

Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias

Informática na Educação:

Recursos de Acessibilidade da Comunicação

ORGANIZADORES:

Gabriela Trindade Perry

Eduardo Cardoso

Cíntia Costa Kulpa


UFRGS
EDITORA

 **SEAD**
UFRGS
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL

Reitor

Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitora e Pró-Reitora
de Coordenação Acadêmica

Jane Fraga Tutikian

EDITORA DA UFRGS

Diretor

Alex Niche Teixeira

Conselho Editorial

Álvaro R. C. Merlo

Augusto Jaeger Junior

Enio Passiani

José Rivair Macedo

Lia Levy

Márcia Ivana de Lima e Silva

Naira Maria Balzaretto

Paulo César Ribeiro Gomes

Rafael Brunhara

Tania D. M. Salgado

Alex Niche Teixeira, presidente

Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias

Informática na Educação:

Recursos de Acessibilidade da Comunicação

ORGANIZADORES:

Gabriela Trindade Perry

Eduardo Cardoso

Cíntia Costa Kulpa



© dos autores
1.ª edição: 2019

Direitos reservados desta edição:
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Coordenação da Série:
Laura Wunsch, Cíntia Kulpa, Tanara Forte Furtado e Marcello Ferreira

Coordenação da Editoração: Cíntia Kulpa e Ely Petry
Revisão: Equipe de Revisão da SEAD
Capa: Bruno Assis e Tábata Costa
Editoração eletrônica: Bruno Assis e Tábata Costa

A grafia desta obra foi atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa, de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 1º de janeiro de 2009.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



I43 Informática na educação: recursos de acessibilidade da comunicação [recurso eletrônico] / organizadores Gabriela Trindade Perry, Eduardo Cardoso [e] Cíntia Costa Kulpa ; coordenado pela SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2019.
263 p. : pdf

(Série Ensino, Aprendizagem e Tecnologias)

Inclui referências.

1. Educação. 2. Informática na Educação. 3. Educação a distância. 4. Acessibilidade. 5. Ambiente virtual de aprendizagem. 6. Comunicação. 7. Livros infantis – Design. I. Perry, Gabriela Trindade. II. Cardoso, Eduardo. III. Kulpa, Cíntia Costa. IV. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Secretaria de Educação a Distância. V. Série.

CDU 37: 681.3

CIP-Brasil. Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.
(Jaqueline Trombin – Bibliotecária responsável CRB10/979)

ISBN 978-85-386-0513-3

Análise de Acessibilidade no Âmbito da Plataforma de MOOCs Lúmina

SOUZA, Napoliana;
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
souzapoliana2@gmail.com

CARDOSO, Eduardo;
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
eduardo.cardoso@ufrgs.br

PERRY, Gabriela;
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
gabriela.perry@ufrgs.br

RESUMO

A acessibilidade em plataformas de MOOCs é abordada na literatura em diferentes categorias temáticas que incluem a formação em acessibilidade, orientações para tornar os MOOCs acessíveis, design e implementação de MOOCs acessíveis e avaliação da acessibilidade. Os estudos das diferentes dimensões de acessibilidade em ambientes MOOCs têm sido motivados por questionamentos inerentes à característica aberta que não tem sido suficiente para que os cursos sejam acessíveis para todos, especialmente para pessoas com deficiência. Considerando essa problemática, essa pesquisa teve duplo objetivo: (i) abordar o atual cenário da acessibilidade em contextos de MOOCs; (ii) conduzir a avaliação de acessibilidade de um curso hospedado na plataforma Lúmina com o uso de uma ferramenta Web.

Palavras-chave: Acessibilidade web. MOOC. Educação a Distância. Pessoa com deficiência.

ABSTRACT

Accessibility in MOOCs platforms is addressed in the literature in different thematic categories including accessibility training, guidelines for making MOOCs accessible, design and implementation of accessible MOOCs, and accessibility assessment. The studies of the different dimensions of accessibility in MOOC environments have been motivated by questions inherent to the open characteristic that has not been

sufficient for the courses to be accessible to all, especially for people with disabilities. Considering this problem, this research had two objectives: (i) to address the current scenario of accessibility in contexts of MOOCs; (ii) conduct the accessibility assessment of a course hosted on the Lúmina platform with the use of a Web tool.

Keywords: Web accessibility. MOOC. Distance Education. Person with disability.

