

Heluiza Ormelez de Almeida Nascimento

**ACESSIBILIDADE E USABILIDADE EM PLATAFORMAS  
MOOC: INDICADORES DE BOAS PRÁTICAS**

Dissertação submetida ao Programa de  
Pós-Graduação em Engenharia e  
Gestão do Conhecimento da  
Universidade Federal de Santa  
Catarina para a obtenção do Grau de  
Mestra em Engenharia e Gestão do  
Conhecimento  
Orientador: Profa. Dra. Araci Hack  
Catapan  
Coorientador: Prof. Dr. Fernando José  
Spanhol

Florianópolis  
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Nascimento, Heluiza Ormeles de Almeida  
ACESSIBILIDADE E USABILIDADE EM PLATAFORMAS MOOC  
: INDICADORES DE BOAS PRÁTICAS / Heluiza Ormeles de  
Almeida Nascimento ; orientadora, Araci Hack  
Catapan, coorientador, Fernando José Spanhol, 2019.  
107 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento,  
Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. MOOC.  
3. Acessibilidade. 4. Usabilidade. I. Hack Catapan,  
Araci. II. Spanhol, Fernando José. III.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de  
Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.  
IV. Título.

Heluiza Ormelez de Almeida Nascimento

**ACESSIBILIDADE E USABILIDADE EM PLATAFORMAS  
MOOC: INDICADORES DE BOAS PRÁTICAS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de  
“Mestra” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento

Florianópolis, 26 de Março de 2019.

---

Prof.a Dra. Gertrudes Aparecida Dandolini  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Araci Hack Catapan - Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>o</sup> Dr. Fernando José Spanhol - Coorientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Marcio Vieira de Souza  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>o</sup>. Dr. Clovis Nicanor Kassick  
(Pós-DOC/PPGEGC)

---

Prof.<sup>o</sup> Dr.<sup>o</sup>. Luis Otoni Meireles Ribeiro (IFSul)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Beatriz Helena Dal Molin  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, que me deu força e fé para conseguir vencer essa etapa.

Agradeço ao meu amor Everton, que contribuiu em muito para que eu pudesse terminar o mestrado, ajudando nas atividades do nosso anjo Pedro (que não são poucas) e que só nós sabemos, te amo, você é extraordinário como marido e um excelente pai, muito obrigado.

Ao meu filho, peço desculpas por algumas vezes que não pude acompanhá-lo em suas terapias, em alguns almoços em família, mas, agora, vamos recuperar esse tempo, ficando mais juntinhos, te amo meu filho.

Aos meus pais e aos meus irmãos, agradeço a força e o pensamento positivo mesmo de longe, amos vocês.

Obrigada a minha orientadora professora Araci, pelas orientações e pela atenção.

Agradeço também as minhas amigas de mestrado, Vanessa Nascimento, grande companheira, e Lane Primo, obrigado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento muito obrigado. Aos professores, obrigado pela aprendizagem. Quero agradecer em especial dois professores que me incentivaram a não desistir do mestrado nas horas difíceis, professor Paulo Selig e professora Gertrudes Dandolini, obrigada pelos conselhos.

Obrigado a todos que torceram por mim.



Diversidade é chamar para a festa. Inclusão é chamar para dançar! (Lisiane Lemos)



NASCIMENTO, Heluiza Ormelez de Almeida. **Acessibilidade e Usabilidade em Plataformas MOOC: Indicadores de Boas Práticas.** Florianópolis, PPGE GC, 2019 (dissertação)

## **RESUMO**

A evolução das Tecnologias de Comunicação Digital (TCD) no mundo da educação tem tentado acompanhar as transformações que ocorrem também no trabalho e no entretenimento. Um exemplo é a expansão das plataformas MOOCs, como uma outra oportunidade de formação e capacitação para a aprendizagem online. O caráter massivo e aberto destes cursos tem ganhado cada vez mais adeptos e melhor qualidade na oferta desse modo de disseminação do conhecimento. As plataformas MOOCs alimentam a intenção de ofertar condições de acesso universalizado, a todas as pessoas independente de condições motoras, físicas, cognitivas e tecnológicas. O objetivo deste estudo é analisar os fatores de acessibilidade e usabilidade que facilitem a efetividade no uso desses recursos configurando-se como boas práticas. Este é um estudo de cunho mais teórico que prático, baseado na revisão de literatura. Além de uma revisão de literatura, traz um reconhecimento de diferentes plataformas MOOCs, buscando identificar e associar os fatores de usabilidade e acessibilidade como garantia de boas práticas. Como resultado apresenta-se um quadro destacando-se as fontes e os indicadores recomendados para uma boa prática baseados nos fatores de usabilidade e acessibilidade. Esta é uma contribuição para com a expansão do uso desse recurso para qualquer pessoa que queira realizar um curso regular e certificado ou aquela que se limita e acessar um conhecimento desejado, em um determinado momento de desafio. Sugere continuidade a aprofundamento em novos temas como validar estes indicadores, desenvolver, aprimorar ou avaliar plataformas MOOCs.

**Palavras-chave:** MOOCs, usabilidade, acessibilidade



## ABSTRACT

The evolution of Digital Communication Technology (TCD) in the world of education has tried to accompany the transformations that also occur in work and entertainment. One example is the expansion of MOOCs platforms, as another training and empowerment opportunity for online learning. The massive and open nature of these courses has been gaining more and more supporters and better quality in the offer of this way of disseminating knowledge. The MOOCs platforms foster the intention to offer universalized access conditions to all people regardless of motor, physical, cognitive and technological conditions. The objective of this study is to analyze the factors of accessibility and usability that facilitate the effectiveness in the use of these resources being configured as good practices. This is a study that is more theoretical than practical, based on the literature review. In addition to a literature review it brings a recognition of different MOOCs platforms, seeking to identify and associate usability and accessibility factors as a guarantee of good practices. As a result, a table is presented highlighting the sources and indicators recommended for good practice based on usability and accessibility factors. This is a contribution to the expansion of the use of this resource for anyone who wants to take a regular and certified course or one that limits and access a desired knowledge in a given moment of challenge. It suggests continuing to deepen in new themes such as validating these indicators, developing, improving or evaluating MOOCs platforms.

**Keywords:** MOOC. Usability. Accessibility.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Raízes geradoras dos MOOCs .....	31
Figura 2 – Objetivos das instituições americanas na implantação de MOOCs. ....	33
Figura 3 – Crescimento dos MOOCs no âmbito norte-americano .....	34
Figura 4 - Página inicial da plataforma Coursera .....	41
Figura 5 – Página inicial do provedor edX.....	42
Figura 6 – Página Inicial do Udacity .....	43
Figura 7 – Dados do MiriadaX.....	44
Figura 8 – Página inicial da plataforma Tim Tec .....	46
Figura 9 – Catálogo de cursos do Veduca .....	47
Figura 10 – Deficiências pessoais, definidas por Sánchez-Gordón et al. (2014).....	49
Figura 11 – Deficiências não pessoais, definidas por Sánchez-Górdon et al. (2014).....	50
Figura 12 - Modelo proposto por Abran et al. (2007) .....	54
Figura 13 - Critérios de usabilidade mais utilizados, de acordo com a literatura .....	55
Figura 14 - Método SSF .....	61
Figura 15 – Total de publicações por ano .....	64
Figura 16 – Autores presentes no portfólio .....	65
Figura 17(a) - Deficiências pessoais e 19(b) não pessoais .....	69
Figura 18 - Relação entre as diretrizes da W3C .....	71
Figura 19 - Métodos de avaliação presentes na auditoria de acessibilidade de MOOCs.....	74
Figura 20 - Modelo de avaliação de recursos de aprendizagem MOOCs com base na usabilidade .....	78



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Variantes conceituais de MOOCs, segundo Ribeiro e Catapan .....	37
Quadro 2 - Principais Plataformas MOOC ao redor do globo.....	39
Quadro 3 - Número de participantes nas principais plataformas MOOC .....	40
Quadro 4 - Princípios e recomendações da WCAG .....	51
Quadro 5 - Principais métodos para a avaliação de usabilidade.....	55
Quadro 6 - Perspectivas de Usabilidade.....	56
Quadro 7 – Portfólio de artigos selecionados para o estudo.....	62
Quadro 8 – Lista de pontos de foco no design de MOOCs e tarefas associadas .....	68
Quadro 9 – Componentes e sua relação com acessibilidade .....	73
Quadro 10 – Seções escolhidas para análise nas plataformas MOOCs.	80
Quadro 11 – Principais indicadores de acessibilidade e usabilidade e suas recomendações gerais.....	88
Quadro 12 - Principais indicadores de acessibilidade voltados para MOOCs.....	93
Quadro 13 - Principais indicadores de usabilidade voltados para MOOCs .....	94



## **LISTA DE REDUÇÕES**

ATAG – Authoring Tool Accessibility Guidelines  
ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância  
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
AVEA – Ambiente Virtual de Ensino-aprendizagem  
cMOOC – Connective Massive Open Online Course  
EU4ALL - European Unified Approach for Lifelong Learning  
ISO - International Standardization Organization  
MOOCs – Massive Open Online Courses  
OCR – Office for Civil Rights  
OCW - Open Course Wares  
PcD – Pessoas com Deficiências  
SSF – Systematic Search Flow  
TCD - Tecnologia de Comunicação Digital  
UNC - University of North Carolina  
UNED - Universidade Nacional de Educação à Distância  
UAAG - User Agent Accessibility Guidelines  
W3C – World Wide Web Consortium  
WAI – Web Accessibility Initiative  
WCAG – Web Content Accessibility Guidelines  
WCAG-EM - Website Accessibility Conformance Evaluation  
Methodology  
xMOOC – Extended Massive Open Online Course



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>21</b>
1.1	OBJETIVOS.....	23
1.1.1	<b>Objetivo geral</b> .....	<b>23</b>
1.1.2	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>23</b>
1.2	JUSTIFICATIVA.....	23
1.3	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO.....	25
1.4	ADERÊNCIA DO TEMA AO PROGRAMA PPGE GC .....	25
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	27
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES LITERAIS</b> .....	<b>29</b>
2.1	MASSIVE ONLINE OPEN COURSES - MOOCs .....	29
2.1.1	<b>Provedor, curso ou plataforma MOOC?</b> .....	<b>34</b>
2.1.2	<b>Contexto de uso de MOOCs</b> .....	<b>37</b>
2.1.3	<b>Principais Plataformas MOOC ao redor do mundo</b> .....	<b>40</b>
2.1.3.1	Plataforma Coursera.....	40
2.1.3.2	Plataforma edX.....	41
2.1.3.3	Plataforma Udacity.....	42
2.1.3.4	MiriadaX .....	43
2.1.3.5	Tim Tec .....	45
2.1.3.6	Veduca .....	46
2.2	ACESSIBILIDADE .....	48
2.3	USABILIDADE .....	53
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>59</b>
3.1	LEVANTAMENTO E ORGANIZAÇÃO DE DADOS .....	60
<b>4</b>	<b>ACESSIBILIDADE E USABILIDADE EM MOOCs: UMA ANÁLISE BASEADA NA LITERATURA</b> .....	<b>67</b>
<b>5</b>	<b>ACESSIBILIDADE E USABILIDADE EM MOOCs: DISCUSSÃO E SÍNTESE DA LITERATURA</b> .....	<b>81</b>
5.1	DISCUSSÃO DA LITERATURA .....	81

5.2	PRINCIPAIS INDICADORES DE ACESSIBILIDADE E USABILIDADE ENCONTRADOS NA LITERATURA .....	87
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>97</b>
6.1	LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS .....	98
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>101</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O acesso cada vez maior dos indivíduos aos recursos tecnológicos – tablets, smartphones e computadores - e principalmente à Internet, e ao ritmo de transformações, cada vez mais acelerado do cotidiano, evidencia-se que, das diferentes modalidades de ensino presentes na sociedade, a educação a distância é a que tem ganho cada vez mais espaço (ABED, 2015).

Mesmo, entre muitas controvérsias, esta modalidade de educação que tem trazido uma maior gama de inovações em sua estrutura ao longo dos últimos anos, impulsionado pela possibilidade de acesso mais amplos ao conhecimento em tempo e espaços real.

Neste contexto, os MOOCs - *Massive Open Online Course* – ou Curso Massivo Aberto Online, surgem como uma alternativa enquanto plataforma de educação. Segundo a ABED (2015, p. 48):

Trata-se de cursos oferecidos pela internet, majoritariamente de nível universitário e que não apresentam limitação de inscritos. Os Moocs geralmente são gratuitos e, de modo geral, não disponibilizam certificados de participação. Desde a sua criação, os Moocs vêm aumentando seu alcance e sendo ofertados por diversas plataformas, como Coursera e edX, que oferecem inclusive módulos de cursos de universidades renomadas como Stanford, Harvard e Massachusetts Institute of Technology (MIT). No Brasil, o primeiro Mook teve a EAD como tema e foi certificado pela Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior (ABMES).

As facilidades dos MOOCs se pautam no fato de não exigir que os estudantes estejam em tempo e espaço físico determinado. Os cursos ou situações de aprendizagem estão disponíveis em modos de Comunicação virtual – Ambientes Virtuais de Ensino-aprendizagem (AVEA). Estes operam com hipertextualidade – vídeos, textos, simulações, demonstrações – apresentados em linguagem mais informal, tempo de realização mais curto, podendo ou não estar vinculados a processos formais de certificação.

“O termo MOOC foi cunhado por David Cormier em 2008 para descrever um curso online de 12 semanas “Conectivismo e conhecimento conectado”, elaborado por George Siemens e Stephen Downes, oferecido

pela Universidade de Manitoba, Canadá. Inicialmente, 25 alunos se matricularam gratuitamente para obter créditos acadêmicos, enquanto outros 2.300 alunos participaram de forma livre. (HOLLANDS E THIRTALY, 2014, apud BIAGIOTTI, 2015, p. 47), podendo ainda ser acessado de diferentes plataformas, como desktop e dispositivos móveis (RIBEIRO et al, 2015).

Contudo, por ser um novo ambiente web voltado para a educação, os MOOCs, precisam estar adaptados para todos os tipos de usuários, com diferentes tipos de necessidades e questões voltadas ao acesso e ao uso destes ambientes.

Promover, portanto, a acessibilidade dos ambientes MOOCs ainda é um grande desafio, seja do ponto de vista de oferecer amplo acesso a quaisquer pessoas, como oferecer acesso facilitado para pessoas com algum tipo de limitação.

Para Kuntz; Ulbricht; Fadel (2015)

“[acessibilidade] não é estar apenas disponível” é o acesso por todos, independentemente, das características do usuário, situação ou ferramenta; beneficia além das pessoas com deficiências, as pessoas idosas, usuários de navegadores alternativos, usuários de tecnologia assistiva e de acesso móvel (p. 1295).

Ou seja, o termo “acessível” tem uma amplitude maior do que tão somente estar adaptado à portadores de necessidades especiais, é bem mais abrangente.

A usabilidade, por sua vez, “trata-se de um fator que se certifica que o sistema seja fácil de usar, eficiente e agradável do ponto de vista do usuário [...] parte primeiramente da compreensão de conceitos, características dos mesmos em separado, para posteriormente verificar a importância de usabilidade ser estudada para MOOC” (KUNTZ; ULBRICHT, 2014, p. 769).

Neste cenário, entende-se que dispor de um rol de indicadores associados à acessibilidade e usabilidade, endereçados ao modelo MOOC, podem configurar-se tanto como vantagem competitiva na concepção dos mesmos, quanto na possibilidade de expansão do acesso à diferentes tipos de usuários, independentemente de suas necessidades, conforme apontam Johansson e Frolov (2014), Sanchez-Gordon et al. (2014) e Iniesto et al. (2017).

Nessa direção, diferentes iniciativas têm-se desenvolvido para melhorar os ambientes MOOC para o acesso universal de usuários. Criaram-se diversas normas, padrões e indicadores têm sido constituídos

ao longo dos anos, para melhorar a acessibilidade e usabilidade dos MOOCs. Porém, é percebido na literatura que ainda se encontram lacunas que merecem exploração e estudos mais detalhados para orientar tanto a concepção e elaboração de materiais, como a sua disponibilização, e assim, as leituras e discussões, nesse contexto, sugerem a seguinte pergunta que orienta esta pesquisa: “quais os indicadores de acessibilidade e usabilidade aplicados em plataformas MOOCs devem ser considerados enquanto boas práticas para sua efetividade?”

A busca da resposta a esta questão, não ousa elaborar um código de boas práticas, mas olhar com maior atenção e mapear o que ocorre hoje nesse processo e tem alcançado melhor resultado.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar os fatores associados à acessibilidade e usabilidade em plataformas MOOCs que garantam uma maior efetividade como boas práticas de concepção e manutenção.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- a) Identificar os principais indicadores de acessibilidade aplicados aos MOOCs;
- b) Identificar os principais indicadores de usabilidade aplicados aos MOOCs;
- c) Selecionar um rol de indicadores de acessibilidade e usabilidade, aplicados em MOOCs, que possibilitam uma certa efetividade deste tipo de plataforma.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Com a expansão do acesso à Internet, tem-se identificado o aumento também do acesso à informação, de forma a permitir o acesso ao conhecimento de forma universal, e com isso verifica-se a difusão de novos mecanismos e ferramentas de aprendizagem online, que, tem como característica principal a não-obrigatoriedade presencial na realização das tarefas a serem executadas no processo ensino-aprendizagem, mas que ainda assim promova o conhecimento universal (MORALES; BENEDÍ, 2017).

E neste contexto educacional promovido por meios recursos eletrônicos, os MOOCs - *Massive Open Online Course* – Cursos Abertos Massivos Online, surgem como uma alternativa para aqueles que buscam cursos abertos, em sua maioria gratuitos, e que permitem que o aluno faça a sua adequação de tempo de dedicação para o mesmo (SÁNCHEZ-GORDÓN et al., 2013).

Drake, Ohara e Seeman (2015, p. 125), afirmam que “as novas tecnologias web permitiram que a educação online fosse elevada para um patamar de larga escala” ofertando massivamente cursos com acesso para quaisquer usuários que nestes tivessem interesse.

Neste sentido, e pelo contexto massivo de acesso aos cursos, é necessário também entender que essa abertura de forma universal demanda um cuidado especial, em relação àqueles que podem ter algum tipo de limitação de acesso, seja ela física ou cognitiva. (SÁNCHEZ-GORDÓN et al., 2014)

Sánchez-Górdon et al. (2014) trazem a luz da discussão o fato de que pessoas com deficiências (PcD) tem uma taxa muito baixa de conclusão do ensino superior, por conta das tecnologias educacionais existentes hoje, restritivas e que não promovem o acesso e utilização por parte de indivíduos possuidores das mais variadas deficiências.

Para tanto, diferentes iniciativas voltadas para mitigar esse processo de exclusão têm sido criadas, visando atender princípios de acessibilidade e usabilidade.

Entende-se por acessibilidade “o uso de um produto, serviço ambiente ou instalação por pessoas com as mais amplas gamas de aptidões” (ISO, 2008), e deve, segundo Kelly, Phipps e Swift (2004) ser voltado para as pessoas, não pensando somente na tecnologia, é um processo que deve levar em conta as necessidades individuais específicas.

A usabilidade é muitas vezes entendida como um complemento à acessibilidade, por ser um “conceito complexo que devido à complexidade da natureza dos seres humanos” (RODRIGUEZ et al., 2017, p. 199), sendo segundo Green e Pearson (2006) amplamente aceita como um conceito dentro da área de Interação Humano Computador.

Um dos maiores estudiosos da usabilidade, Jakob Nielsen, em seu estudo com Loranger, afirmam que a usabilidade é

um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de algo. Mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa, à eficiência deles ao usá-la, o quanto lembram daquilo, seu grau de propensão a erros e o quanto gostam de utilizá-la (2007, p. xvi)

Ainda que haja relevante volume de pesquisas na literatura que apontem para princípios voltados para acessibilidade e usabilidade em MOOCs, não foram encontrados, durante as revisões feitas, trabalhos que apontassem, ao mesmo tempo, para fatores associados à estes dois conceitos, de forma a constituir um arcabouço de boas práticas na concepção e manutenção de MOOCs, construindo assim uma referência para o desenvolvimento de ações que favoreçam o acesso universal à estes cursos.

### 1.3 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Este estudo delimita seus esforços no sentido de analisar quais fatores associados à acessibilidade e usabilidade podem assegurar boas práticas, quando aplicados às plataformas MOOCs, permitindo seu acesso pelos mais diferentes tipos de usuários.

Tais fatores são extraídos das pesquisas realizadas durante a revisão sistemática de literatura gerada para esta pesquisa, o que pode, de certa forma, deixar fora do âmbito desta pesquisa trabalhos que fogem a este escopo.

Quanto à relação que se apresenta do que consideramos boas práticas de acessibilidade e usabilidade voltados para MOOCs, estas refletem o que é encarado pela literatura como fatores críticos a serem considerados para a efetividade destes, independentemente do tipo de usuário que deles faça acesso.

Não obstante, cabe salientar que não será formalizado ou desenvolvido quaisquer tipos de sistemas com as recomendações (ou lacunas apontadas), uma vez que a maioria das plataformas MOOCs são plataformas privadas, tendo então os resultados aqui apresentados um cunho de estudos para futuros desenvolvimentos de novas plataformas ou uma iniciativa de melhorias para as já existentes.

Outro ponto importante que cabe destacar é que não é intuito desta pesquisa indicar, dada a revisão da literatura apresentada, qual a melhor plataforma MOOC ou, qual a mais acessível e/ou utilizável, mas mapear indicadores de boas práticas de análise e avaliação aplicadas à estas plataformas, e de que forma as mesmas vem ou não atendendo a estas.

### 1.4 ADERÊNCIA DO TEMA AO PROGRAMA PPGE GC

O Programa de Pós-Graduação Engenharia e Gestão de Conhecimento tem caráter interdisciplinar. Seu objetivo é o desenvolvimento e a disseminação do conhecimento percebido como

produto, processo e resultado sociotécnico entre agentes humanos e não humanos<sup>1</sup>. Esse programa desdobra-se em três grandes linhas: Gestão do conhecimento, Engenharia do Conhecimento e Mídia do Conhecimento. Este estudo está na linha Mídia do conhecimento.

No caso deste estudo, que toma por objetos tanto a plataforma MOOC e os fatores de acessibilidade e usabilidade, os conceitos e fatores analisados compreendem direta e indiretamente a natureza do programa, tanto em sentido teórico como em sentido aplicabilidade prática.

A questão de Mídia do conhecimento é o suporte básico para o desenvolvimento e aplicabilidade das plataformas MOOCs, que começam a ser mais difundidas atualmente, como um dos recursos para a disseminação do conhecimento produzidos nas instituições, tanto em relação ao ensino como à pesquisa.

