



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE RUSSAS**  
**CURSO ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**MARCELO DOS SANTOS ESTEVAM**

**AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE VISUAL DE CURSO NA**  
**PLATAFORMA MOOC COM BASE NO EMAG**

**RUSSAS**

**2019**

MARCELO DOS SANTOS ESTEVAM

AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE VISUAL DE CURSO NA PLATAFORMA MOOC  
COM BASE NO EMAG

Monografia apresentada a Graduação em Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro de Software.

Orientador: Prof. Ms. Marcos Vinicius de Andrade Lima

RUSSAS

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- E84a Estevam, Marcelo dos Santos.  
Avaliação de acessibilidade visual de curso na plataforma mooc com base no emag / Marcelo dos Santos  
Estevam. – 2019.  
64 f.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas,  
Curso de Engenharia de Software, Russas, 2019.  
Orientação: Prof. Me. Marcos Vinicius de Andrade Lima.
1. Massive Open Online Course (MOOC). 2. Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (eMAG).  
3. Acessibilidade. 4. Educação a distância . I. Título.

CDD 005.1

---

MARCELO DOS SANTOS ESTEVAM

AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE VISUAL DE CURSO NA PLATAFORMA MOOC  
COM BASE NO EMAG

Monografia apresentada a Graduação em  
Engenharia de Software da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial à  
obtenção do título de Engenheiro de Software.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Ms. Marcos Vinicius de Andrade Lima  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profª. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Ms. Thales Mesquita Sousa  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, minha família e amigos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me fortalecido ao ponto de superar as dificuldades e por toda saúde que me deu e que permitiu alcançar esta grande meta.

À minha família e a todos os meus amigos eu deixo uma palavra de gratidão por todo apoio, carinho e compreensão.

A esta universidade e a toda sua direção eu deixo uma palavra de agradecimento pela oportunidade de concluir este curso.

Aos professores e tutores eu deixo uma palavra de agradecimento pela oportunidade, paciência e confiança.

Ao meu orientador agradeço por toda orientação, paciência e disponibilidade.

A minha companheira de todas as horas e confidente, Gessica que se fez presente em todos os momentos, me ajudando a superar o cansaço dessa caminhada, que me deu força e atenção com todo seu carinho e compreensão até quando não merecedor de tal demonstração de carinho. Obrigado.

A todos aqueles que não mencionei, mas que se cruzaram comigo eu agradeço, pois todos eles me influenciaram a atingir o que hoje posso celebrar.

“Tudo deveria se tornar o mais simples possível, mas não simplificado”

Albert Einstein

## RESUMO

O Massive Open Online Course (MOOC) é considerado um sistema de curso massivo que podem ser acessados por milhares de pessoas, inclusive pessoas com deficiências visuais. Colocando em evidência esse ponto, as plataformas MOOCs devem se adequar para que todos os critérios estabelecidos pela W3C (World Wide Web Consortium) sejam atendidos, visto que estes critérios visam tornar a web acessível a um número cada vez maior de pessoas. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo mostrar a importância da acessibilidade por meio da avaliação de um curso em uma plataforma MOOC, utilizando o eMAG como diretriz principal da análise a fim de identificar problemas que possam vir a prejudicar usuários com deficiência visual. Para que o objetivo proposto fosse alcançado foi necessário selecionar uma plataforma de cursos MOOC e avaliar por meio de validadores automáticos e manuais, o nível de acessibilidade dessa plataforma para uma pessoa com deficiência visual. Por fim, analisando os validadores e os relatórios gerados por eles conclui-se que a plataforma escolhida para o estudo em questão precisa realizar melhorias para que possa atender a totalidade dos conceitos de acessibilidade. Com isso, considerando que os estudos e desenvolvimentos de MOOC são recentes, este trabalho contribuirá para que um curso nesta modalidade tenha um nível elevado de acessibilidade, possibilitando assim o acesso de um número maior de pessoas, quer sejam videntes ou não.

**Palavras-chave:** Massive Open Online Course (MOOC). Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (eMAG). Acessibilidade. Educação a distância.

## ABSTRACT

The Massive Open Online Courses (MOOC) is considered a massive course system that can be accessed by thousands of people, including people with visual impairments. In this regard, MOOC should be able to meet all criteria established by the World Wide Web Consortium (W3C), as these criteria aim to make the web accessible to a growing number of people. In this way, this work aims to show the importance of accessibility through the evaluation of a course in a MOOC platform, using eMAG as the main guideline of the analysis in order to identify problems that may harm visually impaired users. In order to achieve the proposed goal, it was necessary to select a platform of MOOC courses and to evaluate, through automatic and manual validators, the level of accessibility of this platform for a visually impaired person. Finally, analyzing the validators and the reports generated by them, it is concluded that the platform chosen for the study in question needs to make improvements so that it can fully meet the concepts of accessibility. Considering that the studies and developments of MOOC are recent, this work will contribute to a course in this modality having a high level of accessibility, thus allowing the access of a greater number of people, whether or not they are seers.

**Keywords:** Massive Open Online Course (MOOC). Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (eMAG). Accessibility. Distance Education.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 Relatório gerado pelo Accessmonitor (Página Inicial).....	41
Figura 2 Relatório gerado pelo Accessmonitor (Aula).....	44
Figura 3 Interface inicial do ASES.....	48
Figura 4 Site do ASES indisponível.....	48

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Comparativo entre os trabalhos relacionados .....	19
Quadro 2. Princípios e diretrizes do WCAG 1.0 .....	28
Quadro 3. Princípios e diretrizes do WCAG 2.0 .....	29
Quadro 4. Plataformas analisadas para seleção .....	36
Quadro 5 Resultado obtido com AccessMonitor (Nível A) .....	41
Quadro 6 Resultado obtido com AccessMonitor (Nível AA) .....	42
Quadro 7 Resultado obtido com AccessMonitor (Nível AAA).....	43
Quadro 8 Resultado obtido com AccessMonitor (Tela do Curso - Nível A) .....	44
Quadro 9 Resultado obtido com AccessMonitor (Tela do Curso - Nível AA) .....	45
Quadro 10 Resultado obtido com AccessMonitor (Tela do Curso - Nível AAA).....	46
Quadro 11 Resultados Checklist deficiente visual .....	49