1 INTRODUÇÃO

O surgimento dos *Massive Open Online Courses* (MOOCs), apesar de recente, tem demonstrado rápido crescimento e recebido intensa atenção e audiência de estudantes e profissionais do campo da Educação a Distância (EaD), impulsionando novas demandas. Um dos elementos requeridos é o desenvolvimento de cursos on-line e materiais de aprendizagem acessíveis (HEAP; THOMPSON, 2018).

A maioria das plataformas de MOOCs disponibiliza cursos sem definir pré-requisitos de participação, ampliando as possibilidades de inscrição por estudantes com perfis diversos, objetivos de aprendizagem diferenciados e com envolvimento conforme seus interesses. Esses avanços permitidos pela abertura dos MOOCs intensificam a necessidade de tornar a educação acessível e aumentar o número de participações para que todos possam usufruir dos MOOCs (MULLEN *et al.*, 2019). Nesse cenário, a característica aberta dos MOOCs tem gerado alguns questionamentos quanto as suas potencialidades de aten-

dimento e oportunidades a todos os indivíduos sem que haja qualquer tipo de desfavorecimento. As cobranças são motivadas pelo fato de haver usuários com deficiência, e envolvem outros elementos relativos aos aspectos culturais dos participantes, gênero, níveis instrucionais, habilidades individuais, níveis de conhecimento, necessidades específicas de aprendizagem (ESFER; CAGILTAY, 2018).

O desenvolvimento de MOOCs acessíveis é uma tarefa que reúne uma série de especificações que incluem a tradução de materiais de aprendizagem em múltiplos idiomas, legendas, transcrições, descrição audiovisual e linguagem de sinais. Disponibilizar todos esses recursos de acessibilidade abrange complexidades de diferentes naturezas associadas à interação do usuário com a plataforma, bem como implicações inerentes à interface da plataforma que precisará integrar todos esses novos componentes de acessibilidade (ORERO; MATAMALA; BLACK, 2018).

Os esforços para tornar os MOOCs acessíveis não estão associados somente à inclusão de diferentes recursos de acessibilidade, também é preciso aderir diretrizes e critérios de acessibilidade Web que atendam aos diferentes tipos de deficiência (visual, auditiva, mobilidade, fala, cognitiva, neurológica), possibilitando o acesso às páginas Web e interação com interfaces e conteúdos sem dificuldades (KURT, 2017a). Além disso, desenvolver cursos on-line acessíveis requer inicialmente que os designers e instrutores tenham atitudes guiadas a essa intenção e, sucessivamente, é preciso ter conhecimentos sobre práticas de acessibilidade (SOKOLIK, 2018).

Apesar dos desafios que permeiam o desenvolvimento de MOOCs acessíveis e das dificuldades para alcançar níveis altos de acessibilidade, resultados de sucesso podem ser obtidos, contribuindo para o fortalecimento de abordagens inclusivas no contexto da aprendizagem on-line (DRAFFAN; HEUMADER, 2018), bem como para promover a conscientização sobre a importância de abordar a acessibilidade nos cenários de MOOCs; identificar e compreender as dificuldades que pessoas com deficiência enfrentam ao utilizar essas plataformas; e compartilhar as barreiras e complexidades para cumprir os critérios de acessibilidade (SANCHEZ-GORDON; LUJAN-MORA, 2013).

Nesse contexto, a necessidade atual é tratar os MOOCs não somente enquanto sua capacidade de atrair grupos heterogêneos de participantes, mas como ferramentas de aprendizagem que precisam incorporar atitudes inclusivas e acessibilidade em sua estrutura e conteúdos, de modo a favorecer igualmente o acesso a todos os indivíduos e eliminar qualquer tipo de exclusão, especialmente barreiras educacionais e sociais (BUCHAN; CEJNAR; KATZ, 2018). Desta forma, essa pesquisa foi guiada por dois objetivos: (i) apresentar como a acessibilidade tem sido abordada em contextos de MOOCs; (ii) realizar a avaliação da acessibilidade de um MOOC hospedado na plataforma de MOOCs Lúmina.

2 ACESSIBILIDADE WEB

Em uma perspectiva ampla, a acessibilidade está associada à tarefa de projetar produtos e ambientes que possam ser usados por pessoas com deficiência sem a imposição de qualquer tipo de barreiras, de modo a atender as suas necessidades e habilidades e serem capazes de utilizar informações e as funcionalidades de tecnologias de um modo geral (IS-MAIL; KUPPUSAMY, 2019).