Corroborando com a ideia de Maier (2007) apud Zancanaro (2015, p. 225, grifo do autor) - autores reconhecidos pelo programa

a definição de disseminação do conhecimento ocorre através dos processos sistemáticos de **push** e **pull**. No primeiro, ocorre o processo de trazer o conhecimento que o usuário necessita, seja por meio de indicação de amigos, palestras, cursos, **Web**, seja pela disseminação que ocorre nas redes sociais digitais ou não digitais. Enquanto que no segundo, trata de buscar e de recuperar aquele conhecimento que está sendo procurado espontaneamente pelo usuário, através de consultas à comunidade de prática, à repositórios ou em motores de buscas populares como **Google** ou **Bing** (p. 225)

Sendo assim, pode-se entender que a construção do conhecimento é possível dado os meios em que este se encontra e a forma como o mesmo é apresentado.

Para tanto, estudos já realizados no PPGE GC já trouxeram a discussão para a necessidade de se analisar com um olhar voltado para que todos tenham acesso ao conhecimento, independentemente de sua condição física (BERG, 2013; MACEDO, 2009; VELLOSO, 2014; BIAGIOTTI, 2016; EBONE, 2015; BLEICHER, 2015), e também do quão usável um MOOC deve ser para facilitar sua utilização e aprendizagem (MENDES, 2018), o que justifica sua aderência à linha de

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://www.egc.ufsc.br/pos-graduacao/>

Mídias do conhecimento e Educação, pois, entendendo e apresentando os fatores identificados dentro dos conceitos de acessibilidade e usabilidade em EaD, mais especificamente para ambientes MOOCs, mais se oportuniza um arcabouço de pesquisa para novos desenvolvimentos de plataformas MOOC, bem como para implementar as existentes.

É possível identificar por meio da convergência dos princípios de acessibilidade e usabilidade, ampliando-os no sentido de apontar para suas boas práticas e empregadas na apresentação dos MOOCs, e verificando as lacunas que diferentes saberes possam vir a sanar, à luz da interdisciplinaridade, congregando diferentes disciplinas em busca de soluções aplicáveis à tais problemas.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho encontra-se dividido em 6 capítulos, sendo este primeiro o responsável pela localização da pesquisa enquanto problemática, justificativa, objetivos e aderência ao programa PPGE/C; o segundo traz aportes teóricos e publicações antecedentes associados aos MOOCs, à usabilidade e acessibilidade e sua relação; já o terceiro traz os procedimentos metodológicos que constituíram a pesquisa como um todo; já o quarto abaliza os estudos associados à avaliação dos MOOCs a partir de normas e princípios de acessibilidade e usabilidade, que irão fomentar o quinto capítulo, que é o apontamento das boas práticas de acessibilidade e usabilidade na avaliação de MOOCs; e por fim o sexto apresenta as considerações finais e trabalhos futuros, trazendo, conclusivamente, quais indicadores podem ser considerados boas práticas de acessibilidade e usabilidade em MOOCs, as limitações deste trabalho e as possíveis lacunas de pesquisa a serem estudadas a partir desta dissertação.



## 2 ANTECEDENTES LITERAIS

Este capítulo traz a contextualização acerca dos principais temas abordados nesta pesquisa, que são os MOOCs, e os princípios de acessibilidade e usabilidade.

### 2.1 MASSIVE ONLINE OPEN COURSES - MOOCs

Embasados em um contexto do acesso universal à aprendizagem, independentes de tempo e espaço, os MOOCs têm ganho cada vez mais adeptos, como afirmam Johansson e Frolov (2014, p. 1), ao enfatizar que:

A ideia central dos MOOCs é brilhante; estes estão disponíveis gratuitamente para qualquer pessoa a qualquer momento. Os MOOCs não têm idade limitada nem estão restritos a um local específico, exigindo apenas uma conexão com a Internet, juntamente com um e-mail ou uma conta de mídia social.

A história dos MOOCs, é bem recente, inicia-se em meados dos anos 2008, quando Stephen Downes e George Siemens, professores vinculados à área de educação online da Universidade de Manitoba ofertaram o curso chamado “Conectivismo e Conhecimento conectivo” no formato que hoje é conhecido como MOOC, ou seja, aberto, gratuito, online e massivo (MCAULEY et al., 2010).

McAuley et al. (2010) explicitam que a natureza massiva dos cursos MOOCs está na oferta para um número indiscriminado de participantes, tendo o exemplo do curso de inteligência artificial, oferecido pelos professores Sebastian Thrun e Peter Norving da Universidade de Stanford, que já atingiu mais de 160 mil participantes (RODRIGUEZ, 2012).

No que tange a visão educacional dos MOOCs, Geabel (2013) afirma que os MOOCs essencialmente deve ser cursos que não tenham exigências formais de participação, que esta participação possa ser ilimitada e livre de cobranças.

Tais apontamentos são reforçados por Johansson e Frolov, ao identificar algumas características básicas de um curso MOOC:

- É um curso curto que é entregue online, sem presença física necessária;
- Não tem nenhum requisito de entrada – pode ser feito por qualquer pessoa de qualquer lugar, online;
- Suporta um número ilimitado de participantes;

- Tem de ser gratuito (embora algumas taxas adicionais possam ocorrer por material extra ou ajuda adicional dos professores ou assistentes de ensino);
- É auto direcionado; autorregulado ou limitado no tempo (tem uma data de início ou fim);
- Consiste em palestras e/ou leituras de em vídeo, exames sob a forma de tarefas, atividades, experiências, etc.;
- Suporta interatividade entre os alunos através de fóruns online ou outras plataformas de mídia social no espírito do conectivismo;
- Seu conteúdo atende aos altos padrões acadêmicos;
- Pode incluir uma declaração de Realização, embora não seja obrigatória. (2014, p. 7)

Tais características são também corroboradas por Sánchez-Gordón et al. (2014, p.2), por entender que os MOOCs são “cursos online sem exigência formal de ingresso [...] e de forma gratuita”.

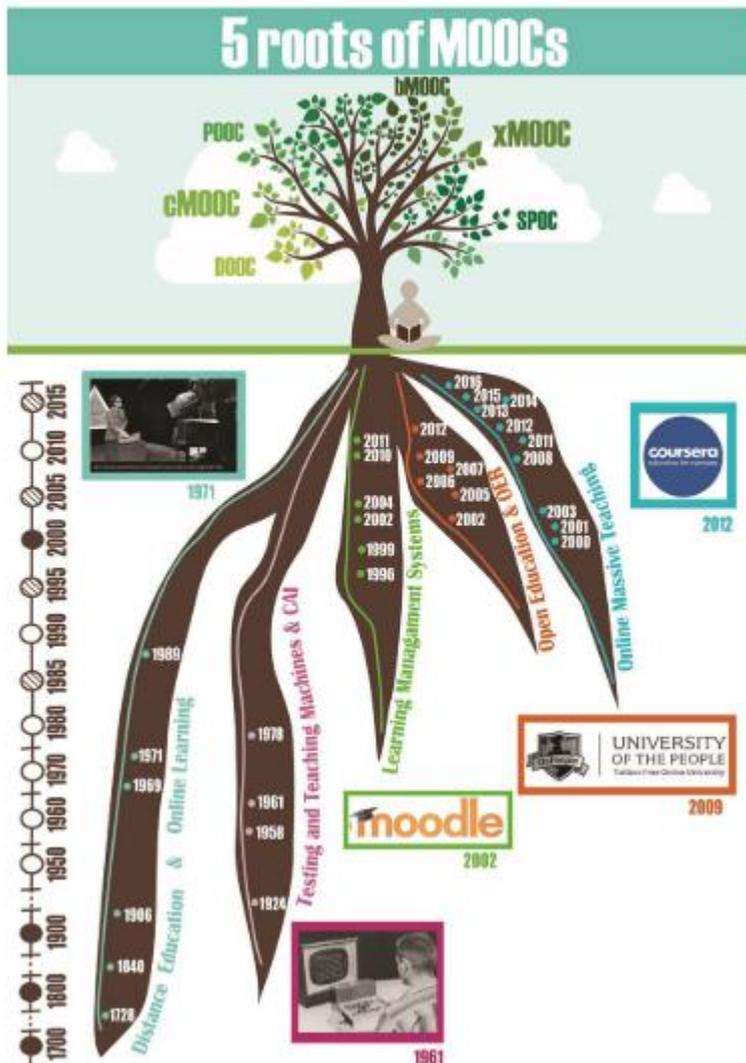
A gratuidade dos cursos parte da sua natureza “aberta”, por entender que a universalização do conhecimento é algo que deve ser cada vez mais difundido no mundo globalizado que tem cada vez menos barreiras, dado a acesso à informação online.

Uma das autoras com maior representatividade em relação aos estudos dos MOOCs, Sandra Sánchez-Górdon, do Departamento de Informática e Ciência da Computação da Escola Politécnica Nacional de Quito, no Equador, afirma que um dos fatores que levaram a disseminação dos MOOCs, principalmente nos Estados Unidos, país que detém o maior número de plataformas (termo que será tratado mais adiante), se deve à crise econômica do início da década de 2010, que fez com que as universidades repensassem o seu processo de captação de alunos (SÁNCHEZ-GÓRDON; LUJÁN-MORA, 2017).

Historicamente, os autores descrevem que os MOOCs têm cinco principais raízes para sua origem: a primeira trata da educação a distância e aprendizagem online, expandida a nível global por conta da popularização da internet; a segunda trata das máquinas de teste/aprendizagem, e às Instruções assistidas por computador, que possibilitaram automatizar processos de aprendizagem; a terceira raiz diz respeito aos Sistemas de Gestão de aprendizagem, que permitiram a sistematização de um processo de aprendizagem em todas as esferas de uma organização; a quarta raiz trata da Educação Aberta e dos Recursos Educacionais Abertos, que buscam a universalização do conhecimento; e por fim, a quinta raiz, que é o ensino massivo online, onde, dado o advento

da web, foi possível ofertar o ensino a um número ilimitado de pessoas via internet. A Figura 1 explicita as raízes elencadas pelos autores:

Figura 1 - Raízes geradoras dos MOOCs



Fonte: Sánchez-Gordón; Luján-Mora, 2017, p. 6

Os autores apontam ainda que, dentro dos aspectos mais relevantes dos MOOCs, a “flexibilidade do serviço de aprendizagem fornecido pelos

MOOCs permite que os alunos aprendam em seu próprio tempo, lugar e ritmo, aprimorando a comunicação contínua e a interação entre todos os participantes no conhecimento e na construção da comunidade (SÀNCHEZ-GÓRDON; LUJÁN-MORA, 2017, p. 106).

Dentro do contexto da aderência das universidades e instituições de ensino superior aos MOOCs, Johansson e Frolov contextualizam que os “MOOCs abrem um mundo de ensino superior para pessoas que não tem recursos mínimos para estudar em uma universidade ou faculdade” (JOHANSSON; FROLOV, 2014, p.1).

Drake, O’Hara e Seeman (2015) entendem que os MOOCs têm um cunho inovador enquanto ambiente educacional, por não serem somente instruções automáticas de aprendizagem, mas por trazerem uma nova forma de interação, tanto do ponto de vista tecnológico quanto infra-estrutural para o ensino superior, e fazem uma distinção do acrônimo que define os MOOCs:

Primeiro, como o "M" no nome indica, os MOOCs geralmente têm matrículas massivas. Essas grandes matrículas transformam a relação entre instrutor e aluno, de modo que a interação personalizada [...] com o instrutor não seja provável. Um instrutor simplesmente não tem tempo para interagir com os alunos de maneira personalizada e significativa. Em fóruns de discussão, os alunos podem ser promovidos a moderadores para ajudar a gerenciar o curso. [...];

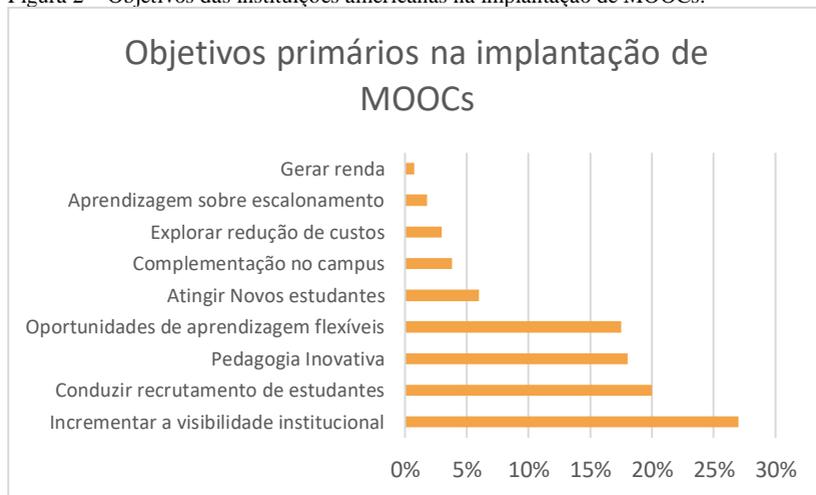
Em segundo lugar, como o primeiro “O” no nome indica, os MOOCs estão abertos para inscrição para quem quiser fazer o curso. Isso permite que alunos de diferentes níveis de habilidade e conhecimento façam o curso. Em vez do grupo usual de alunos que participam de um conjunto de aulas de um programa, os alunos em MOOCs geralmente não se conhecem e interagem principalmente em uma base ad-hoc. Alunos heterogêneos também podem ter experiências e crenças radicalmente diferentes, com apenas um valor compartilhado, o desejo de participar do mesmo MOOC em particular [...];

Em terceiro lugar, a interação entre alunos em fóruns de discussão ou wikis pode agregar valor ao curso através da construção de novos conteúdos. Embora nem todos os MOOCs sigam essa estratégia, é possível que os MOOCs, se estruturados apropriadamente, desenvolvam novos conteúdos ao longo do tempo, sem a contribuição direta do instrutor. Mecanismos tecnológicos podem capacitar os alunos a policiar os fóruns e os próprios wikis, relatando uso indevido, editando outras opiniões dos alunos e votando nos conteúdos que eles gostam;

Finalmente, indiretamente, os MOOCs estão transformando a estrutura organizacional do ensino superior. Sua chegada à cena do campus tradicional fez com que instrutores, administradores e estudantes reexaminassem a estrutura e o futuro da universidade. Embora o futuro dos MOOCs possa ser questionável, não há dúvidas que seu aparecimento e potencial disruptivo despertou muitos na academia (p. 130-131)

Segundo Allen e Seaman (2014), em seu estudo acerca da adoção dos MOOCs por parte das universidades americanas, os mesmos trazem a questão da visibilidade que as instituições buscam ao ofertar cursos de grande procura para um número massivo de participantes, de forma a conseguir não somente incrementar a quantidade de pessoas acessando suas plataformas, mas também buscando recrutar novos talentos a partir de uma análise de desempenho nos cursos ofertados. A Figura 2 mostra os principais objetivos das instituições, a partir da oferta dos MOOCs nas instituições americanas:

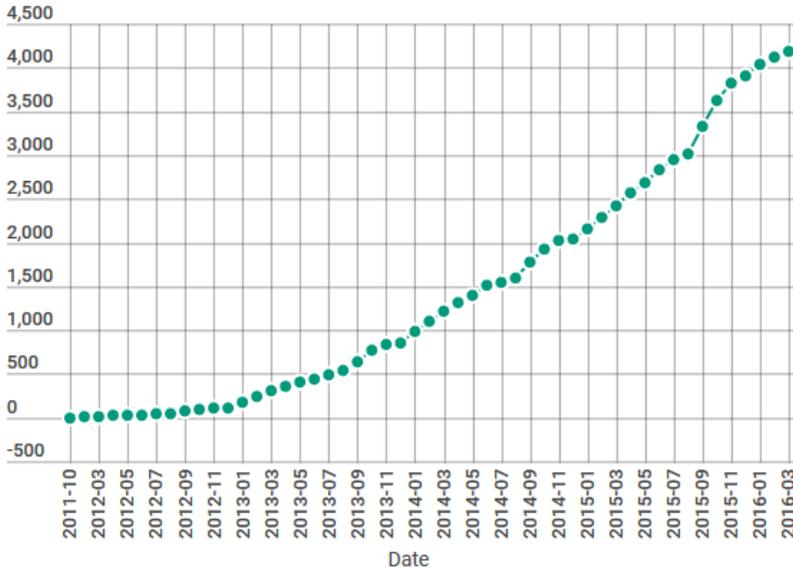
Figura 2 – Objetivos das instituições americanas na implantação de MOOCs.



Fonte: Allen; Seaman, (2014, p. 25)

Pappano (2012), em seu artigo publicado no Jornal The New York Times, declarou que em 2012 foi o *boom* dos MOOCs, principalmente nos Estados Unidos, sendo que os anos seguintes confirmaram a crescente criação de cursos MOOCs ofertados, como aponta Shah (2015) na Figura 3:

Figura 3 – Crescimento dos MOOCs no âmbito norte-americano



Fonte: Shah, 2015

Neste processo de construção conceitual dos MOOCs, uma questão que eventualmente surge está relacionada à caracterização dos MOOCs, e que será tratado no próximo tópico.

### 2.1.1 Provedor, curso ou plataforma MOOC?

Uma questão pertinente neste processo de construção conceitual da pesquisa paira sobre as discussões acerca da definição que se dá para o que vem a ser um MOOC.

Neste sentido, busca-se explicitar aqui algumas vertentes e dar o escopo do entendimento, para assim direcionar o presente estudo dentro de um único conceito.

Fassbinder, Delamaro e Barbosa (2014, p. 335-336), em seu estudo sobre a construção e uso de MOOCs, trouxe como uma de suas premissas de pesquisa as possíveis definições e caracterizações destes, considerando:

- **Plataforma de MOOCs** corresponde a qualquer ambiente que permite a um indivíduo criar um MOOC,

proporcionando-lhe as ferramentas necessárias para tal. Também pode ser denominado **Massive Open Online Education Platform** (MOOEP). As principais plataformas de MOOCs identificadas durante a RSL são Google Course Builder (<https://code.google.com/p/course-builder/>), edX Platform ([code.edx.org](http://code.edx.org)), OpenMOOC ([openmooc.org](http://openmooc.org)) e openHPI (<https://openhpi.de>).

- **Provedor de MOOCs ou MOOCs Delivery Platform** corresponde a qualquer entidade ou ambiente que disponibiliza um MOOC para um grupo de participantes. Também é denominado como serviço MOOC (**MOOC Service**) ou um provedor de MOOC (**MOOC Provider**). Os principais provedores de MOOCs são Coursera, Udacity, edX, Udemy, MiríadaX. Além disso, considerando os artigos que apresentam relatos de experiência com o uso de MOOCs, foi possível identificar quatro tipos de abordagens de armazenamento e entrega:
  - Utilização de provedores privados, tais como Coursera e edX, destacados em Schmidt e McCormick (2013), Stuchlikova e Kosa (2013), Johnson et al. (2013) e Ch and Popuri (2013), onde foram identificadas limitações nas funcionalidades disponíveis para os instrutores, tais como ausência de recursos de **learning analytics**, mineração e visualização de dados, customização do ambiente e subsídios para a realização de experimentação em MOOCs.
  - Utilização de plataformas abertas para a criação dos próprios MOOCs, tais como Google Course Builder e edX Platform, que exigem conhecimento avançado na plataforma e infraestrutura para hospedá-la. Entretanto, podem-se utilizar recursos de computação em nuvem e acrescentar novas funcionalidades.
  - Utilização de diversas ferramentas para construir o próprio provedor de MOOC, que agrega recursos abertos e **open source**, mas exige bastante conhecimento e integração entre os componentes [...];

- Utilização de **Learning Management System (LMS)** ou **Content Management System (CMS)** [...] que pode ser percebida como a opção mais próxima para os instrutores que querem iniciar uma experiência com MOOCs, mas trata-se de uma estratégia com várias limitações, inclusive de filosofia e adequação à abordagem massivista

Downes (2012) versa sobre essa distinção ao afirmar que que a própria imprecisão temporal acerca do momento em que os MOOCs se efetivaram permite que divergências de nomenclaturas e conceitos surjam. Em sua visão, plataformas são aplicativos que podem ofertar MOOCs de diferentes provedores, como por exemplo, universidades.

Rodrigo (2014) entende que o conceito de MOOCs está ligado aos cursos que são ofertados em plataformas online, ou seja, o conceito de MOOC está relacionado a um curso, e o ambiente ou plataforma nada mais é do que o vetor para que o curso ocorra, ofertando a possibilidade de conteúdos audiovisuais criativos, que estimulem a participação dos estudantes.

Ribeiro e Catapan (2018, p. 52) afirmam que o conceito de plataformas MOOC “converge para ambientes digitais que permitem a criação e distribuição de um MOOC, com as funcionalidades de gestão indispensáveis para o gerenciamento de um curso on-line, ou seja, é a solução tecnológica desenvolvida para essa finalidade”, trazendo à luz o entendimento apresentado por Rodrigo (2014).

Ainda segundo os autores, o conceito de “provedor” MOOC não está sublimado na literatura, uma vez que este não é consenso na literatura internacional, e assim, os autores trazem o seguinte contexto, de que “um provedor MOOC corresponde a qualquer instituição educacional, entidade ou consórcio institucional que disponibilize MOOC para diversos grupos de participantes” (RIBEIRO; CATAPAN, 2018, p. 52).

Sendo assim, para clarificar o uso da nomenclatura e caracterização dos MOOCs neste estudo, entende-se que MOOCs são **cursos** que são ofertados de forma online, sem limitação de participantes e em sua maioria de forma gratuita, salvo situações distintas, e que podem ser acessados por quaisquer tipos de usuários, corroborando assim com a literatura consultada (SÁNCHEZ-GÓRDON; LUJÁN-MORA, 2017; MCAULEY et al., 2010; GEABEL, 2013; DOWNES, 2012; JOHANSSON; FROLOV, 2014).

Uma vez que o conceito de MOOCs esteja associado aos cursos que são ofertados, é importante contextualizar a distinção que foi sendo construída ao longo da concepção e adequação destes cursos, como é mostrado no próximo tópico.

### 2.1.2 Contexto de uso de MOOCs

Ainda que não haja uma definição formal e consensual acerca da tipologia dos MOOCs, seja no contexto nacional ou internacional, até mesmo por se tratar de um conceito com pouco mais de dez anos, alguns autores buscam trazer definições a partir do contexto de uso dos MOOCs.

