. Porém, ainda existe um desafio constante na transformação de ambientes baseados na Internet e naturalmente criados para o público que não possui nenhuma deficiência ou limitação, em ambientes onde todos possam usufruir das mesmas funcionalidades sem distinções seguindo as diretrizes de um projeto universal. No contexto da educação a distância (EAD) grande parte desses ambientes não são totalmente inclusivos ou universais segundo Santos e Fernandes (2015), o que dificulta sua

acessibilidade principalmente a deficientes visuais.

De acordo com dados do IAPB (2017) aproximadamente 285 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência visual no mundo. Destas, aproximadamente 39 milhões são cegas e 246 milhões possuem problemas de baixa visão, dentre seus vários graus (mais severo ou moderado). A educação a distância promovida através de suas mais diversas plataformas existentes pode se tornar promotora da chamada educação especial, definição esta atribuída pela UNESCO para educação voltada para pessoas com deficiência. Para tal, os princípios de acessibilidade e design universal devem ser implementados e seguidos pelos desenvolvedores das plataformas promotoras da educação a distância.

2. Embasamento Teórico

2.1 Deficiência visual

A deficiência visual pode ser classificada em diversas categorias de acordo com o grau de acometimento da visão. De acordo com Santos e Fernandes (2015), a definição das diversas formas de deficiências visuais foi estabelecida pelo artigo 2º do decreto 5904 que conceitua: “Deficiência visual: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05° no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3° e 0,05° no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60 graus; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores.”

Segundo Judson (2013), a *World Health Organization* (WHO) órgão ligado a ONU juntamente com diversas outras organizações não governamentais formaram uma força-tarefa na busca de diminuir o número de indivíduos com deficiências visuais no mundo. Em uma ação denominada *Vision 2020* todos os 193 países membros da ONU concordaram em investir em saúde voltada para prevenção e diminuição dos problemas visuais. Como resultado desta ação, o número de indivíduos cegos ou com baixa visão de grau severo atualmente é cerca de 15 milhões a menos do que a 18 anos atrás.

2.2 Educação a Distância

A origem da educação a distância remonta ao século 19 e a cada transformação tecnológica vivida pela sociedade a mesma se reinventa. Hack (2010) divide a educação a distância em 5 gerações distintas: 1ª geração: deu-se através de textos, manuscritos ou impressos. Era conhecida em sua época através do termo “educação por correspondência”. Tem seu início a partir de 1840, época na qual os serviços gráficos tornaram-se relativamente baratos. 2ª geração: foi baseada na televisão e rádio. Ocorria à captura de imagem e áudio de uma sala de aula (onde se encontrava o professor) e posteriormente a transmissão para diversas outras salas de aula distantes, onde se encontravam grupos de alunos. Popularizou-se junto da televisão e dos meios de captura

de imagem, no final da década de 1950. 3ª geração: é caracterizada pela junção das práticas da 1ª e da 2ª geração, trabalhando com uma abordagem multimídia composta de textos e transmissões de vídeo e áudio que atuam como apoio ao conteúdo do material escrito. 4ª geração: baseia-se na educação através de computadores interligados a Internet. Nesta geração os usuários utilizam plataformas virtuais de aprendizagem disponíveis na Internet, onde podem além de consultar textos, vídeos e áudios, interagir com outros alunos e professores. Surgiu na década de 1990 e se popularizou junto com a Internet. Ainda de acordo com Hack (2013) uma 5ª geração da educação a distância vem surgindo, sendo caracterizada pelo uso de sistemas baseados em inteligência artificial.

2.3 Acessibilidade na Web

A acessibilidade na *Web* de acordo com Freire et al. (2007), é baseada em mais de uma implementação de padrões de acessibilidade, visto que diferentes países estabelecem legislações próprias a respeito do tema. Dentre todas as legislações, a mais representativa é a definida pelos Estados Unidos da América, denominada de Seção 508. Outros países como Portugal, Reino Unido, Austrália e Canadá também possuem suas próprias legislações com definições de acessibilidade na *Web*. No Brasil o decreto 5296 promulgado no ano de 2004 estabeleceu a primeira definição de acessibilidade oficial do país.