Em contextos Web, a acessibilidade deve comprometer-se com a prevenção de problemas e obstáculos que inviabilize a interação e navegação em páginas Web e assegurar que as ferramentas de apoio conhecidas como Tecnologias Assistivas (TA) operem de maneira correta. Para essa finalidade, é fundamental que princípios e diretrizes de acessibilidade Web sejam empregados e, em caso de não atendimento às diretrizes, as TA terão suas funcionalidades limitadas (KURT, 2017b).

As recomendações de acessibilidade desenvolvidas pelo *World Wide Web Consortium* (W3C) são popularmente conhecidas e amplamente utilizadas em contextos de construção de aplicações Web acessíveis e design acessível. Além de atuar como uma guia de acessibilidade, os padrões W3C são passíveis de uso em qualquer tipo de tecnologias Web, inclusive em materiais educacionais on-line (BREWER, 2018). *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) 2.0 integra um conjunto de recomendações direcionadas à acessibilidade em conteúdos Web. As diretrizes que compõem a WCAG foram desenvolvidas por grupos de trabalho do W3C (WCAG 2.0, 2008).

As recomendações WCAG 2.0 permitem analisar sites Web conforme 4 princípios¹: perceptível, operável, compreensível e robusto, e para cada um dos princípios há um subconjunto de diretrizes². Além disso, WCAG 2.0 utiliza critérios de sucesso definidos em níveis: A, AA e AAA. No quadro 1, são apresentadas as descrições dos critérios de sucesso WCAG 2.0.

Quadro 1 – Descrição dos Critérios de Sucesso WCAG 2.0

Critérios de Sucesso (A, AA e AAA)
Nível A: barreiras mais significativas de acessibilidade. Estar em conformidade apenas com os critérios de nível A não garante um site altamente acessível.
Nível AA: estar em conformidade com todos os critérios de sucesso de nível AA garante um site bastante acessível, ou seja, o site será acessível para a maioria dos usuários, sob a maior parte das circunstâncias e utilizando-se da maioria das tecnologias.
Nível AAA: o nível de conformidade triplo A é bastante meticuloso, ou seja, visa garantir um nível otimizado de acessibilidade. A maioria dos critérios de sucesso de nível AAA refere-se a situações bastante específicas, normalmente objetivando refinar os critérios de sucesso de nível AA. Manter uma conformidade com certos critérios de sucesso de nível AAA pode ser um processo custoso e, às vezes, de difícil implementação. No entanto, muitos sites não possuem conteúdo que se aplica aos critérios de sucesso de nível AAA.

Fonte: WCAG 2.0, 2008.

Devido à lista robusta de diretrizes, a WCAG tem sido empregada em análises de plataformas de MOOCs para verificar a existência de problemas de acessibilidade, testar componentes de interface, examinar se há elementos que interferem na navegação, investigar se a es-

1 Descrição dos Princípios: <<http://emag.governoeletronico.gov.br/cursoconteudista/desenvolvimento-web/recomendacoes-de-acessibilidade-wcag2.html>>.

2 Diretrizes WCAG 2.0: <<http://www.acessibilidade.gov.pt/w3/TR/WCAG20/#guidelines>>.

estrutura e conteúdos dos MOOCs são compreensíveis, bem como testar a confiabilidade, operabilidade e compatibilidade dos recursos disponíveis nas plataformas (KRÓLAK *et al.*, 2017).

3 ACESSIBILIDADE EM PLATAFORMAS DE MOOCS

A literatura científica inerente à acessibilidade em MOOCs aborda essa temática em diferentes dimensões que abrangem a formação/treinamento em acessibilidade por meio de MOOCs; orientações para tornar MOOCs acessíveis; desenvolvimento de MOOCs acessíveis e avaliação de acessibilidade de plataformas de MOOCs.

No âmbito de formação em acessibilidade, Gilligan, Chen e Darzentas (2018) apresentaram o projeto denominado “Massive Open Online Course for Accessibility Partnership Project” (MOOCAP³) que visa atender profissionais interessados em obter conhecimentos acerca da acessibilidade digital e design universal por meio de MOOCs. A experiência compartilhada por Gilligan, Chen e Darzentas (2018) diz respeito a um MOOC introdutório de acessibilidade digital disponibilizado na plataforma FutureLearn que obteve 7.758 inscrições, e o relato dos resultados da avaliação pós-curso indicou uma boa aceitação, pois os autores mencionam que 94% dos participantes declararam que o MOOC atendeu adequadamente aos seus propósitos com indicações de superação de expectativas.