Neste ínterim, estudos realizados por Ribeiro e Catapan (2018), Sánchez-Gordón et al. (2016), Iniesto, Rodrigo e Teixeira (2014) e Fassbinder, Delamaro e Barbosa (2014), entre outros, buscam apresentar o que Ribeiro e Catapan (2018, p. 57) chamam de “variantes conceituais relacionadas aos MOOCs” que são apresentadas no Quadro 1, e suas respectivas definições:

Quadro 1 – Variantes conceituais de MOOCs, segundo Ribeiro e Catapan

cMOOC	Conectivista, caracterizado pela autonomia, diversidade, interatividade, consciência "geradora", foco no estudante
xMOOC	Conteudista, caracterizado pelo modelo transmissivo das aulas, foco no conteúdo
LOOC	“little” MOOCs, com menos de 100 estudantes, ou miniMOOCs
SMOOC	Small Open Online Courses, no mesmo contexto dos LOOCs
sMOOC	“Social Media” MOOC, acessível de diferentes tipos de mídia social e dispositivos móveis
aMOOC	“Adaptative” MOOC, adota tecnologias de Inteligência Artificial (IA), como sistemas tutores inteligentes, capazes de detectar os estilos de aprendizagem individual do estudante, apresentando conteúdos para estratégias de aprendizagem diferenciadas e feedback personalizado em tempo real
quasi-MOOC	Tecnicamente não são MOOCs, pois abrangem uma infinidade de tutoriais baseados na web, mas apoiam tarefas específicas de aprendizagem e são compostos por recursos de aprendizagem assíncronos, o maior exemplo é a Khan Academy
SPOC	Small Private Online Courses, curso on-line fechado para pequenas turmas, com foco em pequenos grupos privados (corporativos)
SPOC	Self-Paced Online Course - significa que o estudante estabelece o próprio ritmo (autogerido) da aprendizagem
COOC	Community Open Online Course
VOOC	Vocational Open Online Courses (EPALE, 2015)

BOOC	Big Open Online Course, um formato híbrido que busca a união entre aprendizado (cMOOC) e o feedback personalizado (xMOOC)
DOCC	Distributed Open Collaborative Course
MOOR	Massive Open Online Research
POOC	Personalized Open Online Course
mMOOC	Mechanical MOOC, focado na educação não-formal, de curto prazo e sem pré-requisitos educativos. O mecânico (“m”) refere-se à ausência de um tutor para conduzir o curso e o fornecimento de uma aprendizagem entre pares
mobileMOOC	Cursos criados usando o formato MOOC que demonstram características de sinergia entre o formato MOOC e o m-Learning
SMOC ou synchMOOC	Synchronous Massive Online Course, com data de início e fim. O apoio tutorial, quando disponível, tem períodos determinados e relacionados ao período do curso.
asynchMOOC	Asynchronous Massive Online Course, sem data de início e fim, com prazos para as tarefas mais flexíveis
madeMOOC	Identifica o MOOC inovador, que faz uso efetivo de vídeo e materiais interativos e mais orientados para a qualidade
transferMOOC	Identifica os cursos derivados de MOOCs existentes
groupMOOC	Onde o foco é sobre a colaboração em nível de pequeno grupo

Fonte: Ribeiro e Catapan (2018, p. 57)

Dentre todas as variantes apresentadas, é consenso na literatura que duas destas variantes são extremos no espectro pedagógico: os cMOOCs e os xMOOCs (SÁNCHEZ-GORDÓN; LUJÁN-MORA, 2017): o primeiro herda os princípios do conectivismo da educação aberta, enquanto o segundo apresenta os conceitos do construtivismo dos sistemas de gestão de aprendizagem e ensino massivo online (SÁNCHEZ-GORDON et al., 2014; EBBEN; MURPHY, 2014).

Iniesto, Rodrigo e Moreira Teixeira (2014) ampliam a discussão acerca dos xMOOCs e cMOOCs, ao considerar que

O cMOOC (conectivista) baseia-se no princípio de formar comunidades de aprendizagem com usuários muito ativos que contribuem para a faturação do conteúdo e a construção de conhecimento de forma colaborativa.

Os xMOOCs (extended) são baseados em cursos universitários já existentes e refletem um foco de treinamento mais tradicional, na transmissão de informações por meio de apresentações gravadas em vídeo e na realização de breves exercícios atribuídos que são avaliados automaticamente pela plataforma. em si.

Mesmo com tamanha variedade de estruturas e variantes relacionadas aos MOOCs, é inegável seu impacto enquanto formato educacional, como citam Iniesto e Rodrigo (2016, p. 1), quando afirmam que

Os MOOCs proporcionaram um grande impulso ao setor educacional, colocando a educação aberta à disposição do domínio público com uma oferta inimaginável, oferecendo à sociedade a possibilidade de acessar cursos universitários e ensino superior a um custo mínimo: o preço de uma ligação à Internet a partir de casa. Esta inovação tornou-se tão profundamente enraizada em instituições de ensino superior que são plataformas que eles planejam migrar a educação atual para novos ambientes de educação aberta, demonstrando que a evolução da educação aberta na Internet está agora permitindo que milhares de pessoas em todo o mundo seguir diversas iniciativas educacionais.

Prova desta evolução educacional é quantidade de participantes de cursos MOOCs nas mais diferentes plataformas e provedores, sejam elas públicas ou privadas.

Um levantamento feito por Johansson e Frolov em 2014 já trazia números expressivos de participantes em plataformas MOOCs, como apresentado no Quadro 2:

Quadro 2 - Principais Plataformas MOOC ao redor do globo

Plataforma	Nro. de usuários registrados	Fundado em:	De:	Endereço URL
Coursera	7,1 milhões	Abril de 2012	EUA	<a href="https://www.cousera.org/">https://www.cousera.org/</a>
edX	2,1 milhões	Maior de 2012	EUA	<a href="https://www.edx.org/">https://www.edx.org/</a>
Udacity	1,6 milhões	Janeiro de 2012	EUA	<a href="http://www.udacity.com/">http://www.udacity.com/</a>
FutureLearn, Inc.	Acima de 400 mil	Dezembro de 2012	Grã-Bretanha	<a href="https://www.futurelearn.com/">https://www.futurelearn.com/</a>
Open2Study	Perto de 150 mil	Março de 2013	Austrália	<a href="https://www.open2study.com/">https://www.open2study.com/</a>

Fonte: Traduzido de Johansson; Frolov (2014, p. 15)

Partindo de uma comparação temporal, o estudo realizado por Sánchez-Gordón e Luján-Mora dá um panorama do crescimento dos participantes de cursos MOOCs, em um espaço de tempo de 3 anos, como pode ser visto no Quadro 3:

Quadro 3 - Número de participantes nas principais plataformas MOOC

Plataforma	País	Estudantes (milhões)	Cursos	Parceiros
Coursera	EUA	25+	2000+	150+
edX	EUA	10+	1500+	100+
XuetangX	China	7+	400+	N/A
FutureLearn	Grã-Bretanha	6+	400+	100+
Udacity	EUA	4+	170+	N/A
MiriadaX	Espanha	3+	600+	100+
FUN	França	1+	270+	90+
MexicoX	México	1+	60+	40+

Fonte: Traduzido de Sánchez-Gordón; Lujan-Mora (2017, p. 12)

Esta crescente adesão fez com que cada vez mais se buscasse ofertar ambientes acessíveis a todos os tipos de usuários, e desta forma, a preocupação com a acessibilidade e usabilidade deixou de ser uma atividade de desenvolvimento web trivial para uma necessidade essencial, visando garantir o acesso universal, independentemente do nível de necessidade do usuário.

Neste contexto, entende-se pertinente citar algumas das principais plataformas MOOCs que foram citadas nos estudos apresentados, que é o tema do tópico seguinte.

### 2.1.3 Principais Plataformas MOOC ao redor do mundo

Uma vez que este estudo trata diretamente dos MOOCs enquanto nova proposta educacional aberta, online e massiva voltada para a mais variada gama de usuários, foi realizada uma pesquisa acerca das principais plataformas que ofertam cursos MOOCs, citados nos estudos consultados, para entender como estas atuam e de que forma possibilitam o acesso aos cursos que nestas estão acessíveis.

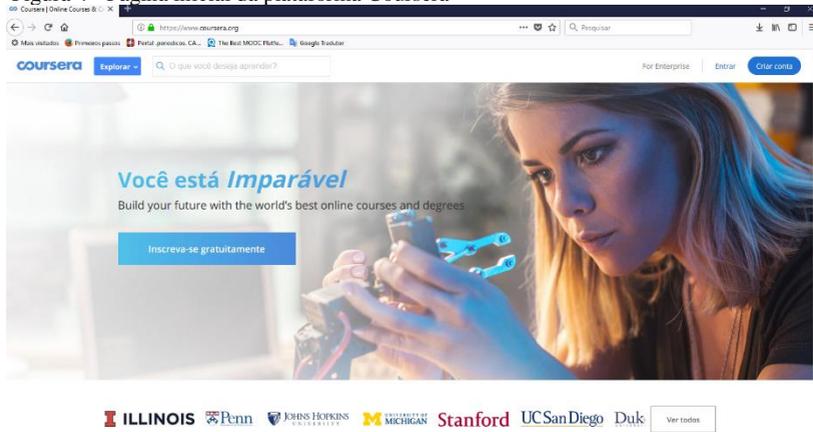
#### 2.1.3.1 Plataforma Coursera

A plataforma Coursera foi criada em 2012, por dois professores do departamento de Ciência da Computação da Universidade de Stanford. Daphne Koller e Andrew Ng, seus fundadores, afirmam que “colocaram seus cursos online para qualquer um fazer – e ensinaram mais alunos em poucos meses do que poderiam ter em uma vida inteira em sala de aula”<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Disponível originalmente em inglês no site <https://about.coursera.org>

A plataforma Coursera (Figura 4) hoje traz a informação de que já teve mais de 35 milhões de participantes, e conta atualmente com mais de 150 universidades parceiras, mais de 2700 cursos e mais de 250 especializações, sendo a maior plataforma MOOC da atualidade.

Figura 4 - Página inicial da plataforma Coursera



Fonte: Disponível em <https://coursera.org>

### 2.1.3.2 Plataforma edX

Também com data de fundação em 2012, o edX tem por definição ser um “provedor MOOC” e não somente uma plataforma hospedeira de cursos massivos. Segundo o site:

Fundada pela Universidade de Harvard e pelo MIT em 2012, a edX é um destino de aprendizado on-line e provedor MOOC, oferecendo cursos de alta qualidade das melhores universidades e instituições do mundo para alunos de todos os lugares.

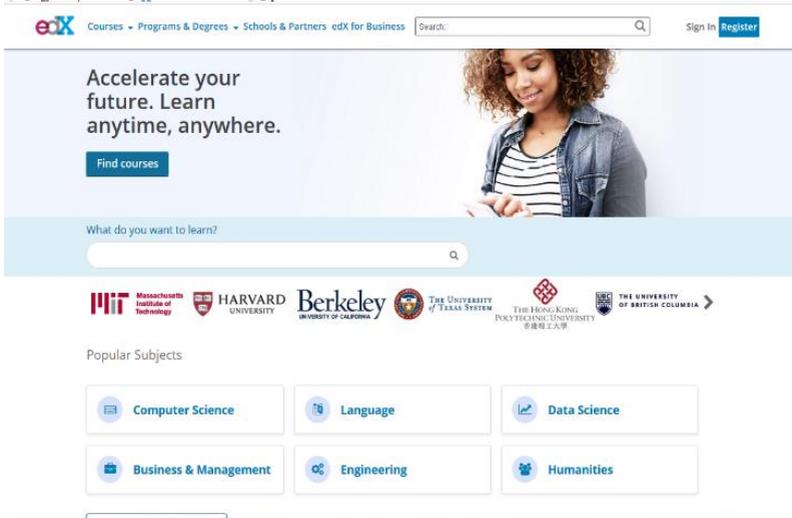
Com mais de 130 parceiros globais, temos orgulho de contar com as principais universidades, organizações sem fins lucrativos e instituições do mundo como nossos membros. Os membros da universidade EdX são os primeiros do QS World University Rankings®, com os nossos fundadores recebendo as melhores honras, e as instituições parceiras edX estão no topo da lista<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> Disponível originalmente em inglês no site <https://www.edx.org/about-us>

O edX tem, por missão “aumentar o acesso à educação de alta qualidade para todos, em todos os lugares, aprimorar o ensino e a aprendizagem no campus online e avançar ensinando e aprendendo através da pesquisa” (EDX, 2018).

O edX conta hoje com mais de 10 milhões de participantes e mais de 1500 cursos, espalhados pelas mais diversas áreas do conhecimento, como Ciência da computação, Linguagem, Gestão e Negócios, Engenharia e humanas, como pode ser visto na Figura 5.

Figura 5 – Página inicial do provedor edX



Fonte: disponível em <https://www.edx.org>

### 2.1.3.3 Plataforma Udacity

Derivado da experiência dos professores Sebastian Thrun e Peter Norvig, da Universidade de Stanford, com seu curso de Introdução à Inteligência Artificial, que foi considerado um dos maiores fenômenos desde o conceito de MOOCs, com mais de 160 mil inscritos, de 190 países, a plataforma Udacity surgiu tendo como missão

trazer para o mundo um ensino superior acessível, envolvente e altamente eficaz. Acreditamos que a educação superior é um direito humano básico, e buscamos capacitar nossos alunos para evoluírem em seus estudos e carreiras

A educação deixou de ser um evento único e hoje é uma experiência constante ao longo de toda a vida. A educação precisa ser menos passiva (sem longas palestras) e mais prática e dinâmica. Ela deve capacitar os alunos para terem sucesso não só na sala de aula, mas na vida.<sup>4</sup>

A plataforma Udacity oferece certificações e cursos com parceiras tanto de universidades como de empresas de tecnologia, como AT&T, Facebook, entre outros, visando a profissionalização de desenvolvedores web, analistas de sistemas, desenvolvedores mobile, entre outras habilidades exigidas no atual mercado tecnológico (UDACITY, 2018).

Com um catálogo de mais de 200 cursos, divididos em Escola de Negócios, Escola de Data Science, Escola de Autônomos, de Inteligência Artificial e de Desenvolvimento, procurando dar enfoque, como dito anteriormente, nas carreiras tecnológicas exigidas pelo mercado, o Udacity já capacitou mais de 4 milhões de participantes desde seu surgimento. A figura 6 apresenta a página inicial do Udacity.

Figura 6 – Página Inicial do Udacity



Fonte: disponível em <https://br.udacity.com>

#### 2.1.3.4 MiriadaX

Reconhecida como a primeira plataforma de MOOCs ibero-americana, a plataforma MiriadaX foi fundada em 2013 a partir da

<sup>4</sup> Disponível em: <https://br.udacity.com/us>

iniciativa da Telefônica Educação Digital, e já contou com mais de 4 milhões de alunos e mais de 100 instituições parceiras, conforme a figura 7 retrata.

Figura 7 – Dados do MiriadaX



Fonte: <https://miriadax.net/nuestros-numeros>

Mais do que ofertar cursos MOOCs, a plataforma MiriadaX se coloca como um hospedeiro de cursos advindos de quaisquer universidades que queiram ser parceiras da plataforma, explicitando como filosofia

Com a plataforma MiriadaX colocamos à disposição das Universidades ibero-americanas um espaço onde é possível transmitir conhecimento de forma livre para fomentar, entre todos, a troca de experiências e ideias em torno do saber entre aqueles que o recebem através da rede.

Na MiriadaX, junto às universidades participantes, queremos oferecer-lhe cursos de diversas temáticas, concebidos para que você possa segui-los de acordo com seu ritmo, onde possa aprender a partir do zero sobre as matérias que lhe interessam ou aprofundar nas mesmas

caso já tenha conhecimentos prévios, e que o ajudem a desenvolver habilidades ou a potencializá-las<sup>5</sup>.

### 2.1.3.5 Tim Tec

Na busca acerca dos provedores e plataformas MOOCs de maior relevância, identificou-se, a nível nacional, duas plataformas com relevante visibilidade e que figuram entre as maiores do país, que são o TimTec e a Veduca (RIBEIRO; CATAPAN, 2018; MARTIS; LEITE; PAVANI, 2017).

A plataforma Tim Tec, assim como a MiriadaX, é fundada por uma empresa de telecomunicações, no caso a Tim, e foi criada em 2013, visando a disponibilização de cursos livres, gratuitos, online, tendo como enfoque a educação profissional e tecnológica (TIM TEC, 2018).

Com apoio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação – Setec/MEC, a plataforma TimTec disponibiliza cursos gerados em instituições federais de ensino, e tem três pilares básicos:

#### Software livre

Isso quer dizer que qualquer instituição – escolas, universidades, coletivos, organizações privadas – pode ter sua própria plataforma MOOC. O software pode ser instalado, modificado, melhorado e alterado (desde que os programadores envolvidos conheçam sua linguagem).

#### Produção de cursos

Qualquer pessoa pode acessar a primeira instalação da plataforma TIM Tec ([cursos.timtec.com.br](https://cursos.timtec.com.br)), se inscrever e fazer os cursos que estão publicados lá – na hora que quiser, do local que quiser e sem pagar nada. A única coisa que você precisa é de um computador com internet.

#### Rede e-Tec Brasil

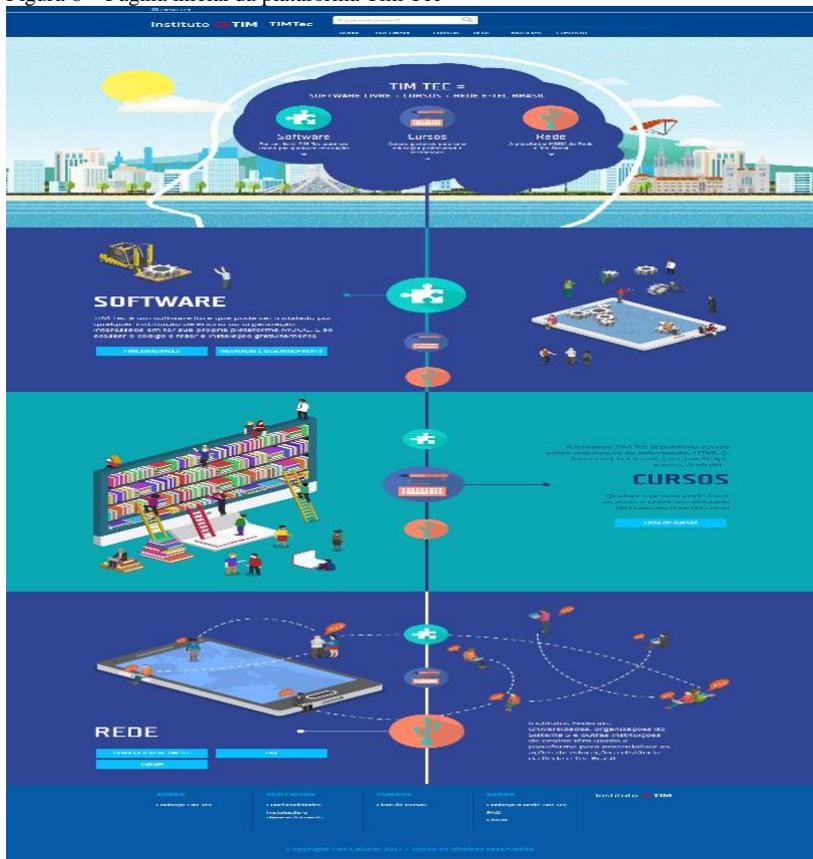
A plataforma e os cursos de TIM Tec estão sendo compartilhados com instituições da Rede e-Tec Brasil por meio da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do MEC. As instituições instalam o software e, se quiserem, podem adicionar os cursos de TIM Tec ou seus cursos à sua instalação.<sup>6</sup>

A plataforma TimTec conta atualmente com mais de trinta cursos, sendo em sua maioria voltados para a área de Tecnologia da Informação, entendendo a demanda tecnológica do mercado. A Figura 8 traz a página inicial da plataforma Tim Tec.

<sup>5</sup> Disponível em: <https://miriadax.net/pt/web/guest/nuestra-filosofia>

<sup>6</sup> Disponível em: <https://timtec.com.br/pt/conheca-timtec/>

Figura 8 – Página inicial da plataforma Tim Tec



Fonte: <http://timtec.com.br/pt/>

### 2.1.3.6 Veduca

A segunda plataforma nacional consultada foi o Veduca, criado em 2012 e que contava inicialmente com 5 mil aulas de 13 diferentes universidades do mundo, e atualmente concentra cursos MOOC ofertados por universidades públicas e privadas do mundo inteiro (MARTIS; LEITE; PAVANI, 2017).

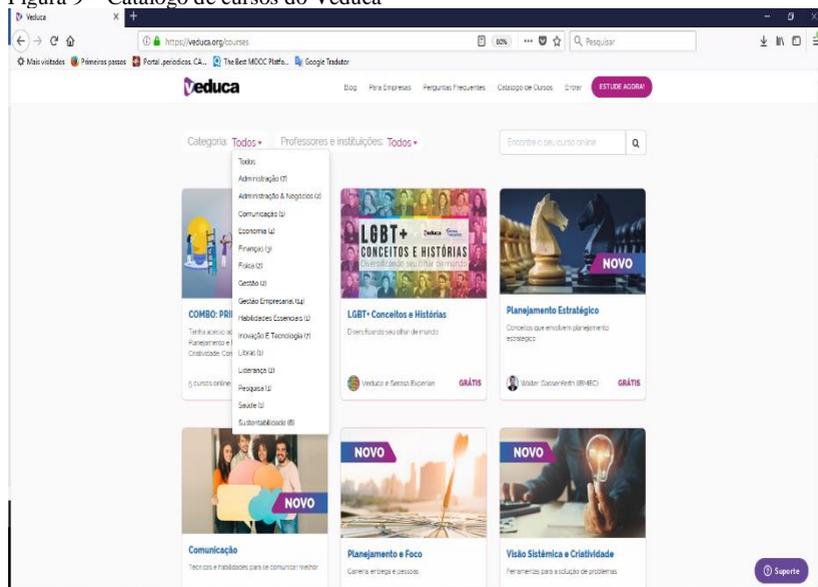
O Veduca já atendeu desde sua criação, segundo o próprio site, a mais de 2 milhões de pessoas, entendendo que:

Somos um negócio social que tem a missão de impactar positivamente a vida das pessoas por meio de conteúdos

de qualidade produzidos de forma sustentável, colaborativa, transparente, horizontal e oferecidos de maneira acessível e simples<sup>7</sup>.

Considerada a maior plataforma MOOC em língua portuguesa no mundo, a Veduca traz mais de 230 cursos (SILVA, 2016), espalhados nas mais diversas áreas, desde física, administração, inovação e tecnologia, até sustentabilidade e liderança, conforme pode ser visto na figura 9.

Figura 9 – Catálogo de cursos do Veduca



Fonte: <https://veduca.org/courses>

Além das plataformas e provedores aqui apresentados, há uma grande quantidade de outros espalhados pelo mundo, mostrando a força que os cursos MOOCs vem ganhando desde sua concepção, motivo este que faz com que se incremente a preocupação em relação a garantir o acesso para todos os tipos de usuários, pois como afirmam Sánchez-Gordon et al. (2014, p.2), “dado seu alcance massivo e global, os MOOCs proporcionam oportunidades de aprendizado para milhões de pessoas em todo o mundo, podendo também, potencialmente, atingir milhares de pessoas com alguma tipo de restrição”

<sup>7</sup> Disponível em: [https://veduca.org/p/quem\\_somos](https://veduca.org/p/quem_somos)

Para tanto, o próximo tópico trata da acessibilidade voltada aos MOOCs.