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT/CB-40	Comitê Brasileiro de Acessibilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas –
AVAs	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
EaD	Educação a Distância
eMAG	Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico
FGV	Fundação Getúlio Vargas
HTML	HyperText Markup Language
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
Libras	Língua Brasileira de Sinais
MooBi	MooBi - Moodle Bilíngue
MOOC	Massive Open Online Courses
PADEC	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Cultural
PUC-SP	Pontifícias Universidades Católicas de São Paulo
PUC-RJ	Pontifícias Universidades Católicas de Rio de Janeiro
Prontel	Programa Nacional de Teleducação
REA	Recursos Educacionais Abertos
SISP	Administração dos Recursos de Informação e Informática
Seat	Secretária de Aplicação Tecnológica
TICs	Tecnologias da Informação e da Comunicação
USP	Universidade de São Paulo
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
Unicamp	Universidade de Campinas
UnB	Universidade de Brasília
WAI	Web Accessibility Initiative
W3C	World Wide Web Consortium
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
MOOC	Massive Open Online Courses
W3C	World Wide Web Consortium
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1 OBJETIVO GERAL.....	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	16
<b>2. TRABALHOS RELACIONADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>21</b>
3.1. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.....	21
3.2. MASSIVE OPEN ONLINE COURSE – MOOCS.....	22
3.2.1 <i>MOOC oferecidos e alguns estudos no Brasil.....</i>	<i>23</i>
3.3. ACESSIBILIDADE.....	24
3.3.1 <i>Acessibilidade na web.....</i>	<i>26</i>
3.3.2 <i>Diretrizes para acessibilidade na web.....</i>	<i>27</i>
3.4. MODELO DE ACESSIBILIDADE DE GOVERNO ELETRÔNICO.....	30
3.5. AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE NA WEB.....	32
<b>4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>35</b>
4.1. SELEÇÃO DA PLATAFORMA.....	35
4.2. AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE DA PLATAFORMA SELECIONADA.....	38
4.2.1 <i>Avaliação automática.....</i>	<i>38</i>
4.2.2 <i>Avaliação manual.....</i>	<i>39</i>
4.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	39
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>40</b>
5.1. ASES E DASILVA.....	47
5.2. AVALIAÇÃO MANUAL.....	48
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO</b>	
<b>ACHECKLIST DE ACESSIBILIDADE MANUAL PARA DEFICIENTES VISUAIS.....</b>	<b>.61</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Os estudos disponíveis sobre a exclusão/inclusão das pessoas com deficiência têm sido recorrentes em inúmeras pesquisas nas diversas áreas do saber, bem como a evolução na legislação, a qual tem contribuído favoravelmente para o reconhecimento do direito das pessoas com necessidades especiais (PEREIRA, 2016). A formulação da Lei federal nº 5296/04 que regulamenta a Lei nº 10.048/2000 corrobora esse avanço, uma vez que determina a prioridade de atendimento às pessoas com necessidades especiais, garantindo o direito ao acesso à qualificação, mesmo que seja por meio da Internet.

Deste modo, a inclusão, mais do que um discurso, deve ser construída como cultura social. Assim sendo, os vários espaços, sejam eles de lazer, de trabalho ou de aprendizagem, devem oportunizar o acesso a todos. Na esfera educacional, além da acessibilidade arquitetônica, devem ser disponibilizados recursos que possam facilitar o acesso ao conhecimento e ao processo educativo de forma igualitária (SILVA,2015).

A Educação a Distância (EaD) é uma importante ferramenta para promover educação para todos, sem barreiras físicas e onde o estudante dita o seu ritmo de estudo. A EaD tem evoluído com a aplicação massiva de tecnologias digitais como plataforma e Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) muito populares como o Moodle, Teleduc, Rooda, entre outros. Um grande marco nesse processo evolucionário foi o surgimento dos Massive Open Online Courses (MOOCs), para atender as demandas advindas desse novo cenário educacional (DIAS JÚNIOR, 2017).

MOOC que em português significa Curso Online Aberto e Massivo. É considerado um sistema de curso massivo porque as plataformas podem ser acessadas por milhares de pessoas ao mesmo tempo de forma online. Esse novo ambiente vem consolidar o desenvolvimento da educação a distância e funciona a partir da reunião de cursos nos mais variados temas, ofertados para todos em qualquer lugar do mundo. O MOOC é o foco e o pilar de várias e novas instituições do ramo da educação a distância (ZANINI, 2016).

O surgimento dos MOOCs contribuiu para fortalecer as mudanças nos paradigmas educacionais existentes, além de vir ao encontro do processo de democratização da educação e dos anseios do novo perfil de aluno da era digital, cada vez mais presente nas instituições de ensino (DIAS JÚNIOR, 2017).

Nessa perspectiva, os MOOCs surgem como uma oportunidade de desenvolvimento e construção de conhecimento, alterando os espaços de ensinar e aprender, o que requer uma nova postura das instituições de ensino e de seus profissionais. Os cursos abertos massivos *online*, em virtude de seu elevado número de estudantes, apresentam-se como campo de pesquisa

potencial, para o estudo, criação de recursos e atividades de ensino mais flexíveis e interativas, bem como de novas estratégias de avaliação (ARTIGAS, 2016). No entanto, por ser uma modalidade educacional recente, ainda existem limitações e controvérsias em relação aos benefícios. Para Velásquez (2013), a falta de certificação e a falta de comprometimento dos alunos com o curso são algumas dessas limitações.

Nesse contexto, considerando a abrangência do público que os MOOCs alcançam, a acessibilidade deve ganhar notoriedade quando se pensa em usabilidade nestas plataformas de ensino, pois seu objetivo é de tornar possível que qualquer pessoa com acesso adequado se torne apta a desfrutar dos conteúdos oferecidos (MORAN, 2008).

Segundo Lawton (2005) “acessibilidade web tem como finalidade eliminar barreiras para todo o tipo de deficiência, seja congênita, adquirida, crônica ou temporal, física ou psíquica”. A acessibilidade, portanto, surge da interação do usuário com uma ferramenta, como um navegador ou um sistema operacional.

Quando se pensa em acessibilidade na web e seus benefícios, é natural associar acessibilidade com responsabilidade social, melhoria da imagem das empresas/instituições e a disponibilização democrática de serviços, produtos e informações para as pessoas com deficiência.

As pessoas com deficiência são as maiores beneficiadas, pois, na falta da acessibilidade na web, podem ter seu acesso prejudicado ou até mesmo impedido pelas barreiras impostas pela inacessibilidade. Mas, quando os sítios são verdadeiramente acessíveis, as pessoas com deficiência podem usufruir de todas as informações e serviços disponíveis na web (W3C, 2019).

No Brasil, a acessibilidade na web está presente desde a constituição federal, o primeiro avanço efetivo na legislação brasileira em relação à acessibilidade, em seu sentido amplo, foi a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências. Essa lei foi regulamentada pelo Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

Para viabilizar o cumprimento das leis de acessibilidade, existem diretrizes técnicas, para verificar a implementação da acessibilidade nas páginas web, destinadas a todos os programadores, designers, entre outros profissionais envolvidos na concepção, arquitetura, design, desenvolvimento e testes de sítios web (W3C, 2019). Com base nisso, o governo brasileiro, para dar suporte e facilitar o processo de introdução da acessibilidade nos diversos sítios, lançou em 2005, o Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (eMAG) que tem o

compromisso de ser o norteador no desenvolvimento e a adaptação de conteúdos digitais do governo federal, garantindo o acesso a todos (BRASIL, 2014).

Contudo, apesar do eMAG ter sido criado para avaliação de sítios dos governos, ele pode ser aplicado em qualquer projeto de página da web que queira estar em conformidade com as normas de acessibilidade, contribuindo assim para a inclusão digital de todas as pessoas.

Dessa forma, esse trabalho apresenta a importância da acessibilidade por meio da avaliação de um curso em uma plataforma MOOC, utilizando o eMAG como diretriz principal da análise a fim de identificar problemas que possam vir a prejudicar usuários com deficiência visual, de acordo com os objetivos a seguir.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar a acessibilidade em um curso MOOC utilizando o eMAG como diretriz técnica.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os desafios da acessibilidade em MOOC.
- Apresentar o eMAG como modelo de acessibilidade.
- Analisar a melhor forma de avaliar o nível de acessibilidade de uma plataforma educacional MOOC utilizando o eMAG voltado para a deficiência visual.

### 1.3 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Para uma melhor organização, este trabalho está dividido em capítulos onde o Capítulo 1 é composto por esta introdução e o objetivo geral e específicos, no Capítulo 2 é exposto os trabalhos relacionados ao estudo, no Capítulo 3 trata-se da fundamentação teórica, no Capítulo 4 apresenta os procedimentos metodológicos, no Capítulo 5 os resultados e discussões e no capítulo 6 a conclusão.

## 2. TRABALHOS RELACIONADOS

Esse capítulo apresenta alguns estudos relacionados a temática em questão e que foram destacados devido a sua relevância, características e afinidade com a pesquisa proposta. Esses trabalhos serão descritos posteriormente.