³ MOOCAP: <<https://moocap.gpii.eu/>>.

Gay, Djafarova e Zefi (2017) relataram o desenvolvimento de um MOOC com ênfase no treinamento em acessibilidade Web denominado “Professional Web Accessibility Auditing Made Easy”. O curso foi projetado com interesse especial em atender profissionais desenvolvedores Web, alcançando o total de 1.247 inscrições, sendo 577 coorte 1 e 670 coorte 2. O MOOC foi estruturado em 4 módulos e 8 unidades com tópicos diversos que incluem WCAG 2.0; avaliação de acessibilidade manual; avaliação com ferramentas; testes com usuários; testes de tecnologias assistivas; relatórios de acessibilidade; e padrões de acessibilidade Web.

No estudo de Rodrigo *et al.* (2016), foi apresentado um MOOC da plataforma UNED com ênfase na formação em acessibilidade e Design Universal. O MOOC possui conteúdos acerca do Design Universal, Design Centrado no Usuário, Design Acessível, *Access For All*, usabilidade e acessibilidade, tecnologias assistivas, bem como assuntos inerentes aos diferentes tipos de deficiência.

No que se refere às pesquisas que fornecem orientações para tornar os MOOCs acessíveis, Iniesto e Rodrigo (2016) apresentam estratégias de melhorias da acessibilidade em MOOCs. As orientações são direcionadas às diferentes dimensões dos MOOCs, incluindo aspectos de interface, acesso, informações, perfis de usuários, conteúdo educacional.

Sanchez-Gordon e Luján-Mora (2014) compartilham requisitos de acessibilidade Web que podem ser usados em MOOCs que visam alcançar a universalidade, além de aspectos tecnológicos. Os autores listam

elementos de acessibilidade necessários para atender às deficiências do tipo visual, auditiva, fala, motora, cognitiva, psicossociais, problemas de idioma e aspectos culturais.

No campo de desenvolvimento de MOOCs acessíveis, Iniesto e Rodrigo (2018) apresentam o “YourMOOC4All”, um projeto que atua no contexto de uso do Design Universal para aprendizagem em MOOCs. Os MOOCs são hospedados na plataforma UNED e, posteriormente, são realizadas coletas de informações dos estudantes que realizam avaliações referentes ao design inclusivo dos MOOCs. A partir dos dados de avaliação, a proposta é trabalhar com adaptações e recomendações de MOOCs que se adéquem às necessidades do usuário. Em Rodriguez-Ch *et al.* (2017), é explicado o funcionamento do “MOOCEP” (Massive Open Online Courses for Elderly People), que segundo os autores é um método que utiliza abordagens andragógicas e critérios de acessibilidade para a construção de MOOCs acessíveis para pessoas idosas.

No cenário de avaliação de acessibilidade, Calle-Jimenez, Sanchez-Gordon e Luján-Mora (2014) analisaram a acessibilidade de um MOOC denominado “Maps and the Geospatial Revolution”. A avaliação ocorreu por meio de ferramentas automáticas (Chrome Developer Tools – Accessibility Audit; eXaminator e WAVE), seguindo os critérios da WCAG 2.0. Na pesquisa de Kuntz, Ulbricht e Fadel (2015), também foram utilizadas ferramentas automáticas, as autoras efetuaram a avaliação das plataformas Coursera, edX e Udacity por meio dos validadores de acessibilidade Hera, Examinator e DaSilva. De modo semelhante Akgöl (2018) realizou a avaliação de 3 plataformas de MOOCs da Turquia

(Atademix, Akadema e Turkcell Academy), a avaliação ocorreu por meio de procedimento automático, sendo utilizada a ferramenta “AChecker” que verifica a acessibilidade conforme a WCAG 2.0.