## 2.2 ACESSIBILIDADE

O conceito de acessibilidade web foi cunhado por Tim Berners-Lee, o inventor da web, em 1999, quando em seu livro *Weaving the web*, o mesmo apontou que “Acessibilidade é a arte de garantir que, na medida do possível, as instalações (como, por exemplo, o acesso à web) estejam disponíveis para as pessoas, independentemente de terem ou não deficiências de um tipo ou de outro” (BERNERS-LEE, FISCHETTI, 1999, tradução nossa).

O Decreto n. 5.296 de 2 de dezembro de 2004 considera acessibilidade como:

I - acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida; II - barreiras: qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso a informação (BRASIL, 2004).

A organização Internacional de Padronização – ISO (*International Standardization Organization*) define em sua norma 9241-171, que trata especificamente da interação humano-computador, criada em 2008 e revisada em 2012, que acessibilidade é “o uso de um produto, serviço ambiente ou instalação por pessoas com as mais amplas gamas de aptidões” (ISO, 2008), o que estabelece que, independentemente do tipo de deficiência ou necessidade, o usuário possa acessar de forma indiscriminada quaisquer conteúdos web.

A Agência dos Direitos Civis do Departamento de Educação dos Estados Unidos (OCR – *Office for Civil Rights*) define que tornar acessível significa que

uma pessoa com deficiência tem a oportunidade de adquirir as mesmas informações, participar das mesmas interações e usufruir dos mesmos serviços que uma pessoa sem deficiência de maneira igualmente eficaz e igualmente integrada, com uma facilidade de uso

substancialmente equivalente. A pessoa com deficiência deve ser capaz de obter as informações de forma tão completa, igual e independente quanto uma pessoa sem deficiência (OCR, 2013, p. 61)

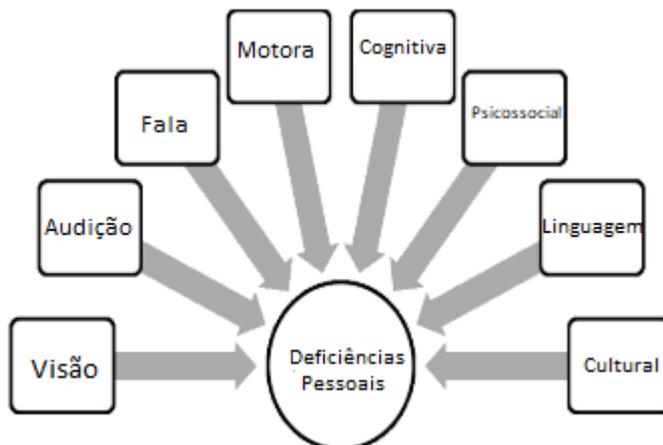
A literatura traz várias definições acerca do conceito de acessibilidade, em sua maioria, abordando a questão de deficiências às limitações que estas impõem para os indivíduos.

Sánchez-Gordón et al. (2014) contextualizam, de forma bastante clara, que, em relação à acessibilidade web de cursos MOOCs, podem existir duas categorias de deficiências que afetam diretamente o acesso aos MOOCs, que são as deficiências pessoais e não pessoais:

As deficiências pessoais são aquelas associadas a deficiências corporais ou mentais do ser humano. Uma deficiência pessoal pode ser congênita ou ocorrer em qualquer momento da vida de uma pessoa. Estas incluem: visão, audição, fala, problemas motores, cognitivos, psicossociais, de linguagem e culturais. (SÁNCHEZ-GORDÓN et al. 2014, p. 4).

Como afirmam os autores, as deficiências pessoais afetam diretamente as questões voltadas ao indivíduo, e são representadas na Figura 10:

Figura 10 – Deficiências pessoais, definidas por Sánchez-Gordón et al. (2014)

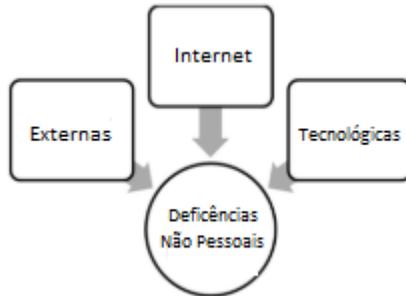


Fonte: Sánchez-Gordón et al. (2014, p. 4)

Já as deficiências não pessoais (Figura 13) estão associadas à questões ambientais ao qual o indivíduo está inserido, que podem incluir

“condições externas, acesso à internet e disponibilidade tecnológica [...] e podem ocorrer a qualquer momento na vida de uma pessoa e geralmente é temporária” (SÁNCHEZ-GORDÓN et al., 2014, p. 6).

Figura 11 – Deficiências não pessoais, definidas por Sánchez-Górdon et al. (2014)



Fonte: Sánchez-Gordón et al. (2014, p. 6)

Neste sentido, em relação à acessibilidade voltada para a web, mais especificamente para ambientes de aprendizagem, é necessário tornar o ambiente o mais universal possível, como afirma Rodrigo (2014, p. 114), ao abordar ambientes de aprendizagem web, que:

são frequentemente usados com uma tecnologia ou configuração específica, o que pode torná-los menos disponíveis para pessoas com capacidades de acesso limitado ou que estejam usando equipamentos de informática fora do padrão. Alunos com deficiência usando tecnologias assistenciais podem se beneficiar enormemente dos [...] MOOCs, não apenas porque permitem atividades de aprendizagem à distância e flexíveis, mas também porque ajudam os alunos com deficiências a acessar recursos que de outra forma apresentariam barreiras significativas a eles.

Para Macedo, a acessibilidade na web pode ser entendida como “o acesso por todos; independente das características do usuário, situação ou ferramenta; beneficia além das pessoas com deficiências, as pessoas idosas, usuários de navegadores alternativos, usuários de tecnologia assistiva de acesso móvel (2012, p. 127), corroborado por Kuntz; Ulbricht e Fadel (2015), que apontam que não é só estar disponível, mas acessível aos mais diferentes tipos de usuários em diferentes contextos.

Com sua efetiva criação em 1997, o WAI – *Web Accessibility Initiative* (Iniciativa de Acessibilidade para a Web), desenvolvida pelo

W3C – *World Wide Web Consortium* – Comunidade Internacional que é responsável pela padronização no desenvolvimento de protocolos e requisitos que garantam o crescimento da web<sup>8</sup>, trouxe para a discussão a necessidade de se ter requisitos e prover recursos voltados à acessibilidade web (W3C, 2009).

Por entender a universalidade da web, a iniciativa WAI tem como contexto o fato de que

A Web é fundamentalmente projetada para funcionar para todas as pessoas, independentemente de seu hardware, software, idioma, localização ou capacidade. Quando a Web atinge esse objetivo, ela é acessível a pessoas com uma gama diversificada de habilidades auditivas, de movimento, visão e cognitivas (W3C, 2014).

Diante deste contexto, a WAI desenvolveu três conjuntos de diretrizes voltados especificamente para a acessibilidade, para conteúdo (WCAG), para autoria (ATAG) e de ferramentas para usuários (UAAG) (W3C, 2014).

Em relação ao **conteúdo**, a WAI traz a WCAG – *Web Content Accessibility Guidelines* (Diretrizes de acessibilidade ao conteúdo da web), que apresentam técnicas e explicações acerca da produção do conteúdo web acessível que aponte para benefícios de pessoas que tenham – ou não – quaisquer tipos de deficiências (W3C, 2014), entendendo que o conteúdo web não se trata apenas de páginas web, mas também das aplicações dinâmicas existentes na web.

Por conseguinte, tendo a WCAG como principal referência em relação às normas e recomendações de acessibilidade para web, o quadro 4 traz os princípios e recomendações promulgados pela mesma.

Quadro 4 - Princípios e recomendações da WCAG

Princípio	Recomendação
1.Perceptível	<p>1.1 Fornecer alternativas em texto para todo o conteúdo não textual de modo a que o mesmo possa ser apresentado de outras formas, de acordo com as necessidades dos utilizadores, como por exemplo: caracteres ampliados, braille, fala, símbolos ou uma linguagem mais simples.</p> <p>1.2 Fornecer alternativas para multimídia dinâmica ou temporal.</p>

<sup>8</sup> Disponível em: < <https://www.w3.org/Consortium/mission>>

	<p>1.3 Criar conteúdo que possa ser apresentado de diferentes formas (por ex., um esquema de página mais simples) sem perder informação ou estrutura.</p> <p>1.4 Facilitar aos utilizadores a audição e a visão dos conteúdos nomeadamente através da separação do primeiro plano do plano de fundo.</p>
<b>2.Operável</b>	<p>2.1 Fazer com que toda a funcionalidade fique disponível a partir do teclado.</p> <p>2.2 Proporcionar aos utilizadores tempo suficiente para lerem e utilizarem o conteúdo.</p> <p>2.3 Não criar conteúdo de uma forma que se sabe que pode causar convulsões.</p> <p>2.4 Fornecer formas de ajudar os utilizadores a navegar, localizar conteúdos e determinar o local onde estão.</p>
<b>3.Compreensível</b>	<p>3.1 Tornar o conteúdo textual legível e compreensível.</p> <p>3.2 Fazer com que as páginas da Web apareçam e funcionem de forma previsível.</p> <p>3.3 Ajudar os utilizadores a evitar e a corrigir os erros.</p>
<b>4.Robusto</b>	<p>4.1 Maximizar a compatibilidade com os agentes de utilizador atuais e futuros, incluindo as tecnologias de apoio</p>

Fonte: Adaptado de W3C (2014)

Sánchez-Górdon (2014, p. 61) sintetiza os quatro princípios básicos que fundamentam a acessibilidade de conteúdo web:

- Perceptível, as informações e os componentes da interface do usuário devem ser apresentados aos usuários para que possam ser capazes de percebê-los com seus sentidos.
- Operável, os componentes da interface do usuário e navegação devem estar operáveis.
- Compreensível, a informação e manipulação da interface do usuário deve ser compreensível pelos usuários.
- Robusto, o conteúdo deve ser robusto o suficiente para ser interpretado de forma confiável por uma ampla variedade de agentes do usuário, incluindo tecnologias assistivas, ou seja, leitores de tela, que lê texto em voz alta, ou dispositivos de exibição Braille, que processa texto em Braille.

Existem três níveis de conformidade baseados em critérios de sucesso de avaliação no WCAG, que são classificados como AAA (maior conformidade), AA (conformidade mediana) e A (baixa conformidade). (W3C, 2008). Estes níveis estabelecem o quão acessível um site ou aplicação web pode ser, segundo as diretrizes estabelecidas pelo WCAG:

Nível A: Para uma conformidade de Nível A (o nível mínimo de conformidade), a página Web | satisfaz todos os Critérios de Sucesso de Nível A ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade com o Nível A.

Nível AA: Para uma conformidade de Nível AA, a página Web satisfaz todos os Critérios de Sucesso de Nível A e Nível AA ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade com o Nível AA.

Nível AAA: Para uma conformidade de Nível AAA, a página Web satisfaz todos os Critérios de Sucesso de Nível A, Nível AA e Nível AAA ou é fornecida uma versão alternativa em conformidade com o Nível AAA. (W3C, 2014).

## 2.3 USABILIDADE

O conceito de usabilidade tem sua origem quando do desenvolvimento da disciplina de Interação Humano Computador (*Human Computer Interaction*). Na década de 1990, o termo usabilidade era tratado como essencial quando do desenvolvimento do projeto de sistemas que fossem ao mesmo tempo amigáveis no uso e no aprendizado PREECE et al., 1994).

Considerado pela literatura como um dos precursores do estudo da usabilidade, Jackob Nielsen entende que a usabilidade possibilita que um produto tenha seu uso facilitado, quando métodos voltados para esse fim sejam aplicados em sua construção (NIELSEN, 1994). Deste conceito, o termo usabilidade pode ser entendido, do ponto de vista de interface, como sendo o conceito técnico que define então, a qualidade do uso desta (NIELSEN; LORANGER, 2007).

Cybis, Betiol e Faust (2007, p. 14), resgatam o conceito de usabilidade trazido pela Organização Internacional de Padronização (*International Organization for Standardization – ISO*), que trata a usabilidade como “a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para a realização de maneira eficaz, eficiente e agradável”.

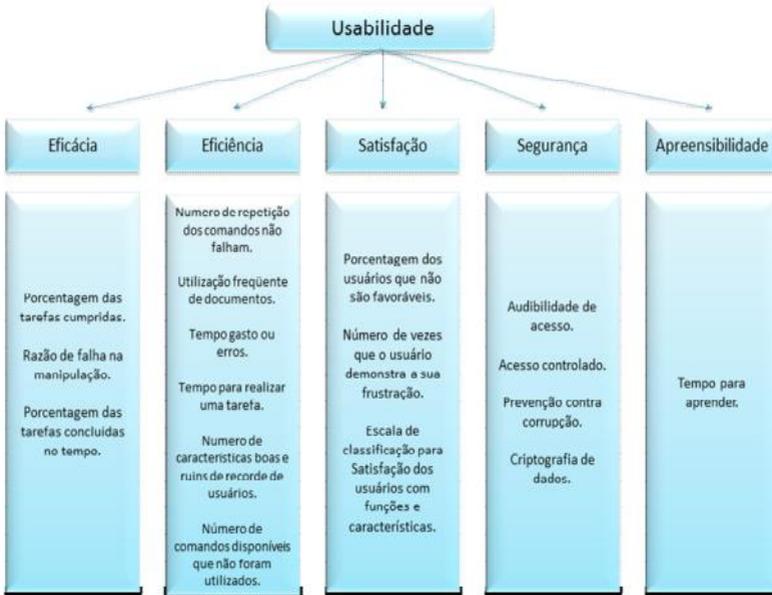
Nielsen já apontava na década de 1990 que a usabilidade possui diferentes componentes, não sendo unidimensional, e, tem por atributos principais:

**Facilidade de aprendizagem:** o sistema deve ser fácil de assimilar pelo utilizador, para que este possa começar a trabalhar rapidamente. **Eficiência:** o sistema deve ser

eficiente para que o utilizador, depois de o saber usar, possa atingir uma boa produtividade. **Facilidade de memorização:** o sistema deve ser facilmente memorizado, para que depois de algum tempo sem o utilizar, o utilizador se recorde como usá-lo. **Segurança:** o sistema deve prever erros, evitar que os utilizadores os cometam e, se o cometerem, permitir fácil recuperação ao estado anterior. **Satisfação:** o sistema deve ser usado de uma forma agradável, para que os utilizadores fiquem satisfeitos com a sua utilização (Nielsen ,1993, grifo nosso).

De acordo com tais atributos apontados por Nielsen, Abran et al. (2007) consolidaram em seu estudo o que consideraram os principais atributos associados à usabilidade (Figura 12), em consonância com outros autores e normas como a ISO 9241, entendendo que a usabilidade está associada à eficácia, eficiência, satisfação, segurança e apreensibilidade (possibilidade e tempo de aprendizagem sobre determinado sistema):

Figura 12 - Modelo proposto por Abran et al. (2007)



Fonte: Juliani (2011, p. 42)

Juliani (2011) buscou estender pesquisas anteriores quando, a partir de uma revisão da literatura, apresenta quais eram os critérios de usabilidade mais utilizados, e apontou, em ordem crescente, que os mesmos eram: memorização (quão fácil era lembrar como utilizar); o controle de erros (prevenção e recuperação); a facilidade em aprender; a eficácia (quão preciso é a obtenção dos objetivos); eficiência (quão eficiente é o sistema em relação aos recursos que são consumidos) e; satisfação (quão confortável e utilizável o sistema é). A figura 13 apresenta estes critérios:

Figura 13 - Critérios de usabilidade mais utilizados, de acordo com a literatura



Fonte: Juliani (2011, p. 44)

Nascimento (2018) faz uma adaptação do trabalho de Souza e Souza (2015), no sentido de apontar quais os métodos mais utilizados para a avaliação de usabilidade, e sugere três deles: Inspeção, testes com o usuário e avaliação baseada em modelos, como apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 - Principais métodos para a avaliação de usabilidade

<b>Métodos</b>	<b>Descrição</b>
Inspeção	Os métodos de inspeção podem ser divididos em Métodos Analíticos e Prognósticos e são aplicados apenas por especialistas
Teste com o usuário	O usuário do sistema participa ativamente na avaliação
Baseados em modelos	Têm como objetivo prever a usabilidade de um sistema a partir de modelos ou representações de sua interface e/ou de seus usuários.

Fonte: Nascimento (2018, p. 71) adaptado de Souza e Souza (2015)

Ainda segundo a autora, em se tratando de usabilidade para MOOCs, há uma relação direta quanto à percepção do aluno, e da forma como a usabilidade é um fator facilitador do uso de um ambiente ou plataforma (NASCIMENTO, 2018; MOHAPATRA; MOHANTY, 2016).

Da mesma forma, são apresentadas pela autora quatro perspectivas acerca da usabilidade e sua relação com os MOOCs, advindas do trabalho de Ivanc, Vasii e Onita (2012), como pode ser visto no Quadro 6.

Quadro 6 - Perspectivas de Usabilidade

Usabilidade Pedagógica	É a análise da forma como uma aplicação educacional auxilia os alunos no seu processo de aprendizagem. Deve estar relacionada com os aspectos educacionais, como o processo de aprendizagem, os fins de aprendizagem, as necessidades dos usuários, a experiência de aprendizagem, o conteúdo de aprendizagem e os resultados de aprendizagem.
Usabilidade do dispositivo	Fornecer informações sobre a facilidade de uso, eficácia e eficiência da interface do usuário no dispositivo móvel. Segundo os autores, há uma série de problemas de usabilidade conhecidos dos dispositivos móveis que podem afetar a usabilidade geral do sistema de aprendizagem, como: tela pequena, baixa resolução da tela, baixa capacidade de armazenamento e largura de banda da rede, desempenho limitado do processador, problemas de compatibilidade, etc.
Usabilidade do conteúdo educacional	Nessa perspectiva o formato do conteúdo de aprendizagem nem sempre é compatível com a maioria dos navegadores, os scripts e os plug-ins geralmente não são suportados e a capacidade de exibir informações em vários conteúdos multimídia é limitada. Os gráficos e animações integrados devem ser fornecidos em formatos compatíveis, bem como arquivos de áudio e vídeo.
Usabilidade da Interface web do usuário	Os objetivos dos testes desse tipo de usabilidade são: descobrir problemas de navegação, melhorar o posicionamento e o uso dos elementos do menu, descobrir erros e verificar a compatibilidade e interoperabilidade dos elementos da interface de usuário em diferentes dispositivos, garantindo a eficiência, o aprendizado e a satisfação ao usar o sistema

Fonte: Adaptado de Nascimento (2018, p. 89), baseado em Ivanc, Vasii e Onita (2012)

Como apresentado, o conceito central dos MOOCs ainda é considerado como um campo de desenvolvimento novo, da mesma forma que os preceitos de acessibilidade e usabilidade, principalmente no que tange a relação entre os mesmos.

Desta maneira, o próximo capítulo aborda os procedimentos metodológicos que conduziram esta pesquisa, no sentido de desvelar como será conduzida a investigação que busca apresentar possíveis

indicadores de boas práticas de acessibilidade e usabilidade voltadas aos MOOCs.



### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Dentro do aspecto paradigmático, esta dissertação tem cunho interpretativista – já que neste paradigma, é “necessário compreender o processo pelo qual as múltiplas realidades compartilhadas surgem, se sustentam e se modificam” (MORGAN, 1980).

Entendendo como os processos de constituição dos MOOCs foram sendo gerados e se modificando ao longo do tempo para melhor atender aos usuários, e de que forma os princípios de acessibilidade e usabilidade tem participação neste contexto transformativo, por si, já possibilitam a adequação paradigmática voltada para o interpretativismo.

Enquanto classificação da natureza da pesquisa, esta é de caráter preponderantemente teórica, com sugestões de aplicação prática em situações específicas de uso de um determinado recurso tecnológico, no caso a plataforma MOOC. Os procedimentos técnicos estão sustentados em estudo bibliográfico, que, apoiado com a afirmação de Creswell (2010), se baseia em pesquisas e conceitos já tratados anteriormente em literatura existente.

A pesquisa enquanto modalidade, tem cunho exploratório, pois, como afirma Vergara (2007), esta modalidade de pesquisa se dá dentro de uma área na qual o conhecimento acumulado ou sistematizado ainda é pouco discutido ou difundido.

No entendimento da modalidade exploratória aplicado aos objetivos da pesquisa, estes buscam uma proximidade dado um fato, processo ou fenômeno (SANTOS, 2004), para assim aprimorar ideias ou desvelar novas intuições sobre o assunto em questão (GIL, 2010)

Neste interim, a pesquisa pode ser considerada aplicada, já que seu foco é o de buscar e indicar formas de resolução ou mitigação de problemas concretos.

O procedimento que foi adotado para o levantamento das fontes de dados tem sua gênese na revisão bibliográfica, que segundo Vergara (2007) e Gil (2010), tem sua base em material já publicado, tanto de cunho impresso, como livros, dissertações, teses e anais de eventos científicos, quanto, dada a disseminação por meios digitais da informação, a consulta de conteúdo via Internet, em específico os periódicos científicos, que segundo Gil (2010, p. 50) “graças a eles [periódicos científicos] é que se vêm tornando possível a comunicação formal dos resultados de pesquisas originais e a manutenção do padrão de qualidade na investigação científica”.

Gil afirma ainda que a revisão bibliográfica tem como vantagem o fato de “permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos

muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente” (2010, p. 30).

Deste modo, esta dissertação teve como escopo o recorte sobre publicações que tratem diretamente de análise de acessibilidade e/ou usabilidade em MOOCs. A abordagem para esta análise se dá através de uma análise qualitativa, que segundo Creswell (2010, p. 206) “baseiam-se em dados de texto e imagem, têm passos singulares na análise dos dados e se valem de diferentes estratégias de investigação”.

Flick (2009, p. 27) aponta que a pesquisa qualitativa se torna um processo contínuo de construção de versões da realidade”, o que, em relação a esta pesquisa, está ligada ao entendimento das boas práticas de usabilidade e acessibilidade para os MOOCs de forma a tornar os cursos mais acessíveis e inclusivos.

### 3.1 LEVANTAMENTO E ORGANIZAÇÃO DE DADOS

Para Creswell (2010, p. 61), quando do uso, em uma pesquisa qualitativa, da revisão da literatura, esta é feita para “apresentar resultados de estudos similares, para relacionar o estudo presente ao diálogo corrente na literatura e para fornecer uma estrutura para comparar resultados de um estudo com outros”.

Visando sistematizar a revisão deste estudo, foi utilizado o método *SystematicSearchFlow* (SSF), de Ferenhof e Fernandes (2016). A revisão sistemática, segundo os autores, pode ser considerada “um método de investigação científica com um processo rigoroso e explícito para identificar, selecionar, coletar dados, analisar e descrever as contribuições relevantes a pesquisa” (FERENHOF; FERNANDES, 2016, p.551).

