

Análise da acessibilidade para pessoas com deficiência visual em um ambiente virtual de aprendizagem

Nayane Galeno¹, Vilma Villarouco²

RESUMO:

Através da internet, a educação consegue transpor fronteiras e alcançar locais jamais imaginados, mas ao mesmo tempo em que ela pode ser uma ferramenta de distribuição de conteúdo, se não forem consideradas as particularidades de seus usuários, pode promover a exclusão de pessoas que não conseguem acessar sistemas não adaptados. O objetivo deste trabalho é analisar a acessibilidade no ambiente virtual de aprendizagem utilizado pela Universidade Federal de Pernambuco como ferramenta de auxílio aos cursos presenciais e ministrar cursos de graduação à distância. Foi realizada uma pesquisa exploratória para avaliar cada elemento presente nas telas de um dos cursos e definir se ele está apto para ser utilizado por pessoas com deficiência visual. Os resultados indicam que é necessário fazer um trabalho de adequação de muitos destes elementos para que a acessibilidade seja garantida.

PALAVRAS-CHAVE:

Ambientes virtuais de aprendizagem; acessibilidade; educação inclusiva.

ABSTRACT

Through the internet, education can cross borders and reach places never imagined, but at the same time that it can be a tool for distribution of content, if the particularities of its users are not considered, it can end up causing exclusion of people who can't access unadjusted systems. The objective of this work is analyze the accessibility in the virtual learning environment used by the Federal University of Pernambuco as a tool to assist in face-to-face courses and to teach distance learning courses. An exploratory research was conducted to evaluate each element present on the screens of one course and to determine if it is suitable for use by people with visual impairment. The results indicate that it is necessary to do a work of adaptation of many of these elements so that the accessibility is guaranteed.

KEY WORDS

Virtual Learning Environment; Accessibility; Inclusive education.

¹ Mestranda em Ergonomia, Universidade Federal de Pernambuco, e-mail: nayane.galeno@gmail.com.

² Doutora em Engenharia, Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal de Pernambuco - PPERGO, e-mail: villarouco@gamil.com.

INTRODUÇÃO

A iniciativa de descentralização física da educação, remonta às tentativas de ensino por correspondência, passando pelas ações de produção de materiais de estudo que pudessem ser distribuídos fora das salas de aula, até chegar às ferramentas online de comunicação. Com o desenvolvimento e popularização dos computadores e do uso da internet foi possível a transposição completa do ensino através das plataformas de ensino a distância (EAD).

O uso da tecnologia da informação e comunicação (TIC) conseguiu ampliar a abrangência da educação por viabilizar, através do ensino a distância, o acesso a pessoas com dificuldades de localização geográfica, restrições de tempo ou em situações especiais de aprendizagem.

Monereo (2010) afirma que ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) são como uma metáfora de sala de aula que busca simular o acesso a conteúdos didáticos e orientação pedagógica além de promover a interação entre pares, seja como espaços para estudo na modalidade à distância ou servindo de apoio aos estudos presenciais.

Sob o olhar da educação inclusiva, a educação on-line possibilita oferecer novas oportunidades de acesso aos indivíduos que possuem alguma forma de deficiência. No entanto, a maior parte das interfaces atuais são desenvolvidas de forma empírica e muitas vezes sem levar em consideração a necessidade de diferentes tipos de usuários, implicando em problemas de acessibilidade e refletindo no nível de experiência e baixo engajamento das pessoas com deficiência (SCANDOLARA, 2017).

Dado que os sistemas web costumam ser compostos por imagens, cores e símbolos, os usuários que possuem deficiências visuais podem encontrar dificuldades de acesso e interação, neste grupo estão incluídos os cegos, pessoas com baixa visão e os daltônicos. Assim, com o intuito de contribuir para a consecução de ambientes virtuais acessíveis a esse público, o trabalho aqui

apresentado objetivou analisar quais são as principais dificuldades encontradas por tais usuários, na utilização do ambiente virtual de aprendizagem dos cursos à distância da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Para tanto, foram evocadas as diretrizes definidas por Macedo (2010) que constituem um conjunto suficiente e sintetizado de recomendações para tornar o conteúdo acessível, para identificar os aspectos físicos e tecnológicos necessários a fim de facilitar o acesso e o uso do AVA, com foco no usuário com deficiência visual.