Em contrapartida, o órgão W3C busca estabelecer uma definição de padrão a ser seguida por desenvolvedores de todo o mundo, independente da legislação de cada país. Tal definição em conjunto com outros trabalhos do W3C integram o conceito do que é conhecido como “*Web Accessibility Initiative*” (WAI). Um dos documentos mais importantes produzidos pelo WAI foi o *Web Content Accessibility Guidelines*, publicado em 1999. Ainda segundo Freire et al. (2007) apesar das diversas legislações e padrões estabelecidos, a maior parte do conteúdo existente na *Web* não segue nenhuma das diretrizes de acessibilidade. Parte deste problema é derivado da falta de conhecimento por parte de desenvolvedores a respeito da acessibilidade e dos conceitos de design universal.

Segundo Drigas et al. (2006) vários métodos foram testados e contribuem para a promoção da acessibilidade *Web* para pessoas com deficiência visual, sendo que se pode citar como o mais importante deles a áudio descrição de toda informação visual. Tal método beneficia todos os indivíduos com cegueira total ou baixa taxa de visão. Para os indivíduos com baixa visão de grau moderado, o aumento do tamanho dos elementos gráficos da tela, através de recursos presentes na própria interface *Web* ou através de *softwares* próprios para tal tem se mostrado eficiente.

2.4 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

O constante avanço da tecnologia possibilitou o surgimento de ambientes virtuais de aprendizagem. Também denominados de AVA, estes são plataformas projetadas para o gerenciamento dos mais diferentes aspectos do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Tavares e Lima (2015) há um aumento crescente na demanda pelo ensino a distância, e tal crescimento relaciona-se diretamente com o surgimento e popularização dos ambientes virtuais de aprendizagem. Ainda segundo Tavares e Lima (2015), os AVA's apresentam novas possibilidades de interação entre docente e discente, sendo uma opção tecnológica para prover apoio ao ensino a distância através da Internet. Porém, de acordo com Tavares e Lima (2015) os ambientes virtuais de aprendizagem geralmente não disponibilizam recursos de acessibilidade de forma nativa ou tampouco seguem as diretrizes de acessibilidade propostas pela W3C. Diante de tal fato, é de fundamental importância o uso de softwares leitores de tela como forma de prover acessibilidade em tais plataformas, possibilitando a inclusão de pessoas com deficiência visual na educação a distância através da *Web*.

3. Ferramentas de Suporte

Com base nos dados apresentados referente ao número de deficientes visuais, educação a distância e acessibilidade à *Web*, uma pesquisa comparativa foi realizada a fim de encontrar *softwares* de leitura de tela capazes de tornar possível o ensino a distância. Dentre os *softwares* disponíveis, foram analisados: DOSVOX e NVDA. Suas utilizações individuais conseguem atender ao objetivo central de tornar acessível conteúdos de estudo em diversas plataformas como livros digitais, conteúdo *Web*, vídeos e até mesmo participar de salas de bate papo para tirar dúvidas. Por outro lado é possível combinar suas utilizações para otimizar o estudo e verificar qual *software* ou interface apresenta uma melhor usabilidade para o usuário em questão.

3.1 DOSVOX

De acordo com Sonza e Santarosa (2003) o DOSVOX pode ser considerado um sistema operacional gratuito e não apenas um leitor de tela. Ele contém um conjunto de aplicativos desenvolvidos para pessoas com deficiência visual de modo a facilitar a utilização do computador, possibilitando que tais pessoas adquiram independência para executar tarefas diversas. Desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o sistema possui suporte a execução no sistema operacional *Windows*, bem como também em alguns emuladores que executam programas do *Windows* como o Wine, da plataforma Mac.

3.2 NVDA

Segundo Sonza e Santarosa (2003) o NVDA é um *software* leitor de telas de código aberto desenvolvido por Michael Curran e James Teh. É capaz de fazer a leitura de aplicações populares como e-mail, chat, pacote *Office* do *Windows* com suporte a mais de 43 linguagens, com a possibilidade de ser executado diretamente de um *pendrive*.

3.3 Comparativo das Ferramentas

Apesar das diferenças arquiteturas dos sistemas DOSVOX e NVDA e suas propostas, realizaram-se comparações entre ambos de modo a demonstrar algumas características de cada *software* e qual o grau de acessibilidade que ambos podem oferecer para pessoas com deficiência visual. A Tabela 1 apresenta as principais diferenças encontradas:

Tabela 1. Comparativo de funcionalidades DOSVOX e NVDA

	DOSVOX	NVDA
Leitura de textos	Sim (no ambiente DOSVOX)	Sim (no ambiente windows)
Leitura de textos pelo mouse	Não	Sim
Leitura de teclas pressionadas	Sim	Sim
Leitura e suporte ao acesso a Internet	Sim (no aplicativo WEBVOX)	Apenas Leitura
Leitura e suporte a edição de texto	Sim (no aplicativo EDVOX)	Apenas Leitura
Acesso a jogos e entretenimento específicos	Sim	Não
Suporte a criação, edição e acesso a arquivos, pastas e multimídia	Sim	Não
Suporte ao youtube	Sim	Não
Versão Portátil	Não	Sim