As pesquisas descritas anteriormente fornecem uma perspectiva geral sobre a acessibilidade em contextos de MOOCs. Esses estudos revelaram que a acessibilidade em MOOCs é um assunto de interesse no campo da Educação a Distância (EaD), havendo cenários diferenciados, desde o uso de MOOCs para obter conhecimentos em acessibilidade, estudos que visam fornecer orientações de acessibilidade em MOOCs, projetos de desenvolvimento de MOOCs acessíveis e experiências de avaliação de acessibilidade de MOOCs que relatam a ocorrência frequente de problemas e violação dos critérios de acessibilidade.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nessa pesquisa, foi utilizado o procedimento de avaliação automática de acessibilidade com apoio da ferramenta *Multi-guideline Accessibility and Usability Validation Environment (MAUVE)*⁴. Avaliações por meio de softwares podem ser automática ou semiautomática, sendo utilizadas para averiguar se páginas Web cumprem diretrizes de acessibilidade. As vantagens do uso desse tipo de ferramenta estão associadas à facilidade de análise de códigos HTML e CSS, à identificação das falhas e regras violadas com indicação da localização dos problemas e, em algumas ocasiões, às sugestões de correções obtidas (SCHIAVONE; PATERNÒ, 2015).

4 MAUVE: <<http://mauve.isti.cnr.it>>.

A ferramenta MAUVE adota diretrizes de acessibilidade e usabilidade e foi projetada com o propósito de atender às demandas de designers, desenvolvedores/programadores Web (SCHIAVONE; PATERNÒ, 2015). Há 5 opções de diretrizes na ferramenta MAUVE, permitindo a escolha de quais diretrizes serão aplicadas na análise. Nesta pesquisa foram utilizadas as diretrizes WCAG 2.0.

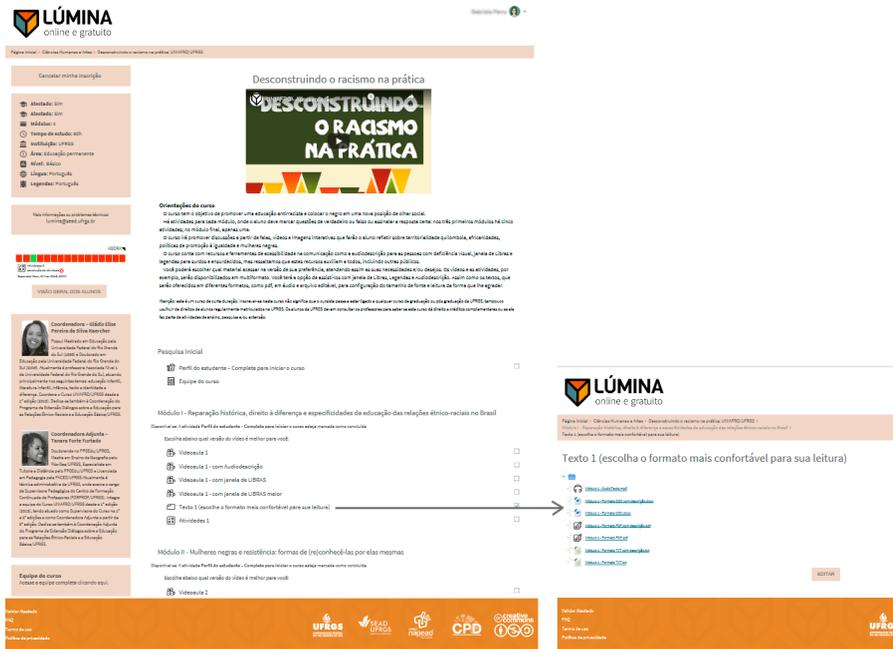
No procedimento de avaliação de acessibilidade, o MOOC submetido à análise é denominado “Desconstruindo o racismo na prática”⁵, que se encontra hospedado no Lúmina⁶, uma plataforma de MOOCs da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Trata-se de um curso de 60 horas, com temática voltada à educação antirracista, composto por 4 módulos: Relações étnico-raciais no Brasil; Mulheres negras; Negritude e educação; e Construção da igualdade racial.

Considerando o primeiro ponto de contato do usuário com o curso, optou-se por selecionar a página inicial e a página “Texto 1 – escolha o formato mais confortável para sua leitura” (figura 1), pois trata-se de um exemplo de um módulo didático, com conteúdo multiformato.

5 MOOC: <<https://lumina.ufrgs.br/course/view.php?id=60>>.

6 Lúmina: <<https://lumina.ufrgs.br/>>.

Figura 1 – Telas das Páginas Avaliadas



Fonte: Captura das telas das páginas avaliadas.