UTILIZAÇÃO DA INTERNET POR DEFICIENTES VISUAIS

Ao falar sobre adaptação dos sistemas às pessoas que os utilizam, é importante definir bem quem serão os usuários e considerar as capacidades e limitações destes para determinar as principais características da interface que será projetada. (GRANDJEAN; KROEMER, 2005)

Nessa perspectiva e diante do já exposto, o foco deste trabalho é a identificação de existência de acessibilidade adequada a pessoas com deficiência visual, estudantes de cursos à distância da UFPE, nas suas plataformas EAD.

Os grupos internacionais como o *Institute of Electrical and Electronics Engineer's Learning Technology Standards Comitee* (IEEE LTSC); *DublinCore, Instructional Management Systems - Global Learning Consortium* (IMS GLC); o *Advanced Distributed Learning – Sharable Content Object Reference Model* (ADL SCORM) e *World Wide Web Consortium – Web Content Accessibility Guidelines* (W3C WCAG), trabalham colaborativamente na geração de recomendações para a criação de conteúdos para a web, procurando padronizar e orientar a forma de elaboração, armazenamento e distribuição destes materiais.

Como existem barreiras físicas que não podem ser transpostas apenas através da elaboração do conteúdo dos sites, foram desenvolvidas tecnologias e estratégias para permitir ou facilitar o acesso de pessoas com deficiência às páginas, chamadas tecnologias assistivas. Um exemplo dessa tecnologia em

sistemas de informação, são os softwares de leitura de tela, que propiciam a interação de pessoas cegas com todos os menus, links e conteúdos dos programas. Para que estes softwares de leitura funcionem corretamente, é necessário que o sistema tenha sido projetado de acordo com as regulamentações para o uso por pessoas com deficiência.

Essas pessoas tem à disposição os leitores de tela já vastamente abordados na literatura especializada: NVDA, DOSVOX (Brasil), *Virtual Vision* (Brasil), *Bridge* (Canadá) JAWS (EUA), HAL (USA), *Window-eyes* (USA), e os navegadores: LYNX (EUA), *Home Page Reader* (EUA), *Webspeak* (EUA), foram desenvolvidos para as pessoas com deficiências visuais, por se comunicarem com o usuário através de um sintetizador de voz que descreve a interface e os comandos de interação. Estes fazem leitura linear do conteúdo das páginas e permitem amplas configurações da verbalização. (THATCHER, 2006)

Na última década pesquisas tem sido conduzidas objetivando melhorar o acesso das pessoas com deficiência aos sistemas digitais. Primo, Gonçalves e Ulbricht (2017), apresentam o desenvolvimento de um ambiente virtual de aprendizagem que propicia o ensino de elementos de geometria para pessoas com cegueira e com surdez. O ambiente conta com a possibilidade de imprimir elementos auxiliares esclarecedores dos conteúdos ali abordados. Alguns princípios estão descritos:

Com relação à acessibilidade, na apresentação interativa foram utilizados para o público com deficiência visual os seguintes recursos: Text alt (informações e breve descrição das imagens e vídeos que são inseridos nas propriedades dessas mídias), ordenação da sequência dos elementos para a identificação dos leitores de tela, inclusão do botão Texto Alternativo, que direciona para uma tela com links para acesso à versões de arquivos para impressão tátil ou Braille e de leitura de texto em voz. (PRIMO et All, 2017, p 502)

DIRETRIZES PARA CRIAÇÃO DE OBJETOS ACESSÍVEIS

Alguns organismos especializados vêm disponibilizando critérios para tornar mais facilmente inteligíveis às pessoas cegas os conteúdos das interfaces digitais. A literatura especializada trata vastamente desses elementos que tem como base os princípios do Design Universal para conteúdo na WEB, citando-se as recomendações de acessibilidade para criação de conteúdo on-line do *World Wide Web Consortium (W3C)*, as elencadas nas *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*, e as melhores práticas para produção de aplicativos e de conteúdo acessível apresentadas nas guias do *Instructional Management Systems (IMS)*. (MACEDO, 2010)

Neste contexto, as diretrizes definidas para a criação de objetos de aprendizagem acessíveis, propostas por Macedo (2010), são resultantes da compilação, categorização e complementação desses princípios, configurando-se em importante guia para projeto e análise de interfaces gráficas quanto à sua acessibilidade.