No estudo de Silva (2017), o autor busca descrever um panorama sobre a evolução, construção e experiências dos MOOCs, abordando primeiramente como os MOOCs são definidos e caracterizados. Ao longo do artigo, o autor busca ainda, investigar como os MOOCs têm sido empregados no Brasil e quais os resultados obtidos com o seu uso, finalizando com uma análise das abordagens pedagógicas na construção de MOOCs e os desafios encontrados na construção desses cursos. No trabalho foi conduzido uma Revisão Sistemática de Literatura, na qual foram estudados 14 artigos científicos publicados sobre MOOCs até maio de 2017. Os resultados alcançados demonstram, em um contexto prático, a viabilidade de usar os princípios dos MOOCs para projetar a aprendizagem em cursos abertos e online. Porém é destacado a necessidade de uma discussão pedagógica mais significativa na elaboração das propostas e investigações futuras. O estudo de Silva (2017), contribuiu significativamente para esta pesquisa, já que o mesmo acompanha a evolução dos MOOCs e traz conceitos relevantes.

Outro estudo importante foi encontrado em Kaplan e Haenlein (2016), os autores fornecem uma análise diferenciada do fenômeno do ensino à distância. Apresentando, inicialmente uma visão geral da evolução histórica da educação a distância, e em seguida definindo e classificando os principais conceitos. No artigo, os autores também descrevem os benefícios que as instituições podem obter oferecendo o ensino a distância *online* e concluem falando sobre a conexão específica entre o aprendizado à distância *online* e as mídias sociais, concentrando na diferença entre os MOOCs baseados nos formatos tradicionais de palestras (xMOOCs)<sup>1</sup> e nos conectivistas (cMOOCs)<sup>2</sup>.

Na pesquisa realizada por Bastos (2016) mostra como esta sociedade em rede ou sociedade da informação tem sido reflexo de todas as transformações ocorridas com os avanços

<sup>1</sup> cMOOCs: seguem ideias da teoria conectivista e cursos baseados em networking. Enfatizam a aprendizagem colaborativa e compartilham a noção de participação livre em um curso sem crédito. Enfatizam a aprendizagem colaborativa conectada e os cursos são construídos em torno de um grupo de "indivíduos" de mentalidade semelhante, relativamente livres de constrangimentos institucionais como comenta Zheng et al. (2016).

<sup>2</sup> xMOOCs: são extensões de cursos online convencionais. Seguem uma abordagem Behaviorista, de acordo com Blanco et al. (2013). É essencialmente uma extensão dos modelos pedagógicos praticados dentro das próprias instituições. São consideradas como instrução tradicional, centrada no professor, enriquecida em tecnologia. Tais sistemas oferecem uma experiência individualizada em que permitem que os estudantes façam exame de rotas alternativas através do material e ofereçam o gabarito automatizado. No entanto, eles não fornecem uma experiência de aprendizagem social ou de ser tratado pessoalmente. Tem seu foco no conteúdo e são centralizados em uma plataforma que utiliza ferramentas de classificação automatizada.

tecnológicos, dessa forma o estudo tem como objetivo analisar as características técnicas e pedagógicas dos cursos MOOC, com base num estudo em plataformas nacionais e internacionais, a partir da concepção do modelo pedagógico adotado por Behar, Psserino e Bernardi (2009), buscando assim compreender como estes cursos se apresentam, sobretudo no que se refere às suas estruturas, analisando comparativamente no que se aproximam e no que se distanciam. Analisam o desenho pedagógico de MOOC nacionais e internacionais, com foco nas suas características técnicas e pedagógicas para cursos *online*. Os resultados obtidos e a definição de categorias e critérios concebidos na análise das plataformas nacionais contribuem para o conhecimento acerca da organização didático-pedagógica das plataformas, as quais ofertam cursos na modalidade MOOC no Brasil.

Em outra referência com informações relevantes está em Pivetta et al. (2017), onde a plataforma Moodle é otimizada com base na teoria das comunidades de prática, com o desenvolvimento e integração de tecnologias para servir um público bilíngue (português / libras), gerando MooBi - Moodle Bilíngue. Realizando testes para verificar os requisitos de acessibilidade tornando possível detectar não-conformidades e gerar especificações e sugestões para um aprendizado virtual bilíngue do meio.

Em Rodrigues (2016), o estudo buscou apoiar a avaliação de acessibilidade e usabilidade na *web*, considerando o perfil dos senescentes, com vistas a proporcionar um *feedback* objetivo, aos desenvolvedores e especialistas. Esse apoio foi elaborado por meio de um *Checklist* que foi desenvolvido, com base em procedimentos científicos, e análises realizadas, sobre sua aplicação.

No estudo de Saccol, Roveder e Siluk. (2016) foi analisado se os conteúdos dos cursos em plataformas MOOC eram acessíveis a todos que deles quiserem participar. Partindo do princípio que estes cursos são abertos, massivos e proporcionam cursos e aulas de universidades renomadas a pessoas que não poderiam cursá-los presencialmente, buscando entender se as pessoas com deficiência também poderiam ter acesso a estas oportunidades.

Freire (2008), elaborou um levantamento sobre a acessibilidade na web sob o ponto de vista de pessoas envolvidas com projetos de sistemas web no Brasil. Além disso, foi realizado um estudo envolvendo a avaliação de aplicações desenvolvidas pelos participantes, por meio da extração de métricas com ferramentas de avaliação automática de acessibilidade.

Já em Rocha e Duarte (2012) é apresentado um estudo comparativo entre dois padrões de acessibilidade: as webs Content Accessibility Guidelines – WCAG 2.0 e o Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico Brasileiro – eMAG 3. Descrevendo as principais características de ambos os modelos e suas semelhanças e diferenças, a partir da análise dos

dois documentos. Os resultados indicaram que suas maiores diferenças são estruturais, posto que suas recomendações de acessibilidade são bastante semelhantes, demonstrando vantagens na adoção do eMAG no contexto brasileiro. O quadro 1 apresenta os pontos comuns e as diferenças entre os trabalhos relacionados e esta pesquisa.

Quadro 1 Comparativo entre os trabalhos relacionados

Autor	Título	Questões abordadas nos trabalhos relacionados.		
		Avaliação da acessibilidade	eMAG	MOOCs
Silva (2017)	Revisão sistemática sobre uso dos MOOCs no Brasil.			X
Kaplan e Haenlein (2016)	Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster			X
Bastos (2016)	DESENHO PEDAGÓGICO EM MOOC: um estudo analítico sobre as características técnicas e pedagógicas em plataformas nacionais e internacionais			X
Pivetta (2017)	Bilingual and accessible virtual learning environment.	X		
Rodrigues (2016)	Avaliação de acessibilidade e	X		

	usabilidade na Web: um apoio com foco nos usuários senescentes.			
Freire (2008)	Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas web: um estudo sobre o cenário brasileiro.	X	X	
Saccol, Roveder e Siluk, (2016)	Tecnología, innovación e investigación en los procesos de enseñanza-aprendizaje.	X		X
Rocha e Duarte (2012)	Diretrizes de acessibilidade web: um estudo comparativo entre as WCAG 2.0 e o eMAG 3.0.		X	
<b>Questões abordada nesta pesquisa.</b>		X	X	X

Fonte: autor

Com base nos trabalhos apresentados, este estudo traz a contribuição de discutir mais sobre os MOOCs, trazendo uma análise de acessibilidade visual de um curso, de acordo com as diretrizes do eMAG.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Impulsionadas pela ampla difusão das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs) no presente século, diversas instituições de ensino têm explorado as possibilidades da educação à distância. As modalidades já consolidadas de educação vão, aos poucos, compartilhando espaços com os ambientes virtuais de ensino-aprendizagem. Essa transição (ou, no momento, coexistência) é devida ao potencial transformador das novas formas de construção de saberes e de ensino-aprendizagem, como observam Nova e Alves (2003).