O MOOC foi projetado sob a perspectiva multiformato, incorporando vídeos com tradução em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), legendas para surdos e ensurdecidos (LSE) e audiodescrição (AD); e material textual disponibilizado em pdf, áudio (MP3) e/ou arquivo editável (DOC ou TXT) para impressão em tinta e Braille, incluindo a descrição de imagens. Em cada módulo há atividades avaliativas no formato de questionários dos tipos: (i) verdadeiro ou falso e (ii) assinalar a resposta certa, todas disponíveis nos formatos anteriormente citados. Na etapa de construção, pessoas com deficiência fizeram parte da equipe de desenvolvimento do MOOC por meio do grupo de pesquisa COM Acesso

– Comunicação Acessível⁷. Os participantes desempenharam o papel de consultores nas etapas iniciais até a avaliação final do curso antes de ser disponibilizado na plataforma.

5 RESULTADOS

O primeiro passo da avaliação de acessibilidade foi inserir a URL da página inicial do MOOC *Desconstruindo o racismo na prática* no sistema MAUVE e selecionar as diretrizes WCAG 2.0, conforme apresenta a figura 2.

Figura 2 – Tela do MAUVE

Mauve
MultiguideLine Accessibility and Usability Validation Environment

Validate By URL | Validate By File | Validate By Direct Input

Enter the URI of a document you would like checked

Settings

Guidelines to Check Against

Custom Visually Impaired Stanca Act WCAG 2.0 WCAG 2.1

Level of Conformance

Select User Agent for the request

Request document as:

Guideline Reference

- WCAG 2.1 (ENG)
- WCAG 2.0 (ENG)
- Stanca Act (ENG)
- Stanca Act (ITA)
- Visually Impaired (ENG)

About Mauve

- Publications
- Credits
- Bug Report

Back to Home

Fonte: Captura da tela do MAUVE.

7 Grupo de pesquisa COM Acesso – Comunicação Acessível: <<https://www.ufrgs.br/comacesso/>>.

Após submeter a URL à análise e acionar a opção “Validate”, foram encontrados 4 erros e 2 avisos relativos ao nível de conformidade **A**, e 40 erros referentes ao nível **AA**, conforme consta na Tabela 1.

Tabela 1 – Problemas Referentes à Página Inicial do MOOC

Problemas e Avisos Encontrados	Quantidade de Erros		
	A	AA	AAA
Fornecendo botões de envio	1	-	-
Utilizando h1-h6 para identificar cabeçalhos	3	-	-
Uso de atributos alt em elementos img (avisos)	2	-	-
Redimensionar texto (using percent, em units or named font size)	-	40	-

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com a tabela 1, um dos erros encontrados que não atendeu ao critério de nível **A** refere-se ao fornecimento de botões de envio. Trata-se de uma situação em que o botão de envio tem alteração no seu contexto de uso, é um erro que não está em conformidade com a diretriz “compreensível”. Segundo a WCAG 2.0, alguns erros relacionados ao uso de botão de envio não significa necessariamente que o critério não foi atendido, mas uma situação em que a implementação não foi bem sucedida ou não empregou uma forma mais adequada.

Outra ocasião em que não houve conformidade com o critério de nível **A** faz referência ao total de três erros do mesmo tipo, relacionado ao uso de h1-h6 para identificar cabeçalhos, sendo um problema de marcação de cabeçalhos em que uma tecnologia assistiva seria afetada na tarefa de identificação de títulos, não estando coerente com o prin-

cípio perceptível. Os dois avisos dentro do nível **A** estão associados ao uso de atributos alt em elementos img. Embora o atributo alt esteja presente no código HTML, o campo para o fornecimento de texto informativo para compreender o conteúdo da imagem encontra-se vazio.

Quanto ao critério de sucesso de nível **AA**, os 40 erros localizados fazem referência ao mesmo problema “redimensionamento de texto (using percent, em units or named font size)” que atribui um tamanho fixo para o campo “font size”, podendo afetar o redimensionamento de texto efetuado pelo usuário, não se adequando à diretriz perceptível. A página “escolha o formato mais confortável para sua leitura” corresponde ao conteúdo multiformato contido nos 4 módulos do curso, e o resultado da avaliação de acessibilidade é igual para todas as páginas com essa modalidade de material. Portanto, o erro referente ao redimensionamento de texto (using percent, em units or named font size) se repete em várias unidades.

Os resultados sinalizam que o MOOC analisado possui alguns problemas de acessibilidade, alguns com nível de gravidade mais baixo e outros que podem causar interferências maiores, tais como os problemas que podem prejudicar as funcionalidades de tecnologias assistivas.