3.4 Softwares Leitores de tela Aplicados no Ambiente Moodle

Segundo Schenckel e Soares (2015), a plataforma Moodle (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*) é um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem de licença *open-source*. Ainda de acordo com Schenckel e Soares (2015) o Moodle popularizou-se no mundo e tal fato deve-se muito a sua comunidade, que visa o constante aprimoramento das funcionalidades da plataforma.

Após busca de materiais das bases Google Acadêmico, IEEE, ACM, SpringerLink e Scopus, estabeleceram-se alguns padrões de acessibilidade a serem testados nos *softwares* leitores de tela NVDA e DOSVOX sobre a plataforma Moodle. A metodologia utilizada é a mesma sugerida por Beiler e Silveira (2012), onde cada item verificado na plataforma Moodle foi avaliado de forma individual com um *software* leitor de tela, e classificado em uma pontuação de 1 a 3, onde 1 significa que o *software* leitor de tela não conseguiu ler determinado recurso, 2 que significa que o *software* leitor de tela leu parcialmente os recursos do sistema Moodle, e 3 que significa que o leitor de tela conseguiu ler e navegar perfeitamente pelo recurso testado.

Os resultados encontrados foram compilados em uma tabela prévia. Para comprovar tais resultados, o grupo realizou um novo teste, utilizando os mesmos *softwares* leitores de tela (NVDA e DOSVOX) e a plataforma Moodle versão 3.3 disponível no endereço <http://school.demo.moodle.net/login/index.php>. A metodologia proposta para tal contraprova dos resultados encontrados após revisão bibliográfica do tema, foi a seguinte: um integrante do grupo, utilizando uma venda em seus olhos, realizou o acesso aos mesmos recursos da plataforma Moodle que foram testados pelos diversos autores pesquisados. Cada recurso foi pontuado seguindo a mesma metodologia já exposta acima. Após a conclusão dos testes, um comparativo entre o obtido através das pesquisas bibliográficas e o obtido através do teste realizado pelo grupo foi compilado, os resultados podem ser visualizados na tabela 2. Os resultados obtidos no teste realizado pelo grupo, assemelham-se em sua totalidade aos resultados obtidos através pesquisa bibliográfica do tema.

Tabela 2. Resultados na Plataforma Moodle

Item Verificado	DOSVOX	NVDA
Leitura da página inicial	3	3
Leitura da página inicial após logar	3	3
Item de menu “Meus Cursos”	2	2
Link para abrir uma página Web simples	2	3
Link para abrir arquivos PDF	3	3
Abrir link de página Web	3	3
Chat	1	2
Wiki	2	2
Fóruns	2	3
Ferramenta Envio de Tarefa	2	3
Calendário	2	3
Atividades - Questionários	1	2
Atividades - Tarefas	1	2

Analisando os resultados apresentados na tabela 2, fica evidente que o *software* NVDA se sobressai ao *software* DOSVOX na leitura dos itens da plataforma Moodle, sendo a leitura possível em mais itens. Em algumas partes do sistema Moodle, o DOSVOX não conseguiu fazer a leitura de forma clara, recebendo pontuação 1 nestes casos. Um ponto positivo do NVDA em relação ao DOSVOX é que o mesmo disponibiliza o acesso para a instalação de sintetizadores de voz alternativos, de modo que se pode escolher uma narração mais agradável em relação a voz que acompanha o *software* por padrão. Porém, em alguns momentos o NVDA apresenta dificuldade na leitura ou dificuldade de compreensão em relação ao que foi lido. Itens onde tais situações

ocorreram receberam pontuação 2.

Segundo Calvo, Iglesias e Moreno (2012), todos os ambientes virtuais de aprendizagem apresentam problemas de acessibilidade, de modo que não atingem todas as recomendações previstas no guia da WCAG. Durante os últimos anos, a comunidade de desenvolvimento da plataforma Moodle vem tentando resolver os problemas de acessibilidade através do desenvolvimento de plug-ins auxiliares e de funcionalidades para as novas versões da plataforma. Ainda segundo Calvo, Iglesias e Moreno (2012), a acessibilidade e usabilidade da plataforma quando utilizada através de um leitor de tela também foram melhoradas nas versões mais recentes.