Nesse contexto, os MOOCs emergem como uma modalidade de cursos, sendo ofertados, geralmente, de forma gratuita para qualquer pessoa com acesso à Internet. Grande parte desses cursos abertos são oferecidos por renomadas instituições de ensino e disponibilizados mediante plataformas virtuais, que reúnem inúmeras opções em diversificadas áreas do conhecimento (DAL FORNO; KNOLL, 2013).

Com base nesse contexto é importante abordar e conhecer os conceitos e a evolução da educação à distância e dos MOOCs para, posteriormente, serem expostas as orientações metodológicas deste estudo.

#### 3.1. EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

A história do ensino superior remonta à Grécia antiga, onde Platão fundou sua academia há aproximadamente 2.400 anos. Este modelo de ensino, iniciado por Platão, fica durante 1400 anos limitado a poucas pessoas. Somente na Idade Média, as universidades de grande escala começaram a aparecer em Bolonha (1088) e em Paris, onde a Sorbonne<sup>3</sup> foi fundada em 1150. No entanto, apesar da mudança de escala, essas universidades trabalharam quase da mesma maneira que as primeiras academias. Os estudantes se encontraram em um espaço físico para ouvir um professor, que geralmente dedicava seu tempo a palestrar - isto é, lendo um texto pré-definido – para transmitir conhecimento. A invenção da imprensa escrita por Gutenberg em 1439 tornou os livros mais baratos e amplamente disponíveis. Nesse sentido, os livros impressos podem ser vistos como o primeiro precursor do ensino à distância, embora os primeiros livros impressos não tivessem um componente crucial: o envolvimento de uma instituição pedagógica na preparação e no planejamento do conteúdo (KAPLAN; HAENLEIN, 2016).

<sup>3</sup> A Sorbonne foi criada como colégio integrante da Universidade de Paris, e destinava-se ao ensino de teologia a estudantes mais pobres. Seu nome é um tributo a Robert de Sorbon, capelão do Rei Luís IX e fundador da escola. Ainda na época da sua fundação, foi palco de debates religiosos históricos, como entre os jesuítas e jansenistas. Sorbonne passou a ser, então, o nome dado ao núcleo de Humanas da Universidade de Paris (à qual era associada), mas seu prestígio fez com que as duas instituições virassem praticamente sinônimos – até que em 1793 todo o complexo assumiu definitivamente o nome Sorbonne (Bustamante, 2018).

O ensino a distância surgiu como uma ferramenta cujo objetivo era eliminar as barreiras temporais e espaciais entre alunos e professores (e, conseqüentemente, suas instituições). Embora muito se diga sobre as origens do processo de EaD, os primeiros cursos formais que surgiram nesta modalidade começaram em meados do século XIX, na Inglaterra (COSTA; FARIA, 2008), com o lançamento de um curso de taquigrafia elaborado por Isac Pitman. A EaD sempre esteve apoiada nas mídias (meios de transmissão de dados) mais populares, tais como: o texto impresso, o rádio, a televisão e, atualmente, a internet.

No Brasil, considera-se como marco histórico a criação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro e de um plano metodológico de utilização da radiodifusão como forma de ampliar o acesso à educação, pelo médico, professor, antropólogo, etnólogo e ensaísta Edgard Roquete Pinto, entre 1922 e 1925 (SARAIVA, 2008). Posteriormente, na década de 60, foi criado na estrutura do Ministério da Educação e Cultura, o Programa Nacional de Teleducção (Prontel), a quem competia coordenar e apoiar a teleducção. Esse órgão foi substituído pela Secretária de Aplicação Tecnológica (Seat), depois também extinta (SARAIVA, 2008).

Dentro do leque de possibilidades para o ensino a distância, que passa por tecnologias como correspondência, radiodifusão e televisão, o mais recente é o que se dá por meio das tecnologias computacionais. Na perspectiva das tecnologias computacionais, há subconjuntos educacionais que podem ser entendidos como e-learning, online learning e computer-based learning (GOTO, 2015).

A popularização da internet, em meados dos anos 2000, propiciou a ampliação do alcance dos cursos EaD em todo o território nacional. No Brasil, o Observatório Nacional foi pioneiro, com criação de cursos abertos nesta modalidade. Mas, além da estrutura tradicional do EaD, também houve o surgimento de um novo conceito no ensino à distância: os recursos educacionais abertos (DE SOUZA, 2016).

Os Recursos Educacionais Abertos (REA) são materiais de ensino que possuem pouca ou nenhuma restrição de domínio, possibilitando, desta forma, sua edição, compactação e adaptação diante de necessidades específicas do professor ou do grupo para o qual se destina o material. Os REA podem ser qualquer tipo de recurso educacional, tais como: apresentações, softwares, livros, apostilas, conteúdo de site ou outros mecanismos que possibilitem sua reprodução sem direitos autorais, além da possibilidade já citada de adaptação do conteúdo (SANTANA; ROSSINI; PRETTO, 2012).

### 3.2. MASSIVE OPEN ONLINE COURSE – MOOCS

MOOC é a sigla para *Massive Open Online Course* que em português significa Curso Online Aberto e Massivo. É um tipo de curso acessível a qualquer indivíduo que necessite de

formação em áreas específicas, através da Internet, atraindo o interesse de alunos de nível universitário, principalmente pela gratuidade e qualidade. Algumas das mais renomadas universidades americanas como *Harvard e Stanford*, por exemplo, já tem disponibilizado diversos conteúdos e cursos através de plataformas na MOOCs (FONSECA, 2013).

A utilização de MOOCs se iniciou no ano de 2008, quando cerca de 2.300 alunos participaram de um curso chamado “*Connectivism and Connective Knowledge*”, organizado pela Universidade de Manitoba (Canadá). Mas foi somente em 2012, com iniciativas como Coursera, Udacity e edX, que ocorreu uma expansão dos MOOCs. Este ano ficou conhecido como "o ano dos MOOCs (PECO; LUJÁN-MORA, 2013).

Os MOOCs ganharam destaque, como inovação educacional por escalabilidade e por disponibilizarem conteúdos acadêmicos de universidades de excelência do mundo todo, conteúdos tradicionalmente ministrados presencialmente e inacessíveis a quem não fosse aluno formal das referidas instituições de ensino superior. Entre as inúmeras razões para a sua crescente popularidade, pode-se listar: custo-eficiência, flexibilidade de tempo, curso de instrutor, curso fornecido por universidade, certificado de conclusão de curso, progressão na carreira (MAMGAIN; SHARMA, 2015)

Coursera, edX e Udacity formam o triunvirato dos principais provedores do MOOC. Todos eles continuaram a crescer desde o nascimento, oferecendo novos cursos todos os meses (PECO; LUJÁN-MORA, 2013).