O método SSF possui três fases, a saber: a definição do protocolo de pesquisa, a análise dos dados e, finalmente, a síntese. A escolha deste método se deu pela eficácia do mesmo em evidenciar os processos aplicados em cada passo da revisão sistemática, gerando assim a “análise e a síntese do conhecimento existente na literatura científica” com consistência na produção do conhecimento científico. (FERENHOF; FERNANDES, 2016, p.562). A figura 14 traz o método SSF e suas fases:

Figura 14 - Método SSF



Fonte: Ferenhof e Fernandes (2016, p. 562)

Como estratégia de busca utilizada, foram geradas as seguintes *strings* de buscas:

“MOOC” OR “Massive Open Online Courses”) AND “accessibility” AND “usability” AND (“evaluation” OR “assessment” OR “guidelines”)

Entretanto a quantidade de resultados foi relevantemente pequena com a combinação desta *string*, o que fez com que se buscasse descritores marginais, ou seja, que trouxessem resultados não utilizando toda a *string* na totalidade, mas que sempre tivesse ao menos dois dos construtos principais da pesquisa, ou seja, que sempre tivesse na *string* MOOCS e *accessibility*; MOOCS e *usability* e; *Accessibility* e *usability*, acompanhados de *evaluation*, *assessment* ou *guidelines*.

Assim, ao realizar novas rodadas de buscas, chegou-se ao número de 47 artigos, dos quais 6 eram duplicados entre as bases. Destes 41, 37 estavam disponíveis para leitura na íntegra, e destes, 23 foram selecionados dada sua relevância para o estudo, de acordo com seu resumo e com seus resultados apresentados.

Foi então estruturada a gestão de documentos para gerar o portfólio dos artigos utilizando o aplicativo *Mendeley*,

O portfólio destes artigos é apresentado no Quadro 7.

Quadro 7 – Portfólio de artigos selecionados para o estudo

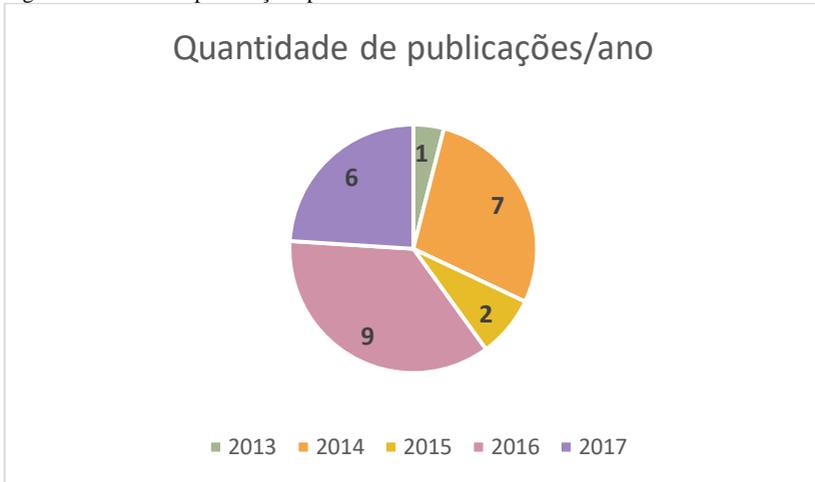
DRAKE, John R.; O'HARA, Margaret; SEEMAN, Elaine. Five principles for MOOC design: With a case study. <b>Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice</b> , v. 14, n. 14, p. 125-143, 2015.
JOHANSSON, Sara; FROLOV, Inka. An adaptable usability checklist for MOOCs: A usability evaluation instrument for massive open online courses. 2014.
SÁNCHEZ GORDÓN, Sandra et al. Web accessibility requirements for massive open online courses. 2014.
YOUSEF, Ahmed Mohamed Fahmy et al. What drives a successful MOOC? An empirical examination of criteria to assure design quality of MOOCs. In: <b>Advanced Learning Technologies (ICALT), 2014 IEEE 14th International Conference on</b> . IEEE, 2014. p. 44-48.
SANCHEZ-GORDON, Sandra; LUJÁN-MORA, Sergio. Technological Innovations in Large-Scale Teaching: Five Roots of Massive Open Online Courses. <b>Journal of Educational Computing Research</b> , p. 0735633117727597, 2017.
RODRIGO, Covadonga. Accessibility in language MOOCs. <b>Language MOOCs: Providing Learning, Transcending Boundaries</b> .(106-126). Berlin: De Gruyter Open. Recuperado de <a href="http://www.degruyter.com/viewbooktoc/product/455678">http://www.degruyter.com/viewbooktoc/product/455678</a> , 2014.
SANCHEZ-GORDON, Sandra et al. How could MOOCs become accessible? The case of edX and the future of inclusive online learning. 2016.
INIESTO, Francisco; RODRIGO, Covadonga. Can user recommendations be useful for improving MOOCs accessibility? A project for inclusive design and profitable feedback. 2016.
INIESTO, Francisco et al. Auditing the accessibility of Massive Open Online Courses (MOOCs). 2017.
INIESTO, Francisco et al. The current state of accessibility of MOOCs: What are the next steps?. 2016.
SÁNCHEZ GORDÓN, Sandra et al. Accessibility considerations of massive online open courses as creditable courses in engineering programs. 2013.
RODRIGUEZ, Germania et al. A framework for improving web accessibility and usability of Open Course Ware sites. <b>Computers &amp; Education</b> , v. 109, p. 197-215, 2017.
INIESTO, Francisco; RODRIGO, Covadonga. Accessibility assessment of MOOC platforms in Spanish: UNED COMA, COLMENIA and Miriada X. In: <b>Computers in Education (SIIE), 2014 International Symposium on</b> . IEEE, 2014. p. 169-172.
SANCHEZ-GORDON, Sandra; LUJÁN-MORA, Sergio. Research challenges in accessible MOOCs: a systematic literature review 2008–2016. <b>Universal Access in the Information Society</b> , p. 1-15, 2017.
INIESTO, Francisco; RODRIGO, Covadonga; MOREIRA TEIXEIRA, António. Accessibility analysis in MOOC platforms. A case study: UNED COMA and UAbiMOOC. In: v Congreso Internacional sobre Calidad y accesibilidad de la formación virtual - CAFVIR, 2014.

<p>INIESTO, Francisco et al. An investigation into the perspectives of providers and learners on MOOC accessibility. In: <b>Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality</b>. ACM, 2017. p. 95.</p>
<p>XIAO, Jun et al. The usability research of learning resource design for MOOCs. In: <b>Teaching, Assessment and Learning (TALE), 2014 International Conference on</b>. IEEE, 2014. p. 277-282.</p>
<p>SANCHEZ-GORDON, Sandra; LUJÁN-MORA, Sergio. Design, implementation and evaluation of MOOCs to improve inclusion of diverse learners. In: <b>User-centered design strategies for massive open online courses (MOOCs)</b>. IGI Global, 2016. p. 115-141.</p>
<p>INIESTO, Francisco; RODRIGO, Covadonga. A preliminary study for developing accessible MOOC Services. <b>Journal of accessibility and design for all</b>, v. 6, n. 2, p. 126-150, 2016.</p>
<p>INIESTO, Francisco; RODRIGO, Covadonga. Strategies for improving the level of accessibility in the design of MOOC-based learning services. In: <b>Computers in Education (SIIE), 2016 International Symposium on</b>. IEEE, 2016. p. 1-6.</p>
<p>ASCASO, Alejandro Rodríguez; BOTICARIO, Jesús González. Accesibilidad y MOOC: Hacia una perspectiva integral. <b>RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia</b>, v. 18, n. 2, p. 61-85, 2015.</p>
<p>MORALES, Germania Rodriguez; BENEDÍ, Jennifer Pérez. Towards a reference software architecture for improving the accessibility and usability of open course ware. In: <b>Proceedings of the 11th European Conference on Software Architecture: Companion Proceedings</b>. ACM, 2017. p. 35-38.</p>
<p>MARTIN, Jose L.; AMADO-SALVATIERRA, Hector R.; HILERA, Jose R. MOOCs for all: Evaluating the accessibility of top MOOC platforms. <b>International Journal of Engineering Education</b>, v. 32, n. 5, p. 2274-2283, 2016.</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Diante deste resultado, algumas questões relevantes merecem destaque: em se tratando de trabalhos que trouxessem algum tipo de avaliação ou normas/diretrizes acerca de acessibilidade e usabilidade em MOOCs, até o ano de 2012 foram publicados somente trabalhos voltados diretamente para trabalhos específicos com deficiências específicas, que não retratavam um esforço em se viabilizar uma norma ou recomendação para MOOCs, o ano de 2016 trouxe o maior número de publicações (como mostrado na Figura 15).

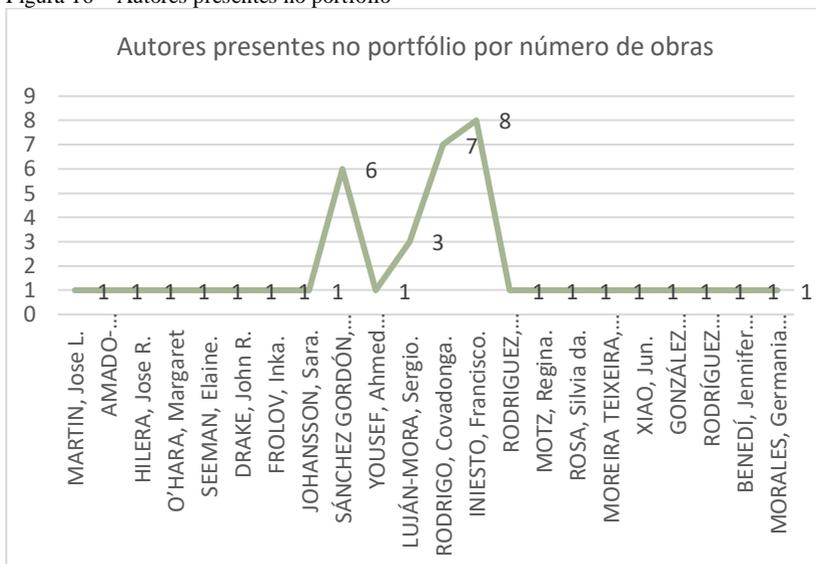
Figura 15 – Total de publicações por ano



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Outro ponto interessante foi a quantidade de publicações por autor. Os autores Covadonga Rodrigo, Francisco Iniesto e Sandra Sánchez-Gordón, vinculados aos Departamento de Sistemas de Computação e Linguagem, da Universidade Nacional de Educação à Distância (UNED), na Espanha, ao Instituto de Tecnologia Educacional da Open University, Grã-Bretanha, e do Departamento de Informática e Ciência da Computação, da Escola Politécnica Nacional de Quito, Equador, respectivamente, tem concentrado seus esforços na difusão da avaliação e de métodos para facilitar a acessibilidade e usabilidade em MOOCs, conforme a Figura 16, que traz os autores das publicações do portfólio desta dissertação.

Figura 16 – Autores presentes no portfólio



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A análise dos artigos presentes no portfólio está retratada no capítulo 4, e que subsidiam os fatores/boas práticas associados à acessibilidade e usabilidade em MOOCs, que está no capítulo 5. O próximo capítulo traz tais análises, no sentido de apresentar de que forma a usabilidade e a acessibilidade vem sendo tratada no que tange as pesquisas relacionadas aos MOOCs.



## 4 ACESSIBILIDADE E USABILIDADE EM MOOCs: UMA ANÁLISE BASEADA NA LITERATURA

Conforme tratado no capítulo anterior, a metodologia SSF (FERENHOF; FERNANDES, 2016), traz três fases distintas: o protocolo de pesquisa, a análise dos dados e a síntese que representa o resultado desta análise.

Sendo assim, este capítulo trata da análise dos trabalhos pertencentes ao portfólio bibliográfico que conduzirá à síntese dos possíveis indicadores de boas práticas associadas à acessibilidade e usabilidade aplicados aos MOOCs.

O entendimento que as novas tecnologias conduziram à uma massificação da educação online, Drake, Ohara e Seeman (2015) trazem por meio de um estudo de caso cinco princípios básicos para o design de um MOOC, por entender que esta atividade não é uma ação trivial: que este tenha significado; seja capaz de engajar seus participantes; seja mensurável, acessível e escalável.

No que tange a acessibilidade, especificamente, os autores apontam que a natureza aberta dos MOOCs permite que diferentes tipos de estudantes possam acessar os cursos oferecidos nas mais diversas plataformas.

Isto posto, estes cursos devem estar aptos a possibilitar o acesso de pessoas que venham a possuir algum tipo de necessidade ou limitação de acesso, trazendo diferentes formas de explicitar os conhecimentos ali inseridos, como por exemplo “um conjunto de suplementos com palestras em vídeo com áudio descrição ou transcrições para redes com baixa largura de banda” (DRAKE; O’HARA; SEEMAN, 2015, p. 133), que são alternativas de acessibilidade **ao conteúdo**.

No estudo de caso apresentado em seu trabalho, os autores trazem, ao analisarem a plataforma MOOC da Universidade da Carolina do Norte (*University of North Carolina – UNC*), que os fatores de sucesso dessa plataforma se deu, no tangente à acessibilidade, dado o fato de que “o conteúdo e a estrutura do curso são projetados para serem acessíveis a estudantes UNC capacitados, estudantes não tradicionais, participantes globais, ex-alunos da UNC e indivíduos interessados em se inscrever em escolas da UNC” (DRAKE; O’HARA; SEEMAN, 2015, p. 133).

Para Johansson e Frolov (2014) que desenvolveram em seu trabalho um checklist adaptável baseado em usabilidade para MOOCs, traçando diretrizes embasadas nos princípios de usabilidade promulgados por Nielsen (1993), a usabilidade é fator essencial em uma avaliação de plataformas MOOCs.

Para isso foram desenvolvidas uma série de entrevistas que auxiliaram no entendimento do contexto de uso dos MOOCs, para estruturar diretrizes de avaliação da interface dos MOOCs.

Como dito, as diretrizes têm base nos estudos de Nielsen, e a partir destas, os autores traçaram uma lista de pontos de foco no design de MOOCs e tarefas associadas, como apresentadas no quadro 8:

Quadro 8 – Lista de pontos de foco no design de MOOCs e tarefas associadas

<b>Tarefas para chegar ao MOOC</b>	Busca, navegação, filtros
	Cabeçalhos do curso
	Interface do curso
	Página de informação do curso (inscrição)
<b>Notificações e mensagens</b>	E-mails recebidos
	Feedbacks recebidos
<b>Manipulação e organização dos MOOCs</b>	Painel de controle do curso
	Lista de desejos (wishlist) do curso
<b>Estrutura do Curso</b>	Página inicial do curso (introdução, atualizações, programa de estudos)
	O layout do curso
	Informações do curso (deadlines, progresso...)
<b>Material do curso</b>	Palestras (vídeos, leituras ...)
	Avaliações (tarefas, experimentos...)
<b>Discussão</b>	Forum dentro do curso
	Outras plataformas de mídia social (Facebook, Twitter)
	Horário de atendimento

Fonte: adaptado de Johansson; Frolov (2014, p. 14)

Tais diretrizes auxiliam tanto desenvolvedores quanto usuários, na criação e manipulação dos MOOCs, em relação à usabilidade voltada a estes, pois trata desde o primeiro contato com o curso (Tarefas para chegar ao MOOC), a comunicação referente ao curso (notificações e mensagens), a forma como se dá o uso do MOOC (manipulação e organização dos MOOCs), a orientação dentro do curso (estrutura do curso), o material associado (Material do curso) e a comunicação interna dentro do curso (Discussão) (JOHANSSON; FROLOV, 2014).

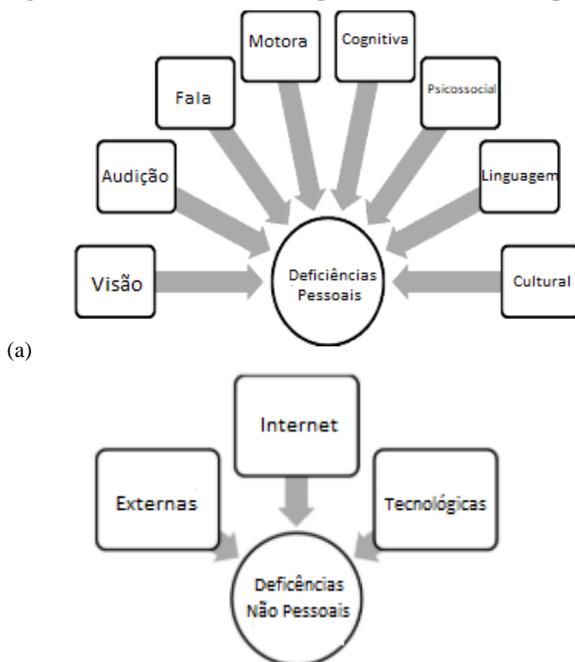
Como já apontado anteriormente, Sanchez-Gordon e Luján-Mora (2014) trazem o contexto de que a acessibilidade web tem duas categorias associadas às deficiências: a pessoais e não pessoais.

Nestas categorias, as principais deficiências pessoais estão associadas à questões que, ainda que temporárias, interferem na forma como os indivíduos acessam conteúdos web, em específico aos MOOCs, que podem ser deficiências relacionadas à visão, audição, fala, motoras,

cognitivas, psicossociais, de linguagem e culturais (SANCHEZ-GORDON; LUJÁN-MORA, 2014).

Já as deficiências não pessoais associadas a acessibilidade estão relacionadas a condições externas, acesso à Internet e disponibilidade tecnológica (SANCHEZ-GORDON; LUJÁN-MORA, 2014), sendo tanto as deficiências pessoais e não pessoais apresentadas nas figuras 17(a) e 17(b).

Figura 17(a) - Deficiências pessoais e 19(b) não pessoais



Fonte: adaptado de Sanchez-Gordon; Lujan-Mora (2014, p. 4-6)

Visando identificar critérios específicos para projetar e implementar MOOCs, Yousef et al. (2014) entendem que a acessibilidade é um indicador de sucesso para um MOOC, juntamente com organização, linguagem, layout, objetivos e avaliações.

Partindo das perspectivas tecnológicas e pedagógicas de critérios para a qualidade de um MOOC, os autores permeiam a acessibilidade de conteúdo em praticamente todos os critérios aplicados, de forma que os mesmos possibilitassem, em uma pesquisa de qualidade acerca de diversos MOOCs, índices que apontassem os pontos altos e pontos que

necessitam de atenção, quando da concepção de conteúdo e layout de MOOCs (YOUSEF et al., 2014).

Buscando explicitar as bases que fomentaram a expansão dos MOOCs ao redor do globo, Sanchez-Gordón e Luján-Mora (2017a) entendem o relevante papel dos MOOCs enquanto inovação tecnológica para ensino em larga escala.

Os autores partem da premissa que cinco “raízes” conduziram ao sucesso dos MOOCs: a educação a distância e aprendizagem online; máquinas de teste e aprendizagem; sistemas de gestão de aprendizagem; educação aberta e; aprendizagem massiva online (SANCHEZ-GORDÓN; LUJÁN-MORA, 2017a), como apresentado previamente no Capítulo II.

Neste panorama, a acessibilidade é um fator essencial tanto para conteúdo quanto para interface, dada a probabilidade dos mais diferentes tipos de usuários com as mais variadas deficiências possam vir a acessar estas plataformas e seus cursos, assim sendo, os mesmos devem estar preparados para esta diversidade, permitindo assim que a questão massiva de atendimento seja mais do que uma proposição de concepção.

A natureza massiva dos MOOCs também é entendida por Rodrigo (2014) como um fator ao mesmo tempo inclusivo mas desafiador, no desenvolvimento dos MOOCs.

O autor parte da premissa que a falta de padronização, em especial no que o mesmo considera “linguagens MOOCs” (RODRIGO, 2014, p. 106) na concepção e desenvolvimento destes cursos pode acarretar em prejuízos de aprendizagem para aqueles que podem possuir algum tipo de deficiência ou até mesmo aptidões sociais para o uso e manipulação dos conteúdos destes cursos.

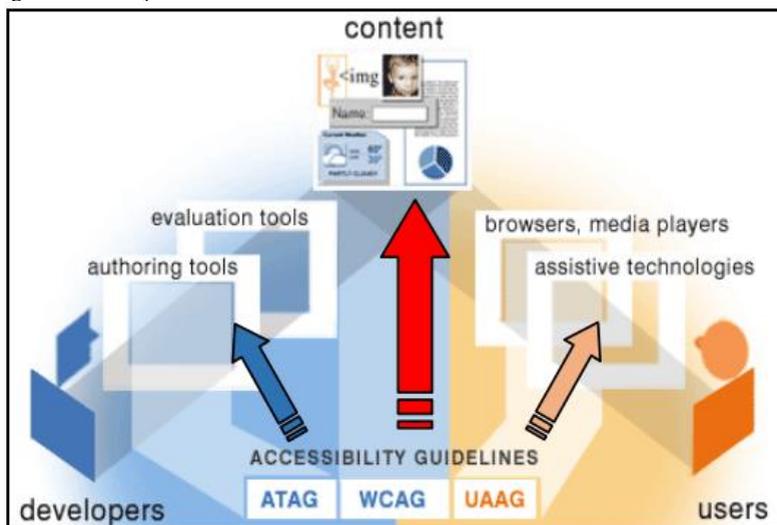
Para tanto, o autor busca discutir em seu trabalho questões voltadas para a acessibilidade e usabilidade em MOOCs, de forma a formalizar os requisitos necessários para estes dois conceitos, alinhados à estas plataformas.

As principais questões levantadas pelo autor estão diretamente ligadas ao conteúdo que os MOOCs trazem, e de que forma estes podem ser o mais acessível possível, partindo da premissa de habilidades e aptidões físicas e sociais dos usuários, e o quão estes são fáceis de serem utilizados, e o quão relevante para a aprendizagem os mesmos são (RODRIGO, 2014).

Tendo o foco no futuro da aprendizagem online inclusiva, Sanchez-Gordón et al. (2016) propõem um projeto de software que venham a incorporar recursos que incluem a acessibilidade em plataformas MOOCs.

Seguindo os preceitos da W3C, os autores entendem que para a efetiva acessibilidade em plataformas MOOCs, devem ser seguidas as diretrizes promulgadas pela WCAG (para conteúdo); pela ATAG (para autoria) e; pela UAAG (para ferramentas de usuário). À vista disso, há uma cobertura em todos os aspectos relacionados à acessibilidade, conforme apresentado na figura 18:

Figura 18 - Relação entre as diretrizes da W3C



Fonte: Sanchez-Gordón et al. (2016, p.63)

É possível perceber que as diretrizes estão alinhadas tanto no sentido de atender os desenvolvedores (*developers*) das plataformas quanto os usuários (*users*) de forma que os conteúdos (*content*) sejam o mais acessível possível, independente da limitação dos usuários, sejam estas físicas ou não (SANCHEZ-GORDON et al., 2016).