4. Conclusão

Neste estudo foi possível prover um embasamento geral do contexto de acessibilidade para deficientes visuais, assim como apresentar ferramentas gratuitas como DOSVOX e NVDA que com base nas pesquisas e testes realizados demonstraram prover suporte a diversas ferramentas como leitura de tela, leitura de textos pelo mouse, integração com ferramentas como pacote Office, Twitter e Youtube estas funcionalidades podem ser normalmente utilizadas e aplicadas no ensino a distância.

A ferramenta DOSVOX se apresenta útil para interagir e integrar com diversas aplicações inclusive com o próprio NVDA, embora qualquer outra aplicação que não tenha algum *software* exclusivamente desenvolvido para integrar com DOSVOX ele pode não se comportar muito bem para realizar uma leitura de tela ou ao acessar algum módulo do sistema ensino como o Moodle. Entretanto neste caso o NVDA se mostra mais eficaz para leitura de telas pois este é o seu propósito diferentemente do DOSVOX que tem como principal objetivo facilitar a utilização do computador e com isso foi concluído que a utilização de ambas ferramentas podem trazer ao usuário uma maior experiência de usabilidade e conseguir ter acessibilidade as mais diversas plataformas de estudo como realizar uma leitura de texto no próprio Moodle tirar dúvidas em grupos de estudo que possam utilizar chat, Twitter ou Facebook, e inclusive realizar pesquisa no Youtube.

5. Trabalhos Futuros

Acessibilidade ao ensino a distância para deficientes visuais envolve diversas áreas que possibilitam o levantamento de novos estudos que possam complementar este artigo, com isso um estudo bastante relevante é verificar a aplicação de diretrizes como WCAG 2.0 (*Web Content Accessibility Guidelines*) em ferramentas *Web* usadas no ensino a distância a fim de alavancar boas práticas de desenvolvimento para que estas aplicações sejam facilmente integradas a ferramentas como DOSVOX e NVDA.

6. Referências Bibliográficas

Santos, Carlos Eduardo Rocha dos e Fernandes, Solange Hassan Ahmad Ali (2015) “Um

- Ambiente Virtual onde a Educação a Distância Encontra-se com a Educação Matemática Inclusiva”, EAD em FOCO, v. 5, n. 1.
- IAPB (2017) “Blindness and Visual Impairment: Global Facts”, <https://www.iapb.org/vision-2020/global-facts>, Julho.
- Judson, Katie (2013) “Vision librarians tackle avoidable blindness”, <https://www.elsevier.com/connect/vision-librarians-tackle-avoidable-blindness>, Julho.
- Hack, J. (2010) “Linguagem virtual e audiovisual na ead”. In E. P. Tafner (Ed.), Produção de materiais autoinstrutivos para ead (p. 59-87). Indaial: ASSELVI.
- Freire, André Pimenta et al. (2007) “Using screen readers to reinforce Web accessibility education”, ACM SIGCSE Bulletin. ACM, p. 82-86.
- Drigas, Athanasios; Koukianakis, Leyteris; Papagerasimou, Yannis. (2006) “An e-learning environment for nontraditional students with sight disabilities.”, Frontiers in Education Conference, 36th Annual. IEEE, p. 23-27.
- Lima, Jefferson e Tavares, Orivaldo (2015) “Ambiente virtual de aprendizagem-Inclusão autônoma dos aprendizes deficientes visuais.”, Brazilian Symposium on Computers in Education, p. 702.
- Sonza, Andréa Poletto e Santarosa, Lucila Maria Costi (2003) “Ambientes digitais virtuais: acessibilidade aos deficientes visuais”, RENOTE: revista novas tecnologias na educação, Porto Alegre, RS.
- Calvo, Rocío; Iglesias, Ana; Moreno, Lourdes (2012) “Is Moodle Accessible for Visually Impaired People?”. Web Information Systems and Technologies, p. 207-220.
- Schenckel, Magali Rech e Soares, Silviane Lawall (2015) “Ferramentas para Deficientes Visuais no Estudo a Distância Utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle”. Revista Interativa, n. 1.
- Silveira, Clóvis da; Beiler, Adriana (2012) “Análise Comparativa Dos Software Leitores de Tela Utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem MOODLE”.
- Nunes, C. S., Torres, M. K. L., Oliveira, P. C. de e Nakayama, M.K. (2012) “O ambiente virtual de aprendizagem Moodle: recursos para os processos de Aprendizagem Organizacional”, Anais do 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Rio de Janeiro. pp. 1-5.