### 3.2.1 MOOC oferecidos e alguns estudos no Brasil

No Brasil, os principais cursos de MOOCs são ofertados pela Veduca, plataforma gratuita e pública, criada em março de 2012. O Veduca começou com um acervo de 5 mil aulas de 13 universidades do mundo. As universidades estaduais do Estado de São Paulo: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Universidade de Campinas (Unicamp) e Universidade de São Paulo (USP), por meio do Veduca oferecem cursos por meio de videoaulas e disponibiliza conteúdos internacionais traduzidos para o português de universidades como *Stanford University, Massachusetts Institute of Technology, Columbia University, Michigan University e Harvard University*. No portal do Veduca <sup>4</sup>acessado em 02 de junho de 2017, há vários cursos sendo oferecidos em diversas áreas de conhecimento: Física Básica; Probabilidade e Estatística; Bioenergética; Ciência Política; Escrita Científica; Eletromagnetismo; Ética; Energias Renováveis; Finanças Pessoais e Investimentos em Ações;

<sup>4</sup> Disponível em: <http://veduca.org/courses>

Libras; Jornal na Sala de Aula; e, Fundamentos de Administração (MARTIS, DA SILVA LEITE, e PAVANI, 2017 ).

De acordo com Boal e Stallivieri (2015, p. 8), no Brasil há várias instituições públicas e também privadas que oferecem cursos via MOOCs: Universidade de São Paulo; Universidade de Brasília (UnB); Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA); Fundação Getúlio Vargas (FGV); Pontifícias Universidades Católicas de São Paulo (PUC-SP) e do Rio de Janeiro (PUC-RJ); Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), dentre outras.

Zanini (2016, p.48) destaca a iniciativa do governo do Estado do Rio de Janeiro que criou o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Cultural dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro (PADEC), ação realizada em parceria com a Secretaria de Articulação Institucional do Estado do Rio de Janeiro, destinado atingir a meta de formar 2 mil cursistas (na denominação tradicional: alunos). Inicialmente, o PADEC, ofereceu o curso de formação de gestores públicos e agentes culturais por intermédio dos MOOCs.

### 3.3. ACESSIBILIDADE

Acessibilidade é possibilidade de qualquer pessoa usufruir de todos os benefícios da vida em sociedade entre eles o uso da internet (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994; SALES; CYBIS, 2003).

No Brasil, a acessibilidade é abordada desde a Constituição de 1988. O primeiro avanço efetivo na legislação brasileira em relação à acessibilidade, em seu sentido amplo, foi a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências. Essa lei foi regulamentada pelo Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Considerando-se que, naquela época, para a maioria das pessoas, acessibilidade ainda era um conceito confuso, que significava pouco mais do que rampas para cadeiras de rodas, este decreto representou um grande avanço, pois estabelece, no seu conceito de acessibilidade, a “utilização, com segurança e autonomia, [...] dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação” (BRASIL, 2004).

De acordo com o Decreto Federal nº 5.296/2004, em seu artigo 8º, I, estabelece:

“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;”

Nos anos 2000, surge o Comitê Brasileiro de Acessibilidade da Associação Brasileira de Normas Técnicas – (ABNT/CB-40) o qual fomentou ainda mais o debate acerca do acesso de pessoas com deficiência nos espaços, mobiliário, equipamentos urbanos e meios de transporte.

A seguir são listados os principais documentos, que fazem parte da legislação que norteia o processo de promoção da acessibilidade (BRASIL,2014):

- Comitê Brasileiro (CB-40) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que se dedica à normatização no campo de acessibilidade, atendendo aos preceitos de desenho universal. O Comitê possui diversas comissões, definindo normas de acessibilidade em todos os níveis, desde o espaço físico até o virtual;
- Lei Nº 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.
- Decreto número 5296, de 2 de dezembro de 2004, que regulamenta as leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às 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 com deficiência, e dá outras providências;
- Portaria nº 3, de 7 de maio de 2007, que institucionalizou o eMAG no âmbito do sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática (SISP), tornando sua observância obrigatória nos sítios e portais do governo brasileiro.
- Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2007), de 30 de março de 2007, elaborada pelas Nações Unidas, define, em seu artigo 9º, a obrigatoriedade de promoção do acesso de pessoas com deficiência a novos sistemas e tecnologias da informação e comunicação, inclusive à Internet.
- Decreto nº 6949, de 25 de agosto de 2009, que promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, tornando-a um marco legal no Brasil.
- Instrução Normativa MP/SLTI Nº04, de 12 de novembro de 2010, dispõe sobre o processo de contratação de Soluções de Tecnologia da Informação pelos órgãos integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática - SISP do Poder Executivo Federal.
- Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (Lei de Acesso à Informação), que no seu artigo 8º, parágrafo 3º, inciso VIII preconiza que: “Os sítios de que trata o § 2º

deverão, na forma de regulamento, atender, entre outros, aos seguintes requisitos: (...) adotar as medidas necessárias para garantir a acessibilidade de conteúdo para pessoas com deficiência”.

- Decreto de nº 7724, de 16 de maio de 2012, que regulamentou a lei de acesso à informação, indica no seu artigo 8º parágrafo 3º: “Os sítios na Internet dos órgãos e entidades deverão, em cumprimento às normas estabelecidas pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, (...)”.

### 3.3.1 Acessibilidade na web

Acessibilidade é parte dos direitos básicos dos homens, ao possibilitar que qualquer indivíduo possa usufruir de quaisquer atividades, produtos ou conteúdos oferecidos dentro de uma sociedade. Isso independe de suas capacidades físico-motoras, perceptivas, sociais ou culturais, com o mínimo de restrição possível, a ponto de não prejudicar a experiência.

A expressão acessibilidade na web refere-se especificamente ao componente midiático da Internet, que é um conjunto de páginas escritas em linguagem HTML e interligadas por hipertextos (SALES; CYBIS, 2003). Para entender os conceitos de acessibilidade de um sítio, deve-se levar em consideração as particularidades do público na interação com a aplicação web a ser utilizada.

Segundo Fonseca (2019), trazendo para a perspectiva da acessibilidade na internet, é papel dos idealizadores de um *site* ou serviço online incluírem, no planejamento da usabilidade e experiência do usuário, uma análise para a utilização de pessoas com necessidades especiais. É importante que o planejamento para uma acessibilidade universal seja feito para qualquer componente da *web*, como serviços de *e-mail*, mecanismos de busca ou página de notícias.

É direito de todos uma arquitetura clara de navegação, possibilidade de comunicação, o acesso a equipamentos e programas adequados, assim como a conteúdo de qualidade e disponibilidade de formatos alternativos que auxiliem o seu consumo (FONSECA,2019).

A acessibilidade na *web* engloba, segundo Zúnica (2001):

- Sítios e aplicações *web*: onde as pessoas podem: perceber, compreender, navegar e interagir;
- Navegadores, *media players*, plugins: que podem ser usados efetivamente por pessoas com deficiências e que funcionem bem com tecnologias assistivas utilizadas por algumas pessoas com deficiência, para acessar a *web*;
- Ferramentas de autoria *web* e outras tecnologias que envolvem a *web*: utilizadas para produção de conteúdo *web* e outras funções.

Visando tornar a web acessível a um número cada vez maior de pessoas e com o objetivo de levá-la ao potencial máximo de interoperabilidade, o W3C (*World Wide Web Consortium*), comitê formado por mais de 500 empresas, ganhou um elevado reconhecimento internacional. O W3C criou o WAI (*Web Accessibility Initiative*), uma iniciativa financiada por vários governos e empresas, como a Fundação Nacional da Ciência dos EUA, o Departamento de Educação dos EUA, a Comissão Europeia, o Governo do Canadá, a IBM, a Lotus, a Microsoft, entre outras. Entre as atribuições, o WAI mantém grupos de trabalho elaborando conjuntos de diretrizes para garantir a acessibilidade do conteúdo da *web* às pessoas com necessidades especiais, ou que acessam a *web* em condições especiais de ambiente, equipamento, navegador e outras ferramentas *web* (W3C, 2019). Como resultado desse trabalho, foi lançada, em maio de 1999, a *Web Content Accessibility Guidelines 1.0* (WCAG 1.0), principal referência mundial em termos de acessibilidade na *web* até o momento.