Ao desenvolver um protótipo de avaliação da acessibilidade em plataformas MOOCs, Iniesto e Rodrigo (2016a) propuseram alguns níveis para que os usuários pudessem dar suas contribuições, partindo de uma ação descritiva:

1. Acessibilidade da própria plataforma: acessibilidade do processo de inscrição, entrada na plataforma principal, visão geral do curso
2. Acessibilidade do próprio curso: acesso às principais funções: vídeos, itens de avaliação (auto-teste, upload de arquivos para a plataforma, processos de revisão por pares ...), intervenções em fóruns, bate-papo, inspeção de

carma pessoal (reputação social), identificações atribuídas, conclusão do curso, etc.

3. Acessibilidade do conteúdo educacional: existência de legendas, transcrições, áudio alternativo, áudio-descrição. (INIESTO; RODRIGO, 2016a, p. 6)

Assim, ferramentas automatizadas de testes de acessibilidade, como validadores de normas e simuladores de deficiências foram utilizados, bem como testes de usabilidade. O intuito principal dos autores foi o de fornecer uma plataforma de avaliação que permitissem que fossem gerados testes com diferentes tipos de usuários em diferentes plataformas MOOCs (INIESTO; RODRIGO, 2016a).

Iniesto e Rodrigo (2016b) também lançaram mão em estudos que obtivessem informações necessárias para projetar um modelo de especificações de acessibilidade em cursos MOOCs, com o intuito de atender usuários com necessidades especiais.

O modelo proposto pelos autores, tem por objetivo

beneficiar especialmente pessoas com deficiência, o que pode melhorar o nível de empregabilidade e inclusão social, atingindo uma melhor qualidade de vida. Infelizmente, o acesso a plataformas MOOC apresenta barreiras [...]: há uma falta de acessibilidade nos recursos de aprendizado, nas ferramentas de comunicação e nas interfaces de usuário personalizadas. Todas essas questões acrescentam dificuldades adicionais, como a necessidade de desenvolver habilidades digitais específicas ou mesmo sociais para alunos com diversidade funcional. Nesse contexto, os MOOCs estão liderando um cenário revolucionário baseado em computadores e dispositivos móveis, juntamente com tecnologias sociais que surgirão novos tipos de aplicativos de aprendizado que aprimoram os processos de comunicação e colaboração (INIESTO; RODRIGO, 2016b, p. 126).

Baseado em um conjunto de padrões de metadados, que englobam tanto perfis quanto recursos de aprendizagem, e padrões de acessibilidade correspondentes, os autores procuram atingir o maior número de usuários, independente de suas limitações.

Dando continuidade a este estudo, Iniesto et al. (2016) fazem uma análise das ações voltadas à acessibilidade com maior aplicação em plataformas MOOCs, no sentido de desenvolver um “plano de pesquisa para o desenvolvimento de recomendações para o design eficiente de MOOCs acessíveis” (INIESTO et al., 2016, p. 1).

Para tal, os autores se basearam na literatura para combinar os processos automatizados e procedimentos manuais em um instrumento de avaliação/auditoria.

Ainda seguindo a linha da acessibilidade e do fornecimento de estratégias para melhora-la, do ponto de vista do design, Iniesto e Rodrigo (2016c) fazem uma “análise transversal de todos os fatores críticos que aparecem na definição de uma especificação correta dos requisitos para um MOOC acessível em larga escala” (INIESTO; RODRIGO, 2016c, p. 1).

Estes fatores englobam o perfil dos usuários, as necessidades dos usuários, e também, do ponto de vista tecnológico, a entrega dos requisitos de aprendizagem online, os domínios associados e os serviços de infraestrutura tecnológica, todos pautados a partir da revisão dos principais padrões aplicados a estes fatores (INIESTO; RODRIGO, 2016c).

Os autores entendem que certos componentes são necessários para o correto funcionamento de um MOOC, tendo a acessibilidade como principal foco de relação entre estes.

O quadro 9 apresenta estes componentes e a relação que estes tem com a acessibilidade.

Quadro 9 – Componentes e sua relação com acessibilidade

Componentes	
Acesso e registro à plataforma	Acesso acessível à plataforma MOOC. Um módulo de registro de usuários acessível
Plataforma MOOC	Módulos para iniciar a sessão, tarefas P2P (revisões por pares ou par a par), fóruns e avaliações, repositórios e gestão de conteúdo acessível
Meta-informação	A definição de um perfil específico de usuário o qual inclui dados das ferramentas de suporte utilizadas, preferências de visualização ou a gestão de recursos educacionais
Conteúdo educacional	Conteúdos educacionais acessíveis disponíveis dentro da plataforma como recursos educacionais em formatos de documento ou vídeos. Acesso acessível a links externos e redes sociais

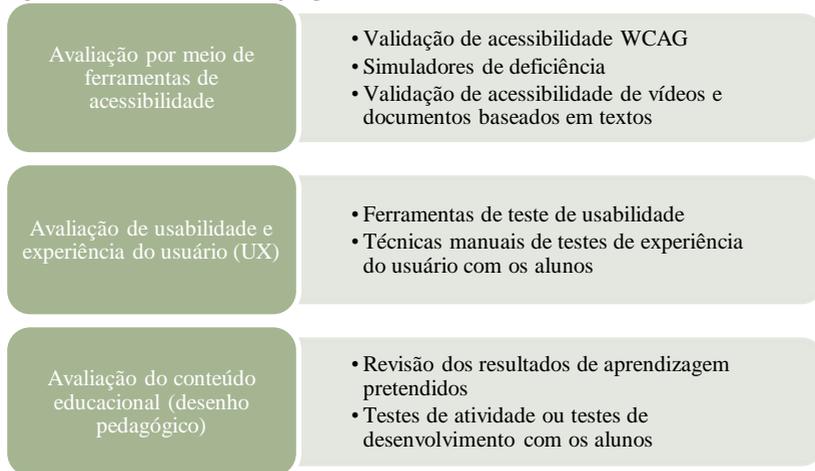
Fonte: Iniesto e Rodrigo, (2016c, p. 2)

No trabalho de Iniesto et al. (2017a) é apresentada uma plataforma de auditoria em acessibilidade para plataformas MOOCs, advinda das

pesquisas dos trabalhos anteriores, onde esta auditoria parte de avaliações heurísticas baseadas em especialistas e em usuários, tanto para cursos quanto para plataformas MOOCs.

A estrutura do processo de auditoria é baseada em três grandes pilares: a avaliação por meio de ferramentas de acessibilidade, a avaliação da usabilidade e da experiência do usuário e a avaliação do conteúdo educacional (ou desenho pedagógico) dos cursos e plataformas, como pode ser visto na figura 19:

Figura 19 - Métodos de avaliação presentes na auditoria de acessibilidade de MOOCs



Fonte: Adaptado de Iniesto et al. (2017a, p. 3)

Em outro trabalho datado de 2017, Iniesto et al. (2017b) buscam validar esta estrutura de auditoria partindo da premissa de que a acessibilidade está ligada também à forma como os indivíduos acessam e fazem uso das plataformas MOOCs, independente de recursos tecnológicos utilizados para este fim.

Entendendo que os métodos de avaliação para auditoria de acessibilidade em MOOCs apresentado em Iniesto et al. (2017a) pode efetivamente auxiliar usuários e desenvolvedores de plataformas MOOCs a otimizarem seu uso e estas plataformas virem a se tornar cada vez mais acessíveis para todos os tipos de usuários, os autores assim explanam sobre cada um dos métodos adotados:

- Avaliação através de ferramentas de acessibilidade. A auditoria inclui verificação automatizada de conformidade com diretrizes ou padrões (ferramentas para verificação automatizada de acessibilidade). É

importante considerar as deficiências que as ferramentas de acessibilidade automatizadas têm; portanto, uma combinação de várias é significativa para aumentar seus pontos fortes e superar as fraquezas.

- Avaliação de usabilidade e experiência do usuário via heurística. Os critérios de avaliação incluirão características de usabilidade e experiência do usuário, juntamente com a acessibilidade do design da interface do usuário (avaliação heurística).
- Avaliação de conteúdo educacional. É importante considerar a acessibilidade do conteúdo conceitual dos recursos educacionais dentro de um MOOC com base nos perfis e deficiências dos aprendizes, considerando, ao mesmo tempo, os objetivos pedagógicos dos recursos e características de acessibilidade do projeto pedagógico. Portanto, incluiremos nesta avaliação o Desenho Universal para diretrizes de aprendizado e lista de verificação (INIESTO et al., 2017b, p. 4).

Este modelo apresentado na figura 19 vem sendo aprimorado ao longo dos anos. Em seu trabalho de 2014, os autores Francisco Iniesto e Covadonga Rodrigo já vinham testando esta metodologia.

Neste trabalho, ainda não havia a definição de transformar a estrutura apresentada em uma metodologia de avaliação para auditoria de acessibilidade em MOOCs, tanto que esta metodologia buscava a avaliação de acessibilidade nos principais MOOCs espanhóis: UNED COMA, COLMENIA e MiriadaX (INIESTO; RODRIGO, 2014a)

Os principais pontos de avaliação destas plataformas foram assim elencados: sua página inicial; as páginas de formulários; as páginas dos cursos; as páginas dos fóruns dos cursos; os recursos educacionais destes cursos e; os vídeos embutidos (INIESTO; RODRIGO, 2014a).

Já no segundo trabalho publicado ainda em 2014, os autores mapearam as condições para uma participação efetiva dos alunos junto às plataformas MOOCs, entendendo o papel essencial da acessibilidade nesse sentido:

- O receptor do MOOC é um estudante, portanto é necessário avaliar as condições de acesso, o conhecimento e o manejo das plataformas tecnológicas. No caso de acesso, deverá ser garantido previamente que o procedimento de registro (se houver) também está de acordo com a acessibilidade mínima.
- A plataforma tecnológica. O grau de usabilidade de uma série de serviços da Web oferecidos ao aluno dependerá do design da interface do usuário, da interação com o computador e até mesmo do design gráfico do conteúdo.

- O formato eletrônico dos recursos educacionais é determinado, assim como o modo como o aluno irá baixá-lo e se eles são elementos interativos ou não. O conteúdo do MOOC deve ser o mesmo para todos os alunos, embora a apresentação seja diferente.
- Os alunos devem poder acessar o conteúdo usando tecnologias assistivas e adaptar sua apresentação de acordo com as necessidades específicas.
- É necessário oferecer descrições textuais alternativas para conteúdo multimídia (como imagens ou vídeos).
- Deve ser prestada assistência aos alunos que tenham encontrado problemas ou barreiras para a acessibilidade (INIESTO et al., 2014, p. 547)

Identificadas as condições de acesso, os autores lançaram mão de ferramentas de avaliação automáticas e das diretrizes promulgadas pela WCAG 2.0 para avaliar os MOOCs UNED COMA e UAb iMOOC, ambos espanhóis.

Buscando a inclusão de cursos MOOCs como créditos válidos em programas de engenharia na Escola Politécnica Nacional do Equador, Sánchez-Gordón et al. (2013) procuraram atender a requisitos de acessibilidade web para estes cursos, de forma a incluir estudantes com as mais variadas necessidades, inclusive aqueles que não eram nativos linguisticamente, os “falantes não-nativos”.

Para tanto, e embasando-se em questões como o fato de que a “acessibilidade é principalmente sobre pessoas e não sobre tecnologias. Para fornecer experiências de aprendizado online acessíveis, é necessário levar em conta as necessidades específicas dos indivíduos, os fatores institucionais, a disciplina e os mais amplos fatores culturais e políticos” (KELLY, 2004, apud SANCHÉZ-GORDÓN et al., 2013, p. 5858), os autores buscaram nas normas apresentadas pela WCAG 2.0, para atender aos alunos falantes não-nativos, 28 requisitos voltados para este fim.

Partindo da premissa dos *Open Course Wares* – OCW, que são “publicações digitais abertas e livres de materiais educacionais de alta qualidade, organizados como cursos” (p. 197), Rodriguez et al. (2017) apresentam um framework para avaliação de acessibilidade e usabilidade destes OCW, inicialmente apresentado em Morales e Benedí (2017).

Os autores buscam distinguir os OCW dos MOOCs por entender que os OCWs provêm acesso ao conhecimento gerado nas universidades, enquanto os MOOCs, ainda que sejam abertos e acessíveis, por vezes possuem taxas para certificação ou ainda não disponibilizam o material que estes usam. Contudo, as ações de acessibilidade e usabilidade se aplicam a ambos, pois tais ações possibilitam “um impacto real no

conhecimento da nossa sociedade, uma vez que os conteúdos [dos MOOCs e OCWs] são o objetivo de aprendizagem de milhares de estudantes ao redor do mundo” (RODRIGUEZ et al., 2017, p. 199)

Assim, o framework gerado busca, por meio de uma série de passos, e fazendo-se valer das diretrizes de acessibilidade promulgados pela norma WCAG 2.0 e de usabilidade trazidos pela ISO 9241-11 para avaliar os sites dos cursos da Universidad Técnica Particular de Loja, no Equador, e desta forma, propor melhorias relacionadas tanto à acessibilidade quanto a usabilidade destes, de forma a universalizar o acesso destes cursos.

Por meio de uma revisão sistemática da literatura, Sanchez-Gordón e Luján-Mora (2017b) trazem os principais desafios de pesquisa para tornar os MOOCs cada vez mais acessíveis, entendendo o seu papel enquanto vetores de educação online de acesso universal.

Ao analisar um total de 40 trabalhos, os autores identificaram oito dimensões que formam um ciclo de vida para que os MOOCs se tornem cada vez mais acessíveis, a saber (SANCHEZ-GORDÓN; LUJÁN-MORA, 2017b):

- Caracterização do problema;
- Identificação de necessidades;
- Uso de diretrizes, especificações e padrões da indústria;
- Especificação de requisitos de acessibilidade;
- Arquiteturas;
- Estratégias de design;
- Verificação da conformidade dos requisitos de acessibilidade; e
- Validação da satisfação das necessidades do usuário.

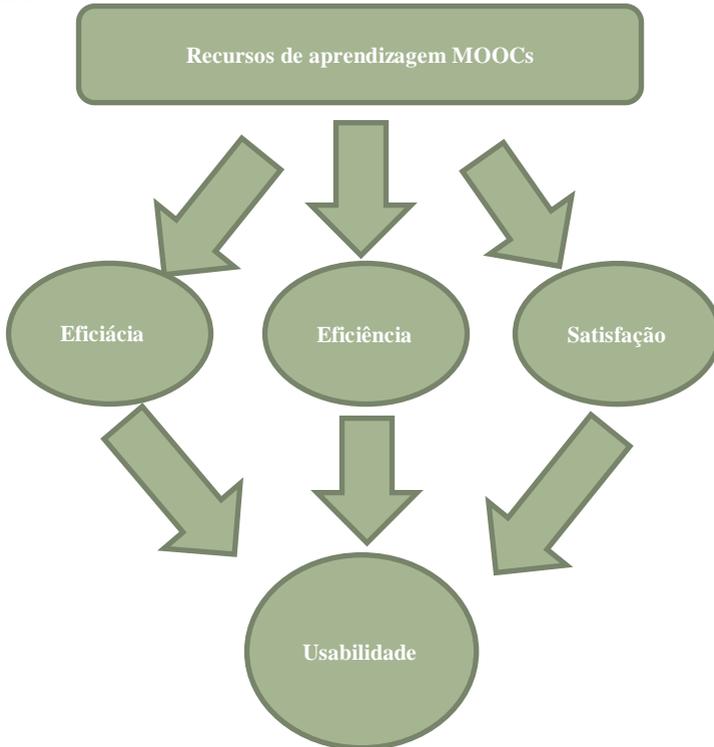
Dentre estas dimensões, a acessibilidade é entendida como de relevante importância pelo fato de que “é focada no processo de transformação das necessidades dos diversos estudantes em especificações de engenharia de requisitos de acessibilidade, para que o desenvolvimento de plataformas e conteúdos MOOCs os levem em consideração” (SANCHEZ-GORDÓN; LUJÁN-MORA, 2017b, p.11).

Ao buscar entender as altas taxas de evasão dos cursos MOOCs, Xiao et al. (2014) exploram as teorias de design em recursos de aprendizagem para melhorar a usabilidade dos MOOCs, propondo um modelo que contemple não somente a usabilidade dos MOOCs, mas também a experiência que os usuários têm com estes cursos.

Os autores entendem que para tornar os recursos de aprendizagem mais otimizados para melhorar a experiência do usuário, três fatores são

essenciais: efetividade eficiência e satisfação, como mostrado na figura 20:

Figura 20 - Modelo de avaliação de recursos de aprendizagem MOOCs com base na usabilidade



Fonte: Adaptado de Xiao et al. (2014, p.278)

A eficácia, segundo os autores “refere-se principalmente à precisão científica e artístico para os conteúdos e formas dos recursos de aprendizagem. A eficácia do conteúdo dos recursos de aprendizagem pode ser avaliada a partir do escopo, profundidade e oportunidade” (XIAO et al., 2014, p. 278).

Já a eficiência “examina se os usuários podem facilmente adquirir conhecimento durante o processo de aprendizagem. E isso pode ser refletido pelo uso de recursos de aprendizagem e pelos resultados de aprendizado (XIAO et al, 2014, p. 278).

Por fim, a satisfação está relacionada “à satisfação subjetiva e aceitação do usuário durante o processo de aprendizagem. Em certa

medida, tanto a eficácia quanto a eficiência influenciariam a satisfação” (XIAO et al., 2014, p. 278).

Requisitos de acessibilidade a serem considerados ao projetar, implementar e avaliar MOOCs, para que estes sejam considerados inclusivos, foi o ponto de partida do trabalho de Sanchez-Gordon e Luján-Mora (2016).

Para os autores, os requisitos de acessibilidade “levam em consideração as necessidades particulares, preferências, habilidades e situações de diferentes tipos de alunos, como pessoas com deficiências, idosos e estudantes estrangeiros” (SANCHEZ-GORDON; LUJÁN-MORA, 2016, p. 115).

No intuito de atender a estes diferentes tipos de usuários, os autores entendem que a acessibilidade em MOOCs precisa estar atrelada ao “perceber”, ou seja, precisa atender aos usuários com algum tipo de necessidade associada à visão e audição; precisa também ser “operável”, e desta forma atender a necessidades motoras dos usuários; necessita também ser entendível, e muito desta questão está associada a usuários com algum tipo de déficit cognitivo, mas também a questões de usabilidade dos MOOCs; e por fim, é necessário um acesso robusto, ou seja, que haja um acesso adequado à tecnologia (internet, dispositivos adequados, entre outros) (SANCHEZ-GORDON; LUJÁN-MORA, 2016).

Ascaso e Boticário (2015) também entender que existem muitos desafios para os usuários que possuem algum tipo de deficiência para acessar os cursos e plataformas MOOCs, e delinham alguns aspectos referentes ao design desta modalidade de ensino para que as questões de acessibilidade já estejam embutidas e sejam automáticas para os diferentes tipos de usuários.

Os autores apontam que os aspectos relacionados a acessibilidade e usabilidade devem ser considerados em todas as fases do ciclo de desenvolvimento de uma plataforma MOOC, e a partir de uma iniciativa europeia de design voltado para o usuário – EU4ALL – e levando em consideração questões como o conteúdo voltado ao estudante, as tarefas administrativas das plataformas MOOCs e os recursos presentes nestas, entre outras questões, trazer à luz do conhecimento as necessidades de adaptações e otimizações para MOOCs mais acessíveis.

Tendo como ponto de partida a utilização de três ferramentas automáticas de avaliação de acessibilidade – *eXaminator*, *FAE* e *Tingtun* – para a avaliação de oito plataformas MOOCs – edX, Futurelearn, UNED COMA, NovoEd, Coursera, MiriadaX, Udemy e Udacity – Martin,

Amado-Salvatierra e Hilera (2016) analisaram e criticaram tais plataformas, partindo dos critérios estabelecidos pela WCAG 2.0.

Neste sentido, doze seções, que são comuns a todas as plataformas foram analisadas pelos autores, por estes considerarem que são as de maior relevância e que precisam estar acessíveis aos mais diversos tipos de usuários, independente destes possuírem algum tipo de limitação ou não (MARTIN, AMADO-SALVATIERRA, HILERA, 2016).

O quadro 10 traz as principais seções escolhidas pelos autores para análise e avaliação, bem como sua descrição e a localização dentro das plataformas (se é público ou aberto ou se é privado, mediante ingresso no curso) (MARTIN, AMADO-SALVATIERRA, HILERA, 2016):

Quadro 10 – Seções escolhidas para análise nas plataformas MOOCs

Página	Descrição	Localização
Home	Página principal do website da plataforma MOOC	Público
Registro	Página para criar um novo usuário no website	Público
Busca	Página para buscar cursos MOOC no website	Público
Inscrição	Página para se inscrever em um dos cursos MOOC oferecidos no website	Público
Ajuda	Ajuda ou informações gerais para o estudante	Público
Curso	Página principal ou painel de controle dentro de um curso MOOC	Privado
Conteúdo	Página com o índice de conteúdo do curso MOOC	Privado
Texto	Página dentro do curso MOOC com conteúdo textual	Privado
Vídeo	Página dentro do curso MOOC com conteúdo audiovisual	Privado
Fórum	Fórum dentro do curso MOOC com a possibilidade de edição	Privado
Quiz	Página com testes auto-avaliativos	Privado
Progresso	Página com informações sobre o progresso do estudante	Privado

Fonte: Adaptado de Martin, Amado-Salvatierra e Hilera (2016, p. 2378)

Diante desta análise dos artigos do portfólio de pesquisa, apresenta-se no capítulo seguinte a discussão e síntese destes trabalhos, de forma a explicitar quais são os principais indicadores e boas práticas associadas a acessibilidade e usabilidade para plataformas MOOCs.

## 5 ACESSIBILIDADE E USABILIDADE EM MOOCs: DISCUSSÃO E SÍNTESE DA LITERATURA

Este capítulo apresenta a discussão do portfólio da literatura, para, desta forma, trazer a síntese da pesquisa, apontando para o que considera-se as melhores práticas de acessibilidade e usabilidade em plataformas MOOCs.

### 5.1 DISCUSSÃO DA LITERATURA

Drake, Ohara e Seeman (2015) trouxeram em seu estudo os cinco princípios que consideravam fundamental para o design e desenvolvimento de um MOOC, entendendo que “para evitar decisões pobres de design, os desenvolvedores necessitam de um conjunto de princípios para guiar sua tomada de decisão, na construção e gestão do conteúdo do curso, tecnologias, processos estrutura organizacional e administração” (DRAKE; OHARA; SEEMAN, 2015, p. 126), uma vez que estes devem ser pensados a nível massivo de acesso.

Em seu trabalho, os princípios de significância, engajamento, mensuração, acessibilidade e escalabilidade foram aplicados, onde a **significância** é entendida quanto ao fato de que “ela ajuda o projetista do curso a colocar a aprendizagem em primeiro lugar” (p. 131); [...] o **engajamento** pode ser cognitivo e social, sendo o primeiro, atrelado a questões de aprendizagem tradicional, e o segundo no sentido de romper as barreiras das questões tecnológicas e culturais.