Sob tais premissas, este material foi usado como suporte às análises dos ambientes virtuais dos cursos à distância da UFPE.

A tabela a seguir apresenta os elementos norteadores da análise realizada.

Tabela 1 - Resumo das diretrizes utilizadas

Resumo das diretrizes para objetos de aprendizagem acessíveis
1 - Imagens em movimento - Vídeos, animações ou scripts devem ter:
1.1 - Título claro que se relacione com o tema
1.2 - Descrição textual do tema do filme ou animação.
1.3 - Texto alternativo que descreve a função do vídeo:
1.4 - Mídia alternativa, ao menos uma opção: - Transcrição completa textual ou em áudio - Áudio descrição estendida - Áudio descrição sincronizada - Legenda, Captions ou interpretação em Libras se o conteúdo for sonorizado.
2 - Imagens estáticas - Fotos, diagramas, tabelas, gráficos, desenhos, arte ANSI, logos, charts, botões, imagens link, etc. devem ter:

2.1 - Visualização monocromática
2.2 - Alto contraste
2.3 - Escalonáveis, por lupa virtual até 200%.
2.4 - Mídia alternativa, ao menos uma opção: - Texto alternativo com propósito equivalente ao da imagem. - Descrição completa equivalente em Áudio ou textual. - Alternativa simplificada para impressão em Braille.
3 - Textos - Todo texto apresentado deve ter:
3.1 - Fundo de cor sólida
3.2 Cores alteráveis e perceptíveis sem cor
3.3 - Estrutura e formatação adequada
3.4 - Equivalentes gráficos ou sonoros
4 - Texto alternativo - O Texto alternativo deve ser adicionado a todo conteúdo não textual.
4.1 - É uma frase curta, suficiente para ser claro e entendido sem redundância. No máximo 150 caracteres.
4.2 - Substitui uma imagem.
4.3 - É lido por leitor de tela, browser de voz, display Braille, no espaço em que são colocadas as imagens.
4.4 - Deve fazer sentido fora do contexto (considerar os leitores de tela), no contexto ou como parte do texto todo.
4.5 - Contribuir para o entendimento da página.
4.6 - Não é descrição de uma imagem, é uma Identificação sucinta que esclarece a função da imagem.
4.7 - Quando não é suficiente, deve ser adicionada uma descrição completa:
4.7.1 - Pode ser um link para outra página.
4.7.2 - Pode ter até 300 palavras.
Não usar texto alternativo quando se tratar de:
4.8 - Imagens decorativas e irrelevantes para compreensão do conteúdo.
4.9 - Imagem que possui uma descrição no texto visível, ou uma legenda clara, ou explicação no conteúdo do texto.
5 - Tabelas devem ter:
5.1 - Identificação clara de títulos, cabeçalhos, linhas e colunas
5.2 - Leitura linear, linha a linha.
5.3 - Resumo textual
5.4 - Toda a função da tabela descrita em Captions.
5.5 - Sumário para descrever a forma da tabela
5.6 - Tabelas complexas devem ser convertidas em tabelas simples.

5.7 - Não devem ser usadas para formatação.
6 - Gráficos devem ser preferencialmente apresentados em forma de tabelas. Quando são necessários, devem apresentar:
6.1 - Texto descritivo do layout do gráfico, localização das variáveis e resultados apresentados.
6.2 - Sumário do gráfico apresentado como título.
O objetivo principal é informação e significado, e não uma sequência de dados ou números.
7 - Áudio - Deve apresentar opção de mídia textual:
7.1 - Legenda
7.2 - Captions
7.3 - Descrição completa
7.4 - Texto Alternativo visual
7.5 - Tradução em Língua de Sinais
7.6 - Controles aparentes de volume, pausa, liga/desliga.
7.7 - Não deve ter som de fundo.