Embora as WCAG constituam o padrão internacional que orienta a acessibilidade na *web*, diversos países optaram por desenvolver suas próprias diretrizes e padrões, alegando que estes se adequam melhor às suas realidades (ROCHA; DUARTE, 2012). É o caso do Brasil, que após ter determinado a acessibilidade dos *websites* governamentais brasileiros para pessoas com deficiência visual, pelo Decreto 5.296/04 (BRASIL, 2004), criou o Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (eMAG), baseada nas baseado nas diretrizes/especificações do WCAG 1.0 e lançado para consulta pública em janeiro de 2005. A primeira versão do eMAG continha um conjunto de recomendações para auxiliar a construção de *websites* acessíveis.

### 3.3.2 Diretrizes para acessibilidade na web

Como citado na seção anterior, o W3C criou e instituiu o WAI, incumbido de elaborar diretrizes para garantir a acessibilidade da internet as pessoas com deficiências ou aquelas que acessam a rede mundial em condições especiais de ambiente, equipamento ou navegador e outras ferramentas. As primeiras Diretrizes para Acessibilidade do Conteúdo da *web* (WACG 1.0) tornaram-se um guia de acessibilidade e explicam como tornar o conteúdo das páginas da *web* acessível ao preconizar o desenvolvimento de páginas para *web* a partir da perspectiva de usuários (IGNÁCIO, 2008).

Em Arnaut (2017), o autor conceitua os princípios, diretrizes e critérios de sucesso da seguinte forma:

- Princípios: estão no nível mais alto de abstração e formam a base da acessibilidade *web*.

- Diretrizes: logo abaixo dos princípios, em um nível de abstração menor, estão as diretrizes ou recomendações, que fornecem os objetivos básicos que os autores devem atingir para produzir conteúdo mais acessível para as pessoas com deficiência. As diretrizes não são testáveis, mas compõem o quadro de referência e os objetivos globais que ajudam os autores a compreender os critérios de sucesso e a melhor implementação das técnicas.
- Critérios de sucesso: para cada diretriz, existem critérios de sucesso testáveis de forma a permitir que as WCAG sejam utilizadas onde os requisitos e os testes de conformidade sejam necessários. Os critérios de sucesso são divididos em três níveis de conformidade:
  - Nível A: é o nível mínimo de conformidade, a página *web* satisfaz todos os critérios de sucesso de Nível A ou uma versão alternativa, em conformidade, deve ser fornecida;
  - Nível AA: para obtê-lo a página *web* cumpre todos os critérios de sucesso de Nível A e AA ou uma versão alternativa, em conformidade AA, deve ser fornecida;
  - Nível AAA: é o nível mais elevado de conformidade, para obtê-lo a página *web* cumpre todos os critérios de sucesso de Nível A, AA e AAA ou uma versão alternativa, em conformidade AAA, deve ser fornecida.

O WCAG 1.0 é composto por um conjunto de 14 diretrizes de acessibilidade (Quadro 2), e cada diretriz possui pontos de verificação (checkpoints). Esses pontos de verificação são classificados por níveis de prioridade e cada ponto de verificação demanda uma técnica para implementá-lo (FREIRE,2008).

Quadro 2. Princípios e diretrizes do WCAG 1.0

PRINCÍPIOS	DIRETRIZES
Assegurar uma transformação harmoniosa das páginas	1. Fornecer alternativas equivalentes ao conteúdo sonoro e visual; 2. Não recorrer apenas à cor para a percepção do conteúdo; 3. Utilizar corretamente anotações e folhas de estilo; 4. Indicar claramente qual a língua utilizada; 5. Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa;

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente;</li> <li>7. Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo;</li> <li>8. Assegurar a acessibilidade direta de interfaces do usuário integradas;</li> <li>9. Pautar a concepção pela independência face a dispositivos;</li> <li>10. Utilizar soluções de transição;</li> <li>11. Utilizar as tecnologias e as diretrizes do W3C;</li> </ol>
Tornar o conteúdo compreensível e navegável	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Fornecer contexto e orientações;</li> <li>13. Fornecer mecanismos de navegação claros;</li> <li>14. Assegurar a clareza e a simplicidade dos documentos.</li> </ol>

Fonte: ALVES e ROCHA, 2012.

No WCAG 2.0 (W3C, 2007), as diretrizes são organizadas em torno de quatro princípios (Quadro 3), de forma que as recomendações presentes no WCAG 1.0 são também atendidas, além de terem sido acrescentadas novas recomendações.

Os quatro princípios de acessibilidade apontados pelo WCAG 2.0 já estavam de certa forma contidos nas recomendações do WCAG 1.0. Contudo, a classificação como um princípio reforça a sua importância, e redefine a forma da organização da nova versão da recomendação do W3C (FREIRE, 2008).

Quadro 3. Princípios e diretrizes do WCAG 2.0

PRINCÍPIOS	DIRETRIZES
1. Perceptível	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fornecer alternativas textuais para conteúdo não textuais;</li> <li>2. Fornecer alternativas sincronizadas para apresentações multimídia;</li> <li>3. Criar o conteúdo apresentável de diferentes maneiras, sem que a informação ou estrutura se percam;</li> <li>4. Separar o primeiro e segundo plano, facilitando a visão e a audição do conteúdo;</li> </ol>

2. Operável	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tornar todas as funções disponíveis pelo teclado;</li> <li>2. Fornecer tempo suficiente de leitura e uso do conteúdo;</li> <li>3. Não criar conteúdo que pisquem, causando ataques ou ausências;</li> <li>4. Fornecer auxílio de navegação e localização aos usuários;</li> </ol>
3. Compreensível	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disponibilizar conteúdo textual compreensível e legível;</li> <li>2. Tornar o funcionamento das páginas previsível;</li> <li>3. Fornecer auxílio na prevenção e correção de erros;</li> </ol>
4. Robusto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maximizar a compatibilidade com agentes de usuários atuais e futuros, incluindo as tecnologias assistivas</li> </ol>

Fonte: ALVES e ROCHA, 2012.

#### 3.4. MODELO DE ACESSIBILIDADE DE GOVERNO ELETRÔNICO

Buscando promover a inclusão digital e reiterando que a informação é para todos, o Departamento de Governo Eletrônico, ligado à Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão do Governo Federal, teve o compromisso de elaborar um Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico para o desenvolvimento e a adaptação de conteúdo do governo na internet, gerando um conjunto de recomendações a serem consideradas. Tais recomendações proporciona que o processo de acessibilização dos sítios do Governo Brasileiro seja conduzido de forma padronizada, de fácil implementação, coerente com as necessidades brasileiras, e em conformidade com os padrões internacionais. Esse modelo é a referência de toda a instituição governamental para a construção e adaptação das suas soluções de governo eletrônico com interface *web* (BRASIL,2014).

O eMAG foi desenvolvido em 2004 baseado no estudo de 14 normas existentes em outros países acerca de acessibilidade digital. Dentre as normas analisadas estavam a Section 508 do governo dos Estados Unidos, os padrões CLF do Canadá, as diretrizes irlandesas de acessibilidade e documentos de outros países como Portugal e Espanha. Também foi realizada uma análise detalhada das regras e pontos de verificação do órgão internacional WAI/W3C, presentes na WCAG 1.0.

Assim, a primeira versão do eMAG, a 1.4, elaborada pelo Departamento de Governo Eletrônico em parceria com a ONG Acessibilidade Brasil, foi disponibilizada para consulta pública em 18 de janeiro de 2005, e a versão 2.0, com as alterações propostas, foi disponibilizada em 14 de dezembro do mesmo ano. O eMAG foi criado especificamente para

atender ao Decreto-Lei no 5.296/2004, que regulamenta as Leis nos 10.048/2000 e 10.098/2000 (FREIRE,2009).