6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa explicitou a importância da acessibilidade em ambientes MOOCs, bem como divulgou os diferentes contextos dessa temática que incluem a formação em acessibilidade a partir de MOOCs;

divulgação de orientações para tornar os MOOCs acessíveis; construção de MOOCs acessíveis e avaliação de acessibilidade de plataformas de MOOCs que foi o ponto principal deste estudo.

A problemática evidenciada foi que a abertura dos MOOCs é um aspecto que tem levantado questionamentos, pois a literatura tem sinalizado que os MOOCs podem não ser totalmente preparados para atender todos os participantes, especialmente usuários que tenham algum tipo de deficiência. Tal aspecto é confirmado nos resultados da avaliação de acessibilidade divulgados nessa pesquisa que constatou a existência de falhas que violam as diretrizes de acessibilidade WCAG 2.0. Os resultados no âmbito da plataforma Lúmina não são exclusivos, outras pesquisas que também executaram a avaliação de acessibilidade de plataformas de MOOCs encontraram diversos problemas de acessibilidade.

Se comparado com os resultados obtidos por Calle-Jimenez, Sanchez-Gordon e Luján-Mora (2014), o MOOC do Lúmina teve uma quantidade menor de problemas, pois estes autores listaram um número preocupante de violações de acessibilidade, sendo problemas de diferentes tipos. Embora o Lúmina tenha apresentado 40 erros que não cumprem o critério de nível **AA**, trata-se de problemas do mesmo tipo que se repete em diferentes trechos do código da plataforma. Calle-Jimenez, Sanchez-Gordon e Luján-Mora (2014) detectaram problemas variados e alguns muito frequentes relacionados ao contraste, por exemplo, que não ocorre no Lúmina. No entanto, houve algumas simi-

laridades quanto aos problemas referentes ao uso do atributo alt em imagens que implica a ausência de texto alternativo para imagens, bem como erros associados aos elementos estruturais.

Akgül (2018) também relatou números altos de problemas de acessibilidade nos MOOCs no âmbito da Turquia, especificamente nas plataformas Atademix, Akadema e Turkcell Academy, comprovando que as diretrizes da WCAG 2.0 não têm sido cumpridas e que existem muitas limitações. Para o autor os problemas de maior frequência são referentes aos objetos não textuais e redimensionamento de textos. Na pesquisa de Kuntz, Ulbricht e Fadel (2015), as plataformas (edX, Coursera e Udacity) submetidas à avaliação apresentaram um número reduzido de erros, a principal observação foi a variação dos resultados. Algumas ferramentas detectaram erros e outras não, problemas com imagem sem texto alternativo e erros no cabeçalho também foram relatados.

Os resultados descritos indicam que cumprir as diretrizes de acessibilidade em MOOCs é uma tarefa complexa. No entanto, o fato de haver pesquisas com esse propósito sinaliza que a acessibilidade tem sido preocupação e detectar os problemas é um passo inicial para gerar melhorias nas plataformas de aprendizagem on-line e torná-las mais acessíveis. As diferenças nas quantidades de erros detectadas por ferramentas indicam também a necessidade de estudar os motivos dessas variações que podem trazer implicações nos resultados.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

AKGÜL, Y. Accessibility evaluation of MOOCs websites of Turkey. **Journal of Life Economics**, v. 5, n. 4, p. 23-36, 2018.

BREWER, J. Exploring paths to a more accessible digital future. *In: Proceedings of the 20th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, p. 1-2, 2018.

BUCHAN, J. M.; CEJNAR, L.; KATZ, S. Equity, diversity and inclusion through online learning: using a Massive Open Online Course (MOOC) to facilitate acquisition of specialist legal knowledge. *In: LINDGREN, K.; KUNC, F.; COPER, M. (Eds.). The future of australian legal education: a collection*. Thomson Reuters, chapter 27, p. 441-456, 2018.

CALLE-JIMENEZ, T.; SANCHEZ-GORDON, S.; LUJÁN-MORA, S. Web accessibility evaluation of Massive Open Online Courses on geographical information systems. *In: IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, p. 680- 686, 2014.

DRAFFAN, E. A.; HEUMADER P. Accessible eLearning: eLearning for Accessibility/AT. *In: MIESENBERGER, K.; KOUROUPETROGLOU, G. (Eds.). Computers helping people with special needs*. ICCHP 2018. Lecture Notes in Computer Science, v. 10896. Springer, Cham, p. 133-137, 2018.

ESFER, S.; CAGILTAY, K. Creating a MOOC portal for workplace learning. *In: IFENTHALER, D. (Eds.). Digital workplace learning*. Springer, Cham, p. 167-185, 2018.