Cabe esclarecer que os termos mídias equivalentes e mídias alternativas são: equivalentes são conteúdos idênticos, porém fornecidos em uma modalidade diferente; alternativas são uma ampliação dos conteúdos equivalentes, fornecidos de formas diferentes, porém com o mesmo objetivo final de aprendizagem.

METODOLOGIA PARA AVALIAR A ACESSIBILIDADE NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

O que se buscou entender a partir da avaliação apresentada neste trabalho foram as principais dificuldades encontradas por deficientes visuais ao utilizar o sistema de educação à distância da instituição. A partir destes resultados, os mantenedores do sistema poderão elaborar planos de ação para corrigir os problemas encontrados.

De acordo com o Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), a validação da acessibilidade deve ser feita por meio de ferramentas e da revisão humana. Os métodos automáticos são geralmente rápidos, mas não são capazes de

identificar todas as nuances da acessibilidade.(SERPRO) A avaliação humana torna os resultados mais confiáveis, pois é capaz de analisar o conteúdo além da sintaxe, que é avaliada por um validador automático. Um exemplo disto é que uma imagem pode exibir uma descrição textual, mas isso não garante que a descrição seja equivalente ao conteúdo da imagem.

Como o ambiente virtual de aprendizagem da universidade necessita de usuário e senha para que sejam visualizados todos os conteúdos, foi obtido o acesso para testes no curso de Licenciatura em Letras – Português, na modalidade a distância, na Figura 1 é exibida a página inicial do curso.

The screenshot shows the AVA Graduação website interface. At the top, there is a navigation bar with 'AVA Graduação', 'Português - Brasil (pt_br)', and 'Meus Cursos'. Below this, the UFPE logo and 'Licenciatura em Letras a Distância' are visible. The main content area features a search bar for courses, a calendar for June 2019, and a list of course categories including 'Biblioteca Virtual', 'Sala dos Professores', 'Sala dos Tutores', and 'Secretaria Virtual'. A user authentication box at the bottom left displays the user's profile information, and a private files box at the bottom right shows 'Nenhum arquivo disponível'.

Figura 1 - Tela inicial do curso | Fonte: site ava.ufpe.br

Os cursos na modalidade à distância nesta universidade são ofertados através da plataforma Moodle - *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, ferramenta de software livre que vem sendo utilizada por diversas instituições de ensino pelo seu caráter gratuito e customizável. A ampla adoção e as estatísticas de aumento de usuários com deficiência justificam, portanto, a validade e relevância da realização de estudos vinculados à acessibilidade do referido ambiente. (PIVETTA; SAITO; ULBRICHT, 2014)

Para fazer a análise deste ambiente foram utilizadas as diretrizes listadas na Tabela 1, através de um estudo exploratório das telas do ambiente virtual, para avaliar cada objeto e verificar se ele está de acordo com as necessidades de usuários com deficiência visual. Foram listados todos os elementos existentes nas telas do curso, depois eles foram classificados de acordo com o tipo e por último, foi feita uma avaliação se seguiam ou não as diretrizes definidas e quais a diretrizes violadas. A Figura 2 demonstra a tela de Login e a Tabela 2 exibe o exemplo de como foi feita a análise desta tela. Da mesma maneira foi procedido para as telas Página inicial, Página inicial do curso de Licenciatura em Letras - Português, Painel, Arquivos Privados, Biblioteca Virtual e Secretaria Virtual.

AVA Graduação | Português - Brasil (pt_br) ▶

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO | ead UFPE | Apps para dispositivos móveis | Redes Sociais

Acessar

Sua sessão expirou. Por favor, identifique-se novamente.

Identificação de usuário

Senha

Lembrar identificação de usuário

Acessar

Esqueceu o seu usuário ou senha?