Segundo Tangarife, 2007, para atender as prioridades brasileiras e mantendo-se sempre alinhado com o que existe de mais atual neste segmento, o Modelo de Acessibilidade foi desenvolvido com duas (2) visões:

- Visão Técnica: cartilha de recomendações práticas para a construção e/ou adaptação de sítios eletrônicos. A visão técnica é voltada ao desenvolvedor, à pessoa que fará as alterações nos códigos dos sítios eletrônicos;
- Visão do Cidadão: arquitetura de segmentação da visão técnica. A visão do cidadão do Modelo de Acessibilidade proporciona uma orientação e compreensão mais lógica e intuitiva do modelo propriamente dito e da visão técnica.

No ano de 2008, foi realizada uma revisão da versão 2.0 do eMAG, resultando na versão 3.0, com as modificações passou a adotar a WCAG 2.0 como principal referência de boas práticas para acessibilidade. Para atender as necessidades brasileiras, a versão 3.0 do eMAG unificou em apenas um documento o modelo, eliminando a separação entre visão técnica e visão do cidadão e os níveis de prioridade A, AA e AAA. (BRASIL, 2019).

Dessa forma, o eMAG 3.0: apresenta 45 recomendações de acessibilidade, classificadas nas seções de (BRASIL, 2019):

- Marcação: contém recomendações específicas sobre a construção do código HTML (*HyperText Markup Language*) das páginas dos *websites*, com foco na marcação (*Markup*), ou seja, no conjunto de códigos (tags) aplicados ao texto para adicionar informações particulares sobre ele;
- Comportamento: contém recomendações específicas sobre o comportamento das páginas dos *websites* (atualização, redirecionamento automáticos e outros) e dos elementos nelas contidos (*scripts*, *Flash*, conteúdos dinâmicos e outros);
- Conteúdo/informação: contém recomendações específicas sobre o conteúdo das páginas dos *websites* e das informações nelas contidas, como títulos e links claros, sucintos e significativos, mecanismos para indicar a localização do usuário no *website*, descrição textual de conteúdos gráficos e outros;
- Apresentação/*design*: contém recomendações específicas sobre o *design* das páginas dos *websites*, tais como *layout*, contraste entre cores, redimensionamento de textos e outros;

- Multimídia: contém recomendações específicas sobre a inserção de elementos multimídia (vídeos e áudio) nas páginas dos *websites*, tais como legendas, audiodescrição, controles de áudio e de animação e outros;
- Formulário: contém recomendações específicas para os formulários presentes nas páginas dos *websites*, tais como alternativas textuais para botões em formato de imagens, ordem lógica de navegação/tabulação, instruções para a entrada de dados, *captchas* acessíveis e outros.

### 3.5. AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE NA WEB

A avaliação é uma atividade importante para o processo de *design* e desenvolvimento *web*, pois permite a reflexão sobre o que os usuários necessitam, quais os problemas que experimentam, bem como auxiliam na criação de um sítio acessível (ARNAUT, 2017). Sendo um processo que verifica o quão bem as aplicações podem ser acessadas, de forma satisfatória, por pessoas com diferentes deficiências.

Os métodos de avaliação devem ter como suas principais características a validade, confiabilidade, utilidade e eficiência. A confiabilidade diz respeito à produção de resultados idênticos para avaliações independentes. Quanto à utilidade, os métodos devem restringir a forma como os avaliadores identificam os problemas e como eles são classificados em termos de importância. Por fim, a eficiência se relaciona ao uso dos recursos como tempo, pessoas, habilidades e recursos financeiros no processo avaliativo (BRAJNIK, 2006).

Dentre as técnicas discutidas pela WAI estão as de avaliação de acessibilidade, que são úteis tanto no processo de desenvolvimento de *sites* acessíveis, como na validação de outros já existentes (SAITO; PIVETTA; ULBRICHT, 2013). De acordo com Brajnik (2008), ao realizar uma auditoria de acessibilidade em um site, deve-se selecionar os métodos a serem utilizados. Dentre estes métodos, o autor identifica os que seguem:

- Ferramentas de avaliação automática;
- Revisão por especialistas e *walkthrough*;
- Testes com o usuário;
- Avaliações subjetivas.

Assim, a avaliação de acessibilidade na *web* pode ser realizada por meio de diversos métodos que envolvam usuários reais tentando executar tarefas, outros métodos que envolvam especialistas em acessibilidade revisando os *websites* de acordo com recomendações, diretrizes ou uso de ferramentas de avaliação automática (FREIRE, 2012).

Os testes automáticos são realizados por um avaliador utilizando uma ferramenta automática para verificar a conformidade de uma página *web* com as recomendações de

acessibilidade, considerando-se os elementos que estão codificados nessa página (BRAJNIK; YESILADA; HARPER, 2011).

Os recursos disponíveis nas ferramentas automáticas auxiliam no processo de avaliação tornando-o menos demorado, mais eficiente e conseqüentemente, possibilita redução de custos, facilita o processo para avaliadores com pouca experiência e permite uma previsão do esforço necessário no processo, em termos de tempo e custos, entre outras vantagens (IVORY; HEARST, 2001; IVORY, 2003).

Existe uma diversidade de ferramentas automáticas listadas pelo W3C que realizam avaliações sobre as questões de acessibilidade em páginas *web*, tendo como base, principalmente as WCAG.

As ferramentas de avaliação de acessibilidade na *web* possuem algumas importantes diferenças, especialmente na sua conexão aos padrões *web*. Então, para se ter um resultado satisfatório, é interessante testar-se em mais de um dessas ferramentas. Alguns avaliadores mais conhecidos: Hera (em português) (HERA, 2019), DaSilva (DASILVA, 2019), Examiner (EXAMINATOR, 2019), Ases (BRASIL, 2019) dentre outros.

Segundo Brasil (2019), é preciso salientar que, apesar de tornarem a avaliação de acessibilidade mais rápida e menos trabalhosa, os validadores automáticos por si só não determinam se um sítio está ou não acessível. Para uma avaliação efetiva, é necessária uma posterior validação manual. A validação manual é necessária porque nem todos os problemas de acessibilidade em um sítio são detectados mecanicamente pelos validadores. Para a validação manual, são utilizados *checklists* de validação humana.

São alguns exemplos de pontos que devem ser verificados na avaliação manual de acessibilidade (INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2018):

- Código semântico: verificar se os elementos são utilizados de acordo com o seu real propósito, como por exemplo, descrições de links, uso de cabeçalhos, emprego de tabelas, formulários, dentre outros;
- Equivalentes textuais: verificar se foram fornecidas descrições para todas as informações visuais que transmitem conteúdo e se essas descrições são adequadas, como por exemplo, alternativas para imagens, descrições detalhadas para imagens complexas, inserção de imagens decorativas através de folhas de estilo, dentre outras;
- Alternativas para conteúdo multimídia: verificar se existem alternativas para o acesso da pessoa com deficiência ao conteúdo disponível em áudio e vídeo, como

por exemplo, transcrições textuais, legendas, áudio descrição e alternativa em Libras (Língua Brasileira de Sinais);

- Emprego das cores: verificar o emprego da relação das cores nas páginas, como por exemplo, se a cor é utilizada como único recurso para transmitir informação, se a relação de contraste é adequada, se existe a opção de alto contraste, dentre outros;
- Tabelas: avaliar o emprego das tabelas para disponibilizar conteúdos, como por exemplo, se há tabelas que foram utilizadas para fins de diagramação, uso semântico dos elementos da tabela (cabeçalhos, linhas, células etc.), se os cabeçalhos estão associados às células de dados, dentre outros;
- Documentos para *download*: verificar se os arquivos para *download* disponíveis no *site* estão em formatos acessíveis;
- Formulários: verificar se os campos estão associados às etiquetas, se existem dicas de preenchimento para os campos (data, telefone, endereço etc.), se há a identificação correta de campos de preenchimento obrigatório, se a navegação pelo teclado ocorre de maneira lógica, dentre outros.