GAY, G.; DJAFAROVA, N.; ZEFI, L. Teaching accessibility to the masses. *In: Proceedings of the 14th Web for All Conference on The Future of Accessible Work*, Perth, Western Australia, Australia, 2017.

GILLIGAN, J.; CHEN, W.; DARZENTAS, J. Using MOOCs to promote digital accessibility and universal design, the MOOCAP experience. *Studies in Health Technology and Informatics*, v. 256, p. 78-86, 2018.

HEAP, T.; THOMPSON, M. Optimizing accessibility training in online higher education. *In: 33rd CSUN Assistive Technology Conference*, Anaheim, CA, p. 1-8, 2018.

INIESTO, F.; RODRIGO, C. Strategies for improving the level of accessibility in the design of MOOC-based learning services. *In: International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, 2016.

INIESTO, F.; RODRIGO, C. YourMOOC4all: a MOOCs inclusive design and useful feedback research project. *In: Proceedings of Learning with MOOCs*, p. 147-150, 2018.

ISMAIL, A.; KUPPUSAMY, K. S. WUCA: an analysis of web usability and content accessibility of webpages with respect to ailment people. *In: RAY, K.; SHARAN, S.; RAWAT, S.; JAIN, S.; SRIVASTAVA, S.; BANDYOPADHYAY, A. (Eds.). Engineering vibration, communication and information processing. Lecture Notes in Electrical Engineering*, v. 478. Springer, Singapore, p. 273-284, 2019.

KRÓLAK, A.; CHEN, W.; SANDERSON, N. C.; KESSEL, S. The accessibility of MOOCs for blind learners. *In: Proceedings of the 19th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, Baltimore, Maryland, USA, p. 401-402, 2017.

KUNTZ, V. H.; ULBRICHT, V. R.; FADEL, L. Validação de acessibilidade: um estudo preliminar em plataformas MOOC (Massive Open Online Course). *In: 15º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-tecnologia (ERGODESIGN) e 15º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Computador (USIHC)*, 2015.

KURT, S. Accessibility of turkish university web sites. *Universal Access in the Information Society*, v. 16, n. 2, p. 505-515, 2017b.

KURT, S. Moving toward a universally accessible web: web accessibility and education. *Assistive Technology*. p. 1-10, 2017a.

MULLEN, J.; FILINGER, W.; MILECHIN, L.; HENTY, D. The impact of MOOC methodology on the scalability, accessibility and development of HPC education and training. **Journal of Computational Science Education**, v. 10, n. 1, p. 67-73, 2019.

ORERO, P.; MATAMALA, A.; BLACK, S. Challenges and solutions towards accessible MOOC content: the ACT MOOC. *In: Swiss Conference on Barrier-free Communication*. Geneva, Switzerland, p. 79-82, 2018.

RODRIGO, C.; GARCÍA-SERRANO, A.; DELGADO, J. L.; INIESTO, F. Challenges while MOOCifying a HE eLearning course on universal accessibility. *In: Proceedings of the XVII International Conference on Human Computer Interaction*, Salamanca, Spain, 2016.

RODRIGUEZ-CH, P.; CEDILLO, P.; BELTRAN, P.; ORTIZ, J. MOOCEP: a method for building Massive Open Online Courses for elderly people. *In: IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 2017.

SANCHEZ-GORDON, S.; LUJAN-MORA, S. Web accessibility of MOOCs for elderly students. *In: 12th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, 2013.

SANCHEZ-GORDON, S.; LUJÁN-MORA, S. Web accessibility requirements for Massive Open Online Courses. *In: V Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual (CAFVIR 2014)*, Antigua Guatemala (Guatemala), p. 529-534, 2014.

SCHIAVONE, A. G.; PATERNÒ, F. An extensible environment for guideline-based accessibility evaluation of dynamic Web applications. *In: Universal Access in the Information Society*, v. 14, n. 1, p. 111-132, 2015.

SOKOLIK, M. The nexus of accessibility and pedagogy: what every online instructional designer should know. **The Electronic Journal for English as a Second Language**, v. 21, n. 4, p. 1-12, 2018.

WCAG 2.0. **Web Content Accessibility Guidelines 2.0. W3C. 2008.**

Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br/cursoconteudista/desenvolvimento-web/recomendacoes-de-acessibilidade-wcag2.html>>. Acesso em: 07 fev. 2019.