Já a **mensuração** está ligada às diferentes formas de avaliação que podem ser feitas, tanto a nível de cursos quanto a nível de usuários, no sentido de ajustar os cursos para se tornarem mais efetivos; quanto à acessibilidade, esta diz respeito tanto à variedade de perfis de usuários desses cursos, quanto ao conteúdo e acesso; e por fim, a escalabilidade no sentido de poder se expandir de acordo com a demanda de usuários, necessitando de um mínimo de adequações (DRAKE; OHARA; SEEMAN, 2015).

Baseados nas **heurísticas** de Nielsen (1994), Johansson e Frolov (2014) desenharam um checklist de usabilidade, tendo como ponto de partida as seguintes heurísticas adaptadas:

1. Visibilidade do estado do sistema;
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real;
3. controle e liberdade do usuário;
4. Consistência e padronização;
5. Prevenção de erros;

6. Reconhecimento ao invés de recall;
7. Flexibilidade e eficiência de uso
8. Design estético e minimalista;
9. Ajuda aos usuários a reconhecer, diagnosticar se recuperar de erros; e
10. Ajuda e documentação (JOHANSSON; FROLOV, 2014, p. 8)

Nesse contexto, a **experiência do usuário** ao utilizar plataformas MOOC foi avaliada tanto em contexto manual (entrevistas, questionários) quanto automatizado, tendo em vista 6 pontos focais de avaliação de MOOCs: tarefas de acesso ao MOOC; notificações e mensagens; manipulação e organização dos MOOCs; estrutura do curso; material do curso; e discussões dentro dos MOOCs (JOHANSSON; FROLOV, 2014).

Ainda que entendam que um checklist pode abranger uma gama diversificada de informações acerca da experiência do usuário ao fazer uso de uma plataforma MOOC, os autores entendem a dificuldade de interpretação dos dados por eventualmente estes não refletirem a eficiência da implementação da usabilidade proposta.

Desta forma, permitir adaptações às checklists de usabilidade para MOOCs é, minimamente, o desejável, dadas as atualizações constantes de questões voltadas à experiência com o usuário.

Nos trabalhos presentes no portfólio bibliográfico desta pesquisa, seis destes tiveram a participação da pesquisadora Sandra Sanchez-Gordón, e em todos estes, a acessibilidade foi considerado fator determinante para a expansão do acesso aos MOOCs.

No primeiro trabalho, datado de 2013, os **requisitos promulgados pela WCAG 2.0** para estudantes considerados “falantes não-nativos” foram determinantes para creditar cursos MOOCs em cursos de engenharia na Escola Politécnica Nacional do Equador.

Requisitos de todos os níveis do WCAG 2.0 (A, AA e AAA) voltados para falantes não-nativos foram considerados, bem como requisitos presentes em adaptações do WCAG. Ao todo, 28 requisitos foram considerados, 17 advindos do WCAG e 11 adaptados de questões voltadas à conteúdo, interface e curso.

O segundo trabalho de Sanchez-Gordón, em parceria com Sérgio Luján-Mora, pesquisador da Universidade de Alicante, faz uma importante diferenciação entre as **deficiências pessoais e não-pessoais** (2014), apontando, naquelas consideradas pessoais, quais os requisitos atendidos pela WCAG para deficiências ligadas à visão, audição, fala, motoras, cognitivas, psicossociais, de linguagem e culturais, temporárias

ou permanentes; e para aquelas ligadas às deficiências não pessoais, os requisitos associados às condições externas, ao acesso à Internet e à disponibilidade tecnológica.

Além da importante contribuição na classificação das deficiências, este trabalho auxilia no entendimento de que “tanto as plataformas MOOCs quanto seus conteúdos precisam estar associados aos requisitos de acessibilidade web. Se os conteúdos são acessíveis, mas as plataformas não, ou vice-versa, o MOOC não é acessível” (SANCHEZ-GORDÓN; LUJÁN-MORA, 2014, p. 7).

Ao desenvolver implementações de software que estivessem ligados às diretrizes apresentadas pelo WCAG, os autores em 2016 se atentaram aos quatro princípios básicos dados pela WCAG em relação à acessibilidade de conteúdo web, que entende que estes devem ser:

**Perceptível:** as informações e componentes da interface do usuário devem ser apresentados aos usuários para que possam percebê-los;

**Operável:** os componentes da interface do usuário e da navegação devem estar operáveis;

**Compreensível:** a informação e manipulação da interface do usuário deve ser compreensível pelos usuários; e

**Robusto:** o conteúdo deve ser robusto o suficiente para ser interpretado de forma confiável por uma ampla variedade de agentes do usuário, incluindo software ou dispositivos de tecnologia assistiva. (SANCHEZ-GORDÓN; LUJÁN-MORA, 2016, p. 130).

Desta análise, e fazendo-se valer da metodologia de avaliação de conformidade da acessibilidade WCAG-EM, os autores entendem que os **processos de avaliação de acessibilidade de conteúdo** são necessários, mas não são os únicos a garantir a confiabilidade esperada para o acesso universal.

Então, considerando ainda os requisitos promulgados pela WCAG para acessibilidade de conteúdo web, mas agora também aqueles voltados à autoria (ATAG) e às ferramentas de acesso para o usuário, como navegadores, players e tecnologias assistivas (UAAG), Sanchez-Gordón et al. (2016) propõem implementações de software voltados aos desenvolvedores de plataformas MOOCs na concepção, desenho, construção e teste de MOOCs acessíveis.

Para tanto, considerando as 12 diretrizes e os 61 critérios trazidos pela WCAG 2.0, os autores ainda lançaram mão das diretrizes ATAG (parte B), que trata do “estabelecimento das ferramentas de autoria que

devem suportar e guiar autores na produção de **conteúdo acessível** e em conformidade com da WCAG” (SANCHEZ-GORDÓN et al., 2016, p. 62) na avaliação da plataforma edX.

Os autores consideraram 5 diretrizes de autoria, por meio de processadores de testes automatizados:

- Diretriz B.2.1: Garantir que a produção de conteúdo acessível seja possível;
- Diretriz B.2.2: Orientar os autores para produzir conteúdo acessível;
- Diretriz B.2.3: Auxiliar os autores no gerenciamento de conteúdo alternativo para conteúdo não textual;
- Diretriz B.2.4: Auxiliar os autores com modelos acessíveis;
- Diretriz B.2.5: Auxiliar os autores com conteúdo pré-autorizado acessível. (SANCHEZ-GORDÓN et al., 2016, p. 69)

Diante de uma avaliação insatisfatória da plataforma analisada, os autores consideraram necessária a integração das três categorias de diretrizes promulgadas pela W3C (WCAG, ATAG e UAAG), no sentido de se obterem plataformas e por consequência cursos MOOCs acessíveis de forma a garantir a interação de todos os perfis de usuários.

Já ao traçar as cinco raízes que conduziram ao amplo uso dos diferentes tipos de MOOCs existentes, Sanchez-Gordon e Luján-Mora (2017a) entendem que a acessibilidade está mais voltada para **conteúdo e interface**, ainda que não tracem diretrizes ou ações a serem seguidas, os autores entendem que garantir a acessibilidade é garantir que os indivíduos possam se fazer valer dos cursos MOOCs, independente de suas necessidades ou limitações.

Ainda em 2017, por meio de uma revisão da literatura, os autores mapearam aquilo que eles consideraram as dimensões do ciclo de vida de acessibilidade de um MOOC: Caracterização do problema; Identificação de necessidades; Uso de diretrizes, especificações e padrões da indústria; Especificação de requisitos de acessibilidade; Arquiteturas; Estratégias de design; Verificação da conformidade dos requisitos de acessibilidade; e Validação da satisfação das necessidades do usuário (SANCHEZ-GORDON; LUJÁN-MORA, 2017b).

Dado esse mapeamento, os principais pontos de fragilidade de acessibilidade de um MOOC, a partir dos estudos que foram analisados, estão concentrados na **arquitetura dos conteúdos**, no **design** e os **requisitos** das plataformas MOOC, de forma a permitir o acesso,

independente do que os próprios autores apontaram em 2014, enquanto deficiências pessoais e não-pessoais.

Outro estudo que trouxe a necessidade de se buscar mecanismos e ferramentas de avaliação de acessibilidade e usabilidade, no que tange conteúdo e layout, foi o de Youssef et al. (2014).

Por meio da análise de perspectivas tecnológicas e pedagógicas, os autores realizaram pesquisas que apontaram para a necessidade de se desenvolver **mecanismos de feedback e avaliação** adequados, de forma a garantir a natureza aberta e massiva dos MOOCs, bem como que forneçam “um ambiente MOOC aprimorado com componentes de análise de aprendizado integrados para promover a auto-reflexão, conscientização e auto avaliação”(YOUSSEF et al., 2014, p.48).

Dentre todos os autores citados, os que tiveram um maior número de trabalhos analisados nesta pesquisa certamente foram Covadonga Rodrigo e Francisco Iniesto.

Dos nove trabalhos consultados, o primeiro, datado de 2014, Rodrigo afirma sua preocupação em relação à falta de padronização na concepção e desenvolvimento dos MOOCs, em especial à acessibilidade de conteúdo destes, e à usabilidade das plataformas.

Nesse estudo, o autor considera que os maiores desafios ainda concentram-se nas habilidades tecnológicas que os usuários possuem – ou não – para lidar com os **conteúdos** e as tecnologias sociais, uma vez que não há uma abrangência que permita que qualquer tipo de usuário acesse os MOOCs de forma satisfatória, o que reflete tanto na acessibilidade quanto usabilidade destes. (RODRIGO, 2014).

No segundo trabalho, dentro da linha cronológica, que vai de 2014 a 2017, os autores apresentam pela primeira vez a estrutura que viria a se tornar uma metodologia de auditoria de acessibilidade em MOOCs, que é baseada em quatro critérios: **ferramentas automáticas de avaliação de acessibilidade, simuladores de deficiências, ferramentas de testes e conteúdos educacionais** (INIESTO; RODRIGO, 2014, grifo nosso).

A base para todos os critérios são as diretrizes da WCAG 2.0, sendo neste trabalho em específico, consideradas plataformas espanholas e francesas, sendo que os principais resultados negativos apontados estão relacionados às questões de uniformidade de **conteúdo** (acessibilidade) e **navegação** entre os documentos (usabilidade).

Por meio da análise de **design** centrada no usuário, em vistas de avaliar a acessibilidade de xMOOCs e cMOOCs, Iniesto et al. (2014) assinalam que os MOOCs, independente da categoria ao qual pertencem, devem ser desenvolvidos levando em consideração a participação efetiva dos estudantes, e para isso, duas ferramentas de avaliação de

acessibilidade foram utilizadas, simulando algumas limitações, relacionadas desde questões visuais, motoras, cognitivas e senilidade.

Os autores novamente recorrem às diretrizes WCAG 2.0, e tem por resultado uma melhora na avaliação de acessibilidade de **conteúdo** das plataformas estudadas, contudo, ainda se faz necessária a atenção para a navegação, o que direciona uma análise mais afinada com os princípios de usabilidade.

Quatro trabalhos publicados em 2016 (INIESTO; RODRIGO, 2016a; 2016b; 2016c e INIESTO et al., 2016) culminaram no que os autores chamam de plataforma de auditoria de acessibilidade de MOOCs, que “dá a oportunidade de avaliar o estado de acessibilidade em MOOCs e suas plataformas e fornecer indicadores dos problemas de acessibilidade que ocorrem e como o conteúdo educacional pode ser adaptado às necessidades dos alunos” (INIESTO et al., 2017a, p.4).

A plataforma de auditoria, apresentada no capítulo 4 deste trabalho (Figura 19) relaciona as questões voltadas para atender a acessibilidade (validação de acessibilidade WCAG, simuladores de deficiências, e validação de acessibilidade de vídeos e documentos baseados em textos); usabilidade (ferramentas de teste e técnicas manuais de testes com usuários), bem como para avaliar os **conteúdos** educacionais (revisão dos resultados de aprendizagem desejados e testes de atividades ou testes de desenvolvimento com os alunos) (INIESTO et al, 2017a).

Rodriguez et al. (2017) também vieram construindo os processos que culminaram na geração de um framework que avalia acessibilidade (baseado em WCAG 2.0) e usabilidade (baseado na norma ISO 9241:2011) para OCW – *Open Course Wares*, mas que é admitido pelos autores que tem a aplicação para MOOCs, por entender que os mesmos trazem os mesmos contextos de construção e **conteúdo** (MORALES; BENEDÍ, 2017).

Estes estudos concluíram a versatilidade das diretrizes trazidas pela WCAG 2.0, independente do contexto de uso, uma vez que a possibilidade de se avaliar diferentes questões de acessibilidade mostra que, com as devidas adaptações e ajustes, haja uma cobertura de acessibilidade para plataformas de ensino abertas (RODRIGUEZ et al., 2017).

Xiao et al. (2014) fizeram-se valer das três premissas da norma ISO 9241:11 - **eficiência, eficácia e satisfação** – na busca pela melhoria da usabilidade dos MOOCs.

Destarte, na construção do design de recursos de aprendizagem para MOOCs, os autores tiveram como ponto central de estudo a experiência do usuário, sendo esta apoiada pelos conceitos de

Localização, Tecnologia e Características do aluno, e assim, obter uma melhor usabilidade em plataformas MOOC (XIAO et al., 2014).

Neste sentido, entender de onde o aluno está acessando o **conteúdo**, bem como qual **recurso tecnológico** este utiliza para acessar seus cursos e plataformas MOOC, e por fim, qual o **perfil** deste usuário, se o mesmo demanda de alguma questão cognitiva, social, ou mesmo emocional, pode conduzir à uma usabilidade das plataformas MOOCs que venham a torna-la mais adequada a qualquer tipo de usuário/aluno.

A usabilidade, juntamente com a acessibilidade foram premissas de estudo de Rodríguez-Ascaso e Boticario (2015), onde, por meio de uma perspectiva holística acerca dos MOOCs, trataram principalmente do acesso ao **conteúdo**, aos **recursos educacionais** e às **tarefas administrativas** em MOOCs.

Tendo como foco a redução das taxas de abandono dos alunos usuários de MOOCs, os autores consideram como necessários cada vez mais a adequação dos conteúdos e dos recursos educacionais para quaisquer categorias de usuários, com o sem limitações, ainda que os novos recursos, como fóruns e redes sociais, presentes nos MOOCs, tenham reduzido a distância entre os acadêmicos e os recursos tecnológicos de aprendizagem presentes nos MOOCs.

Por fim, o trabalho de Martin, Amado-Salvatierra e Hilera (2016) apresenta um processo de avaliação de acessibilidade das principais plataformas MOOCs a partir das diretrizes trazidas pela WCAG 2.0, e utilizando-se de análise em doze seções comuns às diversas plataformas avaliadas.

Uma vez utilizados as diretrizes do WCAG 2.0 – **perceptível, operável, compreensível e robusto**, os autores selecionam alguns dos 61 diferentes indicadores de acessibilidade para avaliar plataformas como edX, Coursera, UdeMY, entre outras.

Desta forma, e entendendo a robustez das diretrizes WCAG 2.0, os autores ranquearam as plataformas avaliadas, no sentido de apresentar aos leitores opções quanto à acessibilidade das mesmas.

O próximo tópico apresenta então, a partir desta análise, os principais indicadores de acessibilidade e usabilidade para MOOCs, elencados na literatura.

## 5.2 PRINCIPAIS INDICADORES DE ACESSIBILIDADE E USABILIDADE ENCONTRADOS NA LITERATURA

A partir da literatura consultada, e dos estudos que foram analisados enquanto portfólio bibliográfico que suportou este trabalho,

apresenta-se no Quadro 11 a síntese em relação aos principais indicadores de acessibilidade e usabilidade trazidos pelos autores, e quais as recomendações associadas a cada estudo, de forma a clarificar em que contexto os trabalhos foram realizados e de que forma, tanto acessibilidade quanto usabilidade de plataformas MOOCs foram tratados.

Quadro 11 – Principais indicadores de acessibilidade e usabilidade e suas recomendações gerais

<b>Autor(es)</b>	<b>Indicadores de acessibilidade</b>	<b>Indicadores de usabilidade</b>	<b>Recomendações</b>
Drake; O'Hara e Seeman (2015)		1. Visibilidade do estado do sistema; 2. Correspondência entre o sistema e o mundo real; 3. controle e liberdade do usuário; 4. Consistência e padronização; 5. Prevenção de erros; 6. Reconhecimento ao invés de recall; 7. Flexibilidade e eficiência de uso 8. Design estético e minimalista; 9. Ajuda aos usuários a reconhecer, diagnosticar se recuperar de erros; e 10. Ajuda e documentação	Utilização das Heurísticas de Nielsen
Sanchez-Gordón et al.(2013)	WCAG 2.0 com foco na linguagem		Uso dos Requisitos da WCAG 2.0 voltados para alunos falantes não nativos
Sanchez-Gordón; Luján-Mora (2014)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo		Explicitou deficiências pessoais e não-pessoais
Sanchez-Gordón; Luján-Mora (2016)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo		Utilizou da WCAG-EM para a avaliação
Sanchez-Gordón et al.(2016)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo; ATAG para autoria	UAAG para ferramentas de acesso e tecnologias assistivas	Faz uso de processadores de testes automáticos para

			verificar conteúdo
Sanchez-Gordón; Luján-Mora (2017a)	- Conteúdo - Interface		Tornar os MOOCs mais acessíveis, no sentido de eliminar barreiras sociais e limitações dos usuários
Sanchez-Gordón; Luján-Mora (2017b)	Arquitetura dos conteúdos	Design e requisitos das plataformas MOOCs	Foi mapeado um ciclo de vida para a acessibilidade em MOOCs: Caracterização do problema; Identificação de necessidades; Uso de diretrizes, especificações e padrões da indústria; Especificação de requisitos de acessibilidade; Arquiteturas; Estratégias de design; Verificação da conformidade dos requisitos de acessibilidade; e Validação da satisfação das necessidades do usuário
Youssef et al. (2014)	Conteúdo	Layout	Os pontos que mais precisam de verificação, segundo os autores são os mecanismos de feedback e avaliação.
Rodrigo (2014)	Conteúdo	Conteúdo	A falta de habilidades tecnológicas dos usuários acabam

			por explicitar as deficiências de usabilidade e acessibilidade das plataformas MOOCs
Iniesto; Rodrigo (2014a)	Conteúdo baseado na WCAG 2.0 Uniformidade de conteúdo	Navegação entre os documentos	Avaliação de acessibilidade e usabilidade partindo de uma estrutura que avalia os conteúdos a partir de ferramentas automatizadas, simuladores de deficiência e conteúdo educacional
Iniesto et al. (2014b)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo	Navegação	A participação dos estudantes com algum tipo de limitação é mais efetivo para a análise do que somente ferramentas de simulação
Iniesto; Rodrigo (2016a)	Interface Conteúdo	Conteúdo	Avaliação de acessibilidade da própria plataforma; do próprio cursos e do conteúdo educacional
Iniesto; Rodrigo (2016b)	Recursos de aprendizagem Ferramentas de comunicação	Interface com o usuário	Condução de estudos que contemplassem usuários com diferentes tipos de necessidades
Iniesto; Rodrigo (2016c)	Perfil do usuário Necessidades dos usuários	Entrega dos requisitos de aprendizagem online Domínios associados Serviços de infraestrutura tecnológicos	Os autores entendem que se os fatores associados a acessibilidade não forem bem aplicados, os MOOCs não

			atingirão seus objetivos de aprendizagem
Iniesto et al. (2016)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo	Procedimentos manuais de avaliação de usabilidade (heurísticas não definidas)	Com foco no design de MOOCs, os autores apontam como principais necessidades o atendimento ao conteúdo das plataformas.
Iniesto et al (2017a)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo	Experiência do usuário por meio de heurísticas	Otimização da utilização dos usuários de plataformas MOOC por meio da avaliação de acessibilidade a partir de mecanismos de auditoria dessas plataformas
Iniesto et al (2017b)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo	Experiência do usuário por meio de heurísticas	Otimização da utilização dos usuários de plataformas MOOC por meio da avaliação de acessibilidade a partir da consolidação de mecanismos de auditoria dessas plataformas
Morales; Benedí, (2017)	WCAG 2.0 baseado no conteúdo	Norma ISO 9241:11	É possível dar a devida cobertura a plataformas de ensino desde que atentadas às normas vigentes de acessibilidade e usabilidade
Rodríguez et al. (2017)		Norma 9241:11 baseada em eficiência, eficácia e satisfação do usuário	Entendendo a versatilidade das normas apresentadas, é possível dar a devida cobertura à todos os tipos

			de limitações dos usuários de plataformas MOOCs.
Xiao et al. (2014)		Norma 9241:11 baseada em eficiência, eficácia e satisfação do usuário Experiência do usuário Localização Tecnologia Características do aluno	Do ponto de vista da usabilidade, de onde o aluno está acessando o conteúdo, qual a tecnologia que este está usando e qual o seu perfil
Ascaso; Boticario (2015)	Conteúdo Recursos educacionais	Recursos educacionais Tarefas administrativas	A mitigação das taxas de abandono dos usuários de plataformas MOOCs estão associadas ao atendimento de questões voltadas à acessibilidade e usabilidade
Martin; Amado-Salvatierra; Hilera (2016)	WCAG 2.0		Geração de um ranking das principais plataformas MOOCs a partir das diretrizes da WCAG

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A recomendação para permitir a acessibilidade em plataformas MOOCs mais percebida foi em relação ao **conteúdo** destas (SANCHEZ-GORDÓN; LUJÁN-MORA, 2014, SANCHEZ-GORDÓN; LUJÁN-MORA 2016, SANCHEZ-GORDÓN et al., 2016, SANCHEZ-GORDÓN; LUJÁN-MORA, 2017a, YOUSSEF et al. 2014, RODRIGO, 2014, INIESTO; RODRIGO, 2014a, INIESTO; RODRIGO, 2014b, INIESTO; RODRIGO, 2016a, INIESTO et al., 2016, INIESTO et al., 2017a, INIESTO et al., 2017b, MORALES; BENEDÍ, 2017, ASCASO; BOTICARIO, 2015), e, para mitigar as questões apresentadas, a maioria dos autores alinha sua avaliação baseada nas diretrizes apresentadas pela WCAG 2.0, sendo por vezes o teste de avaliação realizado pela WCAG-

EM (*Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology*), no sentido de alinhar a avaliação com o que é proposto pela W3C.

O segundo ponto a ser considerado em relação à acessibilidade em plataformas MOOCs elencados nos trabalhos consultados diz respeito à **interface com o usuário** (SANCHEZ-GORDÓN; LUJÁN-MORA, 2017a, INIESTO; RODRIGO, 2017a), por entender que uma interface estruturada e padronizada pode minimizar as necessidades dos usuários, independente de suas limitações.