O uso de Cookies deve ser permitido no seu navegador ⓘ

Alguns cursos podem permitir o acesso a visitantes

Acessar como visitante

©2019 Universidade Federal de Pernambuco

Resumo de retenção de dados

Figura 2 - Tela de Login - Fonte: site ava.ufpe.br

Tabela 2 - Análise da tela de login

Tela de login				
Elemento da tela	Tipo	Segue as diretrizes?	Diretrizes violadas	
Imagem com o texto "AVA Graduação"	Imagem estática	não	2.3 - Escalonáveis, por lupa virtual até 200%.	2.4 - Mídia alternativa, ao menos uma opção:
Menu "Português - Brasil"	Imagem estática	não	2.3 - Escalonáveis, por lupa virtual até 200%.	
Label Acessar	Texto	sim		
Aviso sessão expirada	Texto	sim		
Label Identificação de Usuário	Texto	sim		
Campo Identificação de Usuário	Imagem estática	não	2.2 - Alto contraste	2.4 - Mídia alternativa, ao menos uma opção:
Label Senha	Texto	sim		
Campo senha	Imagem estática	não	2.2 - Alto contraste	2.4 - Mídia alternativa, ao menos uma opção:
Checkbutton Lembrar identificação de usuário	Imagem estática	não	2.2 - Alto contraste	2.4 - Mídia alternativa, ao menos uma opção:
Botão Acessar	Imagem estática	não	2.4 - Mídia alternativa, ao menos uma opção:	
Label Uso de cookies	Texto	sim		
Botão ajuda uso de cookies	Imagem estática	não	2.2 - Alto contraste	
Label Acesso visitantes	Texto	sim		
Botão Acessar como visitante	Imagem estática	não	2.4 - Mídia alternativa, ao menos uma opção:	

RESULTADOS DA AVALIAÇÃO

Após o preenchimento, classificação e validação dos elementos contidos nas sete telas estudadas, foi feita a análise quantitativa dos resultados a fim de verificar a aderência do ambiente às diretrizes definidas por Macedo (2010).

Tabela 3 - Análise quantitativa das diretrizes violadas

Análise quantitativa das diretrizes violadas	
Diretriz	Percentual sobre a quantidade de inadequações
1.1 - Título claro que se relacione com o tema	2.4%
1.4 - Mídia alternativa	2.4%
2.1 - Visualização monocromática	7.1%
2.2 - Alto contraste	28.6%
2.3 - Escalonáveis, por lupa virtual até 200%.	21.4%
2.4 - Mídia alternativa	78.6%
3.1 - Fundo de cor sólida	4.8%

Dentre os elementos avaliados, 23.6% estavam de acordo com as diretrizes e 76.4% violavam pelo menos uma delas. A partir da análise pontual dos itens presentes nas páginas foi elaborada a Tabela 3 com a relação entre quais das diretrizes foram violadas e o quanto isto representa do total de inadequações encontradas.

Na Tabela 4 são exibidos os tipos de elementos encontrados nas telas analisadas e sua porcentagem de ocorrência no total.

Tabela 4 - Distribuição dos elementos por tipo

Tipos de elementos analisados	
Tipo	Percentual sobre o total de elementos
Imagens em movimento	1.8%
Imagens estáticas	72.7%
Textos	23.6%
Textos alternativos	0
Tabelas	1.8%
Gráficos	0
Áudios	0

A respeito das Imagens em movimento, podemos dizer que se mostraram pouco presentes, sendo visualizadas apenas na animação da página inicial e nas web conferências de uma disciplina, que são interativas e não possuem mídia alternativa, além de serem exibidas no dia e não ficarem gravadas no sistema para uso posterior dos alunos.

No que corresponde aos critérios relacionados a Imagens estáticas, a diretriz que merece destaque por ter um percentual maior de não cumprimento, é a de Imagem Estática - Mídia alternativa. Além disso, ao ampliar as páginas a 200% alguns elementos são ocultados dentro de menus, o que dificulta a visualização e pode até mesmo fazer com que uma pessoa de baixa visão não consiga localizar o elemento.

Quanto aos textos, o principal problema encontrado foi a falta de preocupação com o fundo de cor sólida, pois para resolver as outras possíveis violações, de cores alteráveis e perceptíveis sem cor, apesar de o sistema não exibir a opção, foi considerado que é possível utilizar ferramentas do navegador para alteração da cor e do tamanho do texto.