Outras questões foram tratadas ao longo dos trabalhos elencados no portfólio, e dentro dos próprios estudos citados, de forma que foram sintetizados no quadro 12, no que diz respeito à indicadores de acessibilidade.

Quadro 12 - Principais indicadores de acessibilidade voltados para MOOCs

<b>Autor(es)</b>	<b>Indicadores de acessibilidade</b>
Sanchez-Gordón et al.(2013)	WCAG 2.0 com foco na linguagem
Sanchez-Gordón; Luján-Mora (2014)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo
Sanchez-Gordón; Luján-Mora (2016)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo
Sanchez-Gordón et al.(2016)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo; ATAG para autoria
Sanchez-Gordón; Luján-Mora (2017a)	- Conteúdo - Interface
Sanchez-Gordón; Luján-Mora (2017b)	Arquitetura dos conteúdos
Youssef et al. (2014)	Conteúdo
Rodrigo (2014)	Conteúdo
Iniesto; Rodrigo (2014a)	Conteúdo baseado na WCAG 2.0 Uniformidade de conteúdo
Iniesto et al. (2014b)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo
Iniesto; Rodrigo (2016a)	Interface Conteúdo
Iniesto; Rodrigo (2016b)	Recursos de aprendizagem Ferramentas de comunicação
Iniesto; Rodrigo (2016c)	Perfil do usuário Necessidades dos usuários
Iniesto et al. (2016)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo
Iniesto et al (2017a)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo
Iniesto et al (2017b)	WCAG 2.0 com foco no conteúdo
Morales; Benedí, (2017)	WCAG 2.0 baseado no conteúdo
Ascaso; Boticario (2015)	Conteúdo Recursos educacionais
Martin; Amado-Salvatierra; Hilera (2016)	WCAG 2.0

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já para a usabilidade, evidencia-se a importância do trabalho de Nielsen (1994) neste contexto, uma vez que a avaliação de usabilidade por meio de **heurísticas** esteve presente em diversos trabalhos (DRAKE; O'HARA; SEEMAN, 2015, SANCHEZ-GORDÓN; LUJÁN-MORA, 2017b, INIESTO et al., 2016, INIESTO et al. 2017a, INIESTO et al, 2017b), bem como a adesão à **norma 9241:11** (MORALES; BENEDÍ, 2017, RODRIGUEZ et al., 2017, XIAO et al., 2014), por buscar atender ao tripé proposto pela norma, que se fundamenta em eficiência, eficácia e satisfação do usuário.

Outro ponto identificado na literatura é que os autores lançam mão de ferramentas automatizadas de testes de usabilidade em suas avaliações, principalmente para a avaliação de **layout** (YOUSSEF et al., 2014, INIESTO; RODRIGO, 2016b) e **conteúdo e navegação** entre os documentos (RODRIGO, 2014, INIESTO; RODRIGO, 2014a, INIESTO et al. 2014b, INIESTO; RODRIGO, 2016a), o que demonstra a existência de ferramenta tecnológica para a avaliação de usabilidade, dinamizando as técnicas manuais ainda utilizadas, principalmente em avaliações que utilizam as heurísticas de Nielsen.

O quadro 13 apresenta a compilação dos indicadores de usabilidade elencados na literatura consultada e consolidada nesta pesquisa.

Quadro 13 - Principais indicadores de usabilidade voltados para MOOCs

<b>Autor(es)</b>	<b>Indicadores de usabilidade</b>
Drake; O'Hara e Seeman (2015)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visibilidade do estado do sistema;</li> <li>2. Correspondência entre o sistema e o mundo real;</li> <li>3. controle e liberdade do usuário;</li> <li>4. Consistência e padronização;</li> <li>5. Prevenção de erros;</li> <li>6. Reconhecimento ao invés de recall;</li> <li>7. Flexibilidade e eficiência de uso</li> <li>8. Design estético e minimalista;</li> <li>9. Ajuda aos usuários a reconhecer, diagnosticar se recuperar de erros; e</li> <li>10. Ajuda e documentação</li> </ol>
Sanchez-Gordón et al.(2016)	UAAG para ferramentas de acesso e tecnologias assistivas
Sanchez-Gordón; Luján-Mora (2017b)	Design e requisitos das plataformas MOOCs
Youssef et al. (2014)	Layout
Rodrigo (2014)	Conteúdo
Iniesto; Rodrigo (2014a)	Navegação entre os documentos
Iniesto et al. (2014b)	Navegação
Iniesto; Rodrigo (2016a)	Conteúdo
Iniesto; Rodrigo (2016b)	Interface com o usuário

Iniesto; Rodrigo (2016c)	Entrega dos requisitos de aprendizagem online Domínios associados Serviços de infraestrutura tecnológicos
Iniesto et al. (2016)	Procedimentos manuais de avaliação de usabilidade (heurísticas não definidas)
Iniesto et al (2017a)	Experiência do usuário por meio de heurísticas
Iniesto et al (2017b)	Experiência do usuário por meio de heurísticas
Morales; Benedí, (2017)	Norma ISO 9241:11
Rodríguez et al. (2017)	Norma 9241:11 baseada em eficiência, eficácia e satisfação do usuário
Xiao et al. (2014)	Norma 9241:11 baseada em eficiência, eficácia e satisfação do usuário Experiência do usuário Localização Tecnologia Características do aluno
Ascaso; Boticario (2015)	Recursos educacionais Tarefas administrativas

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Como visto, vários outros indicadores foram considerados e elencados nos quadros apresentados, sendo os citados nos parágrafos anteriores aqueles que são por vezes referenciados como essenciais para que se tenha correteude desde a concepção, na implantação e manutenção dos MOOCs, no que diz respeito às questões de acessibilidade e usabilidade.

Cabe salientar também que as normas apresentadas (WCAG 2.0 e 9241-171) vêm sendo implementadas de acordo com as inovações tecnológicas que surgem constantemente, e, assim sendo, cada vez mais se adequando às necessidades dos usuários, independentemente de suas limitações, sejam estas físicas, cognitivas ou tecnológicas.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acesso às novas Tecnologias de Comunicação Digital (TCD) rompeu diferentes barreiras em relação à aprendizagem. Tanto para aqueles indivíduos que por conta de uma limitação, sejam estas pessoais, como visão, motora, cognitiva, auditiva, permanente ou temporária, quanto àqueles que estavam limitados pelo acesso restrito à internet ou por falta de recursos tecnológicos para fazê-lo, e que hoje dispõem de uma série de ferramentas que permitem o acesso ao conhecimento.

As plataformas MOOCs vêm, de certa forma, possibilitando, não somente a estes indivíduos, mas a uma gama diversificada de usuários, possuidores de limitações ou não, a ter acesso a cursos das mais variadas formações, que sirvam de complemento disciplinar em instituições de ensino superior, ou que sirvam como requisitos para sua qualificação, estendendo-se mesmo a programas de formação em diferentes níveis, atualmente bastante utilizadas em formações *stricto sensu*.

Mas, a sua grande contribuição pode estar na promoção e acesso ao conhecimento de modo amplo, aberto, livre para qualquer pessoa que queira tomar o todo de um curso, de uma disciplina, ou simplesmente de um item que se fez necessário momentaneamente.

Este trabalho teve por objetivo condutor de pesquisa o de **analisar os fatores associados à acessibilidade e usabilidade em plataformas MOOCs que venham a garantir a sua efetividade enquanto boas práticas de concepção e manutenção**, apresentando assim alguns pontos comuns da literatura que são entendidos como essenciais para o bom funcionamento de uma plataforma MOOC.

A revisão de literatura e sua análise demonstram as origens e a evolução dos MOOCs, de forma a tê-los hoje como um modo de ensino-aprendizagem, que permite adequar o estudante ao seu tempo, espaço e principalmente, respeitar suas limitações e se adequar da melhor forma possível para atendê-lo.

Ainda neste contexto, explicitam-se com maior profundidade os conceitos de acessibilidade e usabilidade, e sua importância em relação aos MOOCs, como possibilidade de universalização do acesso ao conhecimento, a partir destes cursos.

Em relação às preocupações quanto às questões de acessibilidade e usabilidade observa-se que estão principalmente ligadas ao conteúdo, mas também com relação à interface com o usuário, e para amparar as ações voltadas à esse fim, as diretrizes trazidas pela WCAG 2.0 são consideradas as mais indicadas, dando conformidade e mitigando principalmente, as limitações pessoais dos usuários.

No sentido das questões voltadas à usabilidade, o layout e o conteúdo e navegação deste, estão entre os pontos que merecem maior atenção dos desenvolvedores e geradores de conteúdo para plataformas MOOCs, fazendo-se valer das heurísticas promulgadas por Nielsen, bem como das adequações da norma 9241-171.

Visitar, organizar disseminar de modo sintético e acessível todo o arcabouço gerado por este trabalho, dando maior luz ao conhecimento destes indicadores, responde aos objetivos traçados para este, e ao objetivo maior desta dissertação.

Visitar, entender e organizar todas essas recomendações não é uma tarefa trivial. Os autores consultados buscam formas de melhor adequar os pontos elencados para trazer níveis de acessibilidade e usabilidade que garantam o acesso universal aos conteúdos das plataformas MOOCs. Contudo, é necessária também a adequação dos cursos e conteúdos destes dentro das plataformas MOOCs. Sem a devida adequação por conta dos geradores de conteúdo, os esforços podem não se efetivar de maneira satisfatória, esse é o risco de quando se investe em inovação em uma área, seja ela teórica ou prática.

## 6.1 LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

Um trabalho acadêmico pauta-se pela proposição de uma resposta a uma questão de pesquisa, e nem sempre se dá completamente, dados os limites de tempo espaço e habilitação. Neste caso, algumas respostas foram alcançadas, mas não todas e na mesma proporção. Uma boa pesquisa é aquela que alimenta novas indagações, abrindo novas questões de estudo a serem desenvolvidos e ampliados.

Os resultados alcançados neste estudo – indicação de fatores de acessibilidade e usabilidade para as plataformas MOOCs, destacados nos quadros 11, 12 e 13, podem ser expandidos e substanciados em novos estudos que podem ter continuidade nos seguintes contextos:

- Verificação das principais ferramentas de testes de avaliação de acessibilidade e usabilidade em MOOCs;
- Busca por frameworks e/ou modelos teóricos de avaliação de acessibilidade e usabilidade em MOOCs;
- Formular métodos integrativos de avaliação de acessibilidade e usabilidade, baseado nos indicadores apresentados, de forma a otimizar tanto a criação quanto a manutenção de plataformas MOOCs.

Enquanto limitações, entendemos que, por se tratar de um trabalho majoritariamente teórico, não foi possível verificar, empiricamente dentro de um ambiente de aplicação, a efetividade dos indicadores apresentados. Esta lacuna pode ser preenchida por trabalhos futuros, sendo esta dissertação um importante ponto de partida para estas ações práticas.

Por fim, pedindo licença para trazer esta narrativa para primeira pessoa, a realização deste estudo, do ponto de vista do que se espera enquanto ingresso no meio acadêmico *stricto sensu*, me serviu grandemente, no sentido de desenvolver habilidade como pesquisadora, ampliar meus conhecimentos, e oferecer ao público referenciais que assegurem uma maior efetividade na concepção, desenvolvimento e utilização das plataformas MOOCs. Que esta pesquisa seja o pontapé inicial não somente para as minhas pesquisas vindouras, mas também para aumentar o interessa, a nível nacional, sobre o tema, que ainda é bastante escasso.



## REFERÊNCIAS

- ALLEN, I. Elaine; SEAMAN, Jeff. *Grade Level: Tracking Online Education in the United States*. **Babson Survey Research Group**, 2014.
- ASCASO, Alejandro Rodríguez; BOTICARIO, Jesús González. *Accesibilidad y MOOC: Hacia una perspectiva integral*. **RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, v. 18, n. 2, p. 61-85, 2015.
- BERNERS-LEE, Tim; FISCHETTI, Mark. **Weaving the Web: The original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor**. DIANE Publishing Company, 1999.
- BRASIL. **Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento as pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Disponível em: <<http://goo.gl/Z0Dg6>>. Acesso em 07 dez.2018.
- CATAPAN, A. H. **Tertium**: o novo modo do ser, do saber e do apreender: construindo uma taxionomia para mediação pedagógica em tecnologia de comunicação digital. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <<http://www.ateliertcd.com.br/tese/>>. Acesso em: 5 abr. 2018.
- DRAKE, John R.; O'HARA, Margaret; SEEMAN, Elaine. Five principles for MOOC design: With a case study. **Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice**, v. 14, n. 14, p. 125-143, 2015.
- EBBEN, Maureen; MURPHY, Julien S. Unpacking MOOC scholarly discourse: a review of nascent MOOC scholarship. **Learning, Media and Technology**, v. 39, n. 3, p. 328-345, 2014.
- FASSBINDER, Aracele; DELAMARO, Márcio Eduardo; BARBOSA, Ellen Francine. *Construção e Uso de MOOCs: Uma Revisão*

Sistemática. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2014. p. 332.

FERENHOF, Helio Aisenberg; FERNANDES, Roberto Fabiano. **Desmistificando a revisão de literatura como base para a redação científica: método SSF**. Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis, SC: v. 21, n. 3, p. 550-563. 2016.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GAEBEL, Michael. MOOCs Massive open online courses. **EUA – European University Association - Occasional papers**, 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GREEN, David; PEARSON, J. Michael. Development of a web site usability instrument based on ISO 9241-11. **Journal of Computer Information Systems**, v. 47, n. 1, p. 66-72, 2006.

INIESTO, Francisco et al. The current state of accessibility of MOOCs: What are the next steps?. 2016.

\_\_\_\_\_. Auditing the accessibility of Massive Open Online Courses (MOOCs). 2017.

\_\_\_\_\_. An investigation into the perspectives of providers and learners on MOOC accessibility. In: **Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality**. ACM, 2017. p. 95.

INIESTO, Francisco; RODRIGO, Covadonga. Accessibility assessment of MOOC platforms in Spanish: UNED COMA, COLMENIA and Miriada X. In: **Computers in Education (SIIE), 2014 International Symposium on**. IEEE, 2014. p. 169-172.

\_\_\_\_\_. Strategies for improving the level of accessibility in the design of MOOC-based learning services. In: **Computers in Education (SIIE), 2016 International Symposium on**. IEEE, 2016. p. 1-6.

\_\_\_\_\_. Can user recommendations be useful for improving MOOCs accessibility? A project for inclusive design and profitable feedback. 2016.

\_\_\_\_\_. A preliminary study for developing accessible MOOC Services. **Journal of accessibility and design for all**, v. 6, n. 2, p. 126-150, 2016.

INIESTO, Francisco; RODRIGO, Covadonga; MOREIRA TEIXEIRA, António. Accessibility analysis in MOOC platforms. A case study: UNED COMA and UAbiMOOC, In: V Congreso Internacional sobre Calidad y Aaccessibilida de la Formación Virtual – CAFVIR, 2014.

ISO, International Standardization Organization. ISO 9241-171: 2008. **Ergonomics of human-system interaction—Part**, v. 171, 2008.

IVANC, Daniel; VASIU, Radu; ONITA, Mihai. Usability evaluation of a LMS mobile web interface. In: **International Conference on Information and Software Technologies**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. p. 348-361.

JACOSKI, Claudio Alcides. Técnicas De Aprendizagem E Moocs: Uma Visão De Especialistas Do Brasil E EUA. In: **XV Colóquio Internacional de Gestão Universitária – CIGU**: Mar del Plata, 2015.

JOHANSSON, Sara; FROLOV, Inka. **An adaptable usability checklist for MOOCs**: A usability evaluation instrument for massive open online courses. 2014.

JULIANI, Douglas Paulesky. **Compartilhamento de conhecimento em um sistema**: fatores individuais e usabilidade. Dissertação (mestrado) - Programa Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPEGC. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis. 2011.

KELLY, Brian; PHIPPS, Lawrie; SWIFT, Elaine. Developing a holistic approach for e-learning accessibility. **Canadian Journal of Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie**, v. 30, n. 3, 2004.

KUNTZ, Viviane Helena; ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane. Validação de acessibilidade: um estudo preliminar em plataformas mooc (massive open online course). **Blucher Design Proceedings**, v. 2, n. 1, p. 1291-1301, 2015.

MACEDO, C. M. S. **Diretrizes para criação de objetos de aprendizagem acessíveis**. Tese (doutorado) - Programa Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPEGC. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis. 2012.

MARTIN, Jose L.; AMADO-SALVATIERRA, Hector R.; HILERA, Jose R. MOOCs for all: Evaluating the accessibility of top MOOC platforms. *International Journal of Engineering Education*, v. 32, n. 5, p. 2274-2283, 2016.

MARTIS, Tânia Barbosa; LEITE, Marcelo da Silva; PAVANI, Miriam. Cursos Online Abertos e Massivos no Brasil no contexto da internacionalização da educação Superior. *Revista Internacional de Educação Superior*, v. 3, n. 3, p. 604-623, 2017.

MCAULEY, A. et al. The MOOC model for digital practice. University of Prince Edward Island. **Social Sciences and Humanities Research Council's Knowledge Synthesis Grants on the Digital Economy**, 2010.

MORALES, Germania Rodriguez; BENEDÍ, Jennifer Pérez. Towards a reference software architecture for improving the accessibility and usability of open course ware. In: *Proceedings of the 11th European Conference on Software Architecture: Companion Proceedings*. ACM, 2017, P. 35-38.

MOHAPATRA, Sanjay; MOHANTY, Rituparna. Adopting MOOCs for affordable quality education. **Education and information technologies**, v. 22, n. 5, p. 2027-2053, 2017.

MORGAN, Gareth. Paradigms, metaphors, and puzzle solving in organization theory. *Administrative Science Quarterly*, v. 25, n. 4, p. 605-622, 1980.

MENDES, Vanessa Nascimento. **ANÁLISE DA USABILIDADE E EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO: UM ESTUDO DE CASO DE UM**

**CURSO DA PLATAFORMA TIM Tec.** Dissertação (mestrado) - Programa Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPEGC. Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis. 2018.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. Usabilidade na web: projetando websites com qualidade. **Rio de Janeiro: Campus**, 2007.

OCR, U.S. Department of Education Office of Civil Rights: “Resolution agreement South Carolina Technical College System”. 2013. <http://www2.ed.gov/about/offices/list/ocr/docs/investigations/11116002-b.html>

NIELSEN, Jakob. Usability inspection methods. In: **Conference companion on Human factors in computing systems**. ACM, 1994. p. 413-414.

NIELSEN, Jakob; LORANGER, Hoa. Usabilidade na web: projetando websites com qualidade. **Rio de Janeiro: Campus**, 2007.

PAPPANO, Laura. The Year of the MOOC. **The New York Times**, v. 2, n. 12, 2012.

SHARP, Helen; ROGERS, Y.; PREECE, J. Design de Interação: além da interação homem-computador. **Artmed**, 2005.

RIBEIRO, Luis Otoni Meireles; CATAPAN, Araci Hack. PLATAFORMAS MOOC E REDES DE COOPERAÇÃO NA EAD. **EmRede-Revista de Educação a Distância**, v. 5, n. 1, p. 45-62, 2018.

RODRIGO, Covadonga. Accessibility in language MOOCs. **Language MOOCs: Providing Learning, Transcending Boundaries**.(106-126). Berlin: De Gruyter Open. Recuperado de <http://www.degruyter.com/viewbooktoc/product/455678>, 2014.

RODRIGUEZ, Germania et al. A framework for improving web accessibility and usability of Open Course Ware sites. **Computers & Education**, v. 109, p. 197-215, 2017.

RODRIGUEZ, C. Osvaldo. MOOCs and the AI-Stanford Like Courses: Two Successful and Distinct Course Formats for Massive Open Online

Courses. **European Journal of Open, Distance and E-Learning**, 2012.

SANCHEZ-GORDON, Sandra; LUJÁN-MORA, Sergio. Design, implementation and evaluation of MOOCs to improve inclusion of diverse learners. In: **User-centered design strategies for massive open online courses (MOOCs)**. IGI Global, 2016. p. 115-141.

\_\_\_\_\_. Research challenges in accessible MOOCs: a systematic literature review 2008–2016. **Universal Access in the Information Society**, p. 1-15, 2017.

\_\_\_\_\_. Technological Innovations in Large-Scale Teaching: Five Roots of Massive Open Online Courses. **Journal of Educational Computing Research**, p. 0735633117727597, 2017.

SANCHEZ-GORDÓN, Sandra et al. Accessibility considerations of massive online open courses as creditable courses in engineering programs. Proceedings of ICERI2013 Conference 18th-20th November 2013, Seville, Spain, 5853, 2013.

\_\_\_\_\_. Web accessibility requirements for massive open online courses. Actas del V Congreso Internacional sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual (CAFVIR 2014): Antigua Guatemala (Guatemala) 14 – 16 de Mayo de 2014. Guatemala : Universidad Galileo, Departamento GES, 2014. ISBN 978-9929-40-497-7, pp. 530-535, 2014.

\_\_\_\_\_. How could MOOCs become accessible? The case of edX and the future of inclusive online learning. 2016.

SANTOS, Antônio Raimundo dos. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. 6. ed., rev. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

SHAH, Dhawal. MOOCs in 2015: Breaking down the numbers. **edSurge**. Available online: <https://www.edsurge.com>, n. 2015-12, 2015.

SINGLETON, Korey; CLARK, Kevin. Re-defining accessibility when it comes to MOOCs. **George Mason University**, 2013.

SILVA, Wilamis Kleiton Nunes. Levantamento Sistemático das Plataformas MOOCs na atualidade. In: **Anais do ERIPI 2016**. Escola Regional de Informática do Piauí, Picos, Piauí, 2016.

SOUZA, Rayse Kiane; SOUZA, Márcio Vieira. ANÁLISE DE USABILIDADE EM MOOCS (MASSIVE OPEN ONLINE COURSES): UMA ABORDAGEM QUALITATIVA7. **Mídias Digitais, Redes Sociais e Educação em Rede: Experiências na Pesquisa e Extensão Universitária**, p. 139, 2015.

United Nations, “Development and Human Rights for All”, 2014. [Online] Available: <http://www.un.org/disabilities/>

UVIN, Peter. **Human rights and development**. Bloomfield, CT: Kumarian Press, 2004.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

W3C. **WAI early days**. 2009. Disponível em: <http://www.w3.org/WAI/history> . Acesso em 09 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Introduction to Web Accessibility. 2014. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/> . Acesso em 09 nov. 2018.

XIAO, Jun et al. The usability research of learning resource design for MOOCs. In: **Teaching, Assessment and Learning (TALE), 2014 International Conference on**. IEEE, 2014. p. 277-282.

YOUSEF, Ahmed Mohamed Fahmy et al. What drives a successful MOOC? An empirical examination of criteria to assure design quality of MOOCs. In: **2014 IEEE 14th International Conference on Advanced Learning Technologies**. IEEE, 2014. p. 44-48.