Das tabelas presentes nas páginas, não foram encontradas violações das diretrizes. Além disso, não foram localizadas mídias de gráfico nem de áudio. A maior parte das violações identificadas são imagens sem mídia alternativa, sendo este o principal ponto carente de solução.

A partir destas análises, seguem as seguintes recomendações:

- A principal recomendação é que seja feito um trabalho de inserção de mídias alternativas para todas as imagens do sistema tanto as estáticas quanto as em movimento.
- Para utilizar os leitores de tela, os usuários com deficiência visual utilizam a navegação através do teclado, fazendo uma leitura linear dos elementos da tela, portanto é importante que sejam revisadas as ordens dos elementos no código fonte para que apareçam na mesma ordem em que são exibidos, o que não acontece atualmente.
- Para adequação de alguns dos textos exibidos, é preciso que seja removida a textura do plano de fundo mantendo uma cor sólida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante existir um trabalho de conscientização da comunidade que desenvolve e mantém ambientes virtuais de aprendizagem sobre a importância da acessibilidade nestes sistemas, visto que, se desde o início do projeto as devidas providências tivessem sido tomadas não seria necessário todo o retrabalho para adequar o ambiente, o que se torna muito mais dispendioso.

Como identificado, as plataformas de ensino EAD da UFPE carecem de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Existem usuários que podem ser completamente impedidos de utilizar de forma autônoma o sistema como se apresenta atualmente.

Ambientes digitais acessíveis são fatores de qualidade de vida e trazem benefícios para toda a sociedade, principalmente quando se fala de um ambiente de

aprendizagem de uma universidade pública, que tem como preceito garantir a educação de forma irrestrita.

As avaliações aqui realizadas e recomendações geradas serão indicadas para implementação nesses cursos à distância da instituição.

Como trabalho futuro pretende-se analisar outros sistemas utilizados pela universidade e incluir na avaliação a análise de pessoas com deficiência que utilizem os sistemas avaliados.

REFERÊNCIAS

GRANDJEAN, E.; KROEMER, H.J. **Manual de Ergonomia**. Bookman Companhia, 5a, ed, 2005.

MACEDO, C. M. S. de. **Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, 2010.

MONEREO, Carles. **Psicologia da Educação Virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e Comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010. pp.136-154.

PIVETTA, Elisa Maria; SAITO, Daniela Satomi; ULBRICHT, Vânia Ribas. **Surdos e Acessibilidade: Análise de um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação Especial, Marília, v. 20, n. 1, p.147-162, mar. 2014.

PRIMO, Lane, GONÇALVES, Berenice, ULBRICHT, Vânia. Design de recursos educacionais acessíveis: propriedades e elementos das narrativas digitais, CINAHPA | 2017 – Congresso Internacional de Ambientes Hiper­mídia para Aprendizagem, **Blucher Design Proceedings**, Volume 3, 2017, Pages 496-507, ISSN2318-6968, <http://dx.doi.org/10.1016/16ergodesign-0050> (www.proceedings.blucher.com.br/article-details/design-de-recursos-educacionais-acessveis-propriedades-e-elementos-das-narrativas-digitais-25606)

SERPRO. Disponível em: <<http://www.serpro.gov.br>>. Acesso em: 16 mar. 2019.

SCANDOLARA, Daniel H. et al. Acessibilidade em interfaces: pesquisa de interação em um ambiente virtual de aprendizagem bilíngue (libras/português), CINAHPA | 2017 – Congresso Internacional de Ambientes Hiper­mídia para Aprendizagem, **Blucher Design Proceedings**, Volume 3, 2017, Pages 301-312, ISSN 2318-6968,

<http://dx.doi.org/10.1016/16ergodesign-0033>
(www.proceedings.blucher.com.br/article-details/acessibilidade-em-interfaces-pesquisa-de-interao-em-um-ambiente-virtual-de-aprendizagem-bilngue-librasportugus-25589).

THATCHER, J. **Assistive Technology: Screen REaders and Browsers**. In: HOLZSCHLAG, M. E. Web Accessibility - Web Standards and Regulatory Compliance. New York: Springer-Verlag New York, Inc, 2006. p. 86-100.