#### 4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa em questão é de caráter descritivo exploratório, pois segundo Severino (2007), além de registrar e analisar os fenômenos estudados identifica suas causas por meio da interpretação, aqui possibilitada por métodos qualitativos. A seguir são apresentados alguns passos sequenciais que foram realizados para o desenvolvimento deste trabalho.

##### 4.1. SELEÇÃO DA PLATAFORMA

Inicialmente, foram selecionadas as plataformas MOOCs mais utilizadas no Brasil: Udacity, Udemy, Veduca, Coursera, Edx. Depois, em cada plataforma foram observadas as seguintes características:

- **Quantidade de Alunos:** Observando a quantidade cadastrada na plataforma, percebe-se o nível de procura e a popularidade que uma plataforma MOOC possui. No Quadro 4, é possível observar que as plataformas MOOC que mais se destacam são Udemy (com cerca de 30 milhões de alunos) e a Coursera (com 37 milhões de alunos).
- **Idioma:** Optou-se por selecionar plataforma que possuam interface em português, pois alguns leitores de telas não são apropriados para sites com interfaces em outra língua. Vale ressaltar que a Udacity possuía uma interface em português, mas como o escritório brasileiro foi fechado, o suporte a este idioma foi descontinuado.
- **Gratuitos:** A plataforma selecionada deve ser gratuita ou que ofereça cursos gratuitos e pagos ou gratuito, porém com alguns benefícios pagos que para esse estudo são denominadas com “Parcial”. Assim, não restringindo o aprendizado.
- **Número de Instituições e empresas parceiras:** A quantidade de instituições parceiras como MIT, Stanford entre outros e empresas como Google mostra a diversidade de conteúdo que a plataforma tem e mostra a qualidade dos cursos. A Udemy por se tratar de um modelo de negócio diferente, não possui parcerias com instituições. Se destaca nesse quesito a Udacity com cerca de 250 parceiros, Coursera com aproximadamente 164 parceiras e a Edx com 117.

As características elencadas serviram de critérios para a definição do MOOC a ser utilizado pela pesquisa, de acordo com a síntese apresentada no Quadro 4.

Quadro 4. Plataformas analisadas para seleção

<b>MOOC</b>	<b>Qtd. aluno</b>	<b>Qtd. cursos</b>	<b>Idioma português</b>	<b>Instituições</b>	<b>Gratuito</b>	<b>Fonte</b>
Udacity <sup>5</sup>	50.000		Não	250 parceiros globais	Parcial	<a href="https://www.classcentral.com/report/udacity-2018-review/">https://www.classcentral.com/report/udacity-2018-review/</a>
Udemy <sup>6</sup>	+30 milhões	100 mil	Sim		Parcial	LinkedIn
Veduca <sup>7</sup>	+1 milhão		Sim	USP, Stanford, Massachusetts Institute of Technology – MIT, New York University – NYU, Columbia, Michigan, Harvard, University of California, Los Angeles – UCLA, Yale,	Parcial	<a href="https://blog.veduca.org/cursos-online-2017-bate-recorde-de-alunos-e-dita-tendencias/">https://blog.veduca.org/cursos-online-2017-bate-recorde-de-alunos-e-dita-tendencias/</a>

<sup>5</sup> Endereço: <https://www.udacity.com/>

<sup>6</sup> Endereço: <https://www.udemy.com/>

<sup>7</sup> Endereço: <https://veduca.org/>

MOOC	Qtd. aluno	Qtd. cursos	Idioma português	Instituições	Gratuito	Fonte
				Princeton, Berkeley e a australiana The University of New South Wales – UNSW		
Coursera <sup>8</sup>	+37 milhões	aproximadamente 3100 cursos e 310 especializações	Sim	USP, UNICAMP, ITA, The University of Melbourne	Parcial	<a href="https://www.classcentral.com/report/coursera-2018-year-review/">https://www.classcentral.com/report/coursera-2018-year-review/</a> <a href="https://pt.coursera.org/about/partners">https://pt.coursera.org/about/partners</a>
Edx <sup>9</sup>	+18 milhões	aproximadamente 2.200	Não	MIT, Harvard, Berkeley, (117+)	Não	<a href="https://www.classcentral.com/report/edx-2018-review/">https://www.classcentral.com/report/edx-2018-review/</a>

Fonte: Autor

Após a análise das características das plataformas estudadas foi selecionada para objeto de estudo desta pesquisa o ambiente da Coursera, pela quantidade de cursos oferecidos, quantidade de alunos atendidos e pelo suporte ao Português. Na plataforma Coursera foi

<sup>8</sup> Endereço: <https://www.coursera.org>

<sup>9</sup> Endereço: <https://www.edx.org/>

selecionado o curso de Marketing Digital, ofertado em parceria com a Universidade de São Paulo. Este curso foi selecionado para ter o nível de acessibilidade avaliado porque tem um número elevado de alunos (cerca de 17 mil) e por ser ministrado em português.

#### 4.2. AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE DA PLATAFORMA SELECIONADA

As avaliações de acessibilidade podem seguir alguns passos, porém não há uma metodologia universal para os testes (INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Como verificado no referencial teórico, na validação de linguagens de desenvolvimento *Web*, o W3C oferece avaliadores automáticos online para a linguagem HTML e manuais por meio de checklist.

##### 4.2.1 Avaliação automática

Na etapa de avaliação automática são realizadas verificações utilizando ferramentas que validam o código HTML e CSS com base nos Padrões *Web* do W3C e, também, ferramentas que realizam a avaliação automática específica de acessibilidade (INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2018).

É importante observar que essas ferramentas sozinhas não são capazes de detectar todos os problemas de acessibilidade de um site. Para tal, utilizam-se análises manuais, que podem ser realizadas por usuários reais, especialmente aqueles com deficiência, utilizando diferentes tipos de tecnologia e por especialistas na área de acessibilidade na *Web*.

Nesse estudo para realizar a avaliação automática, optou-se pelos avaliadores: AccessMonitor, que é um avaliador português, o brasileiro ASES – Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios e o DaSilva avaliador em português que possui versão para a avaliação segundo as diretrizes brasileiras.

Para realizar a avaliação utilizando os avaliadores é preciso inserir o link da página a ser avaliada. Após a avaliação, o avaliador automático gera um relatório detalhado sobre os problemas encontrados. o link da página a ser avaliada e os avaliadores de acessibilidade geram um relatório detalhado dos problemas encontrados. De posse do relatório gerado pelas ferramentas de avaliação automática é possível visualizar cada erro ou aviso de forma detalhada, gerado pelas ferramentas onde é possível clicar em cada erro ou aviso para maiores detalhes.

#### 4.2.2 Avaliação manual

Após realizado a avaliação automática, realizou-se a validação manual. Para isso foi feito o download da lista com os itens a serem testados (checklists) na validação humana para deficiente visual e observando o que é pedido no Checklist<sup>10</sup>.

Segundo Brasil (2019), a validação manual é uma etapa essencial na avaliação de acessibilidade de um sítio, já que os validadores automáticos não são capazes de detectar todos os problemas de acessibilidade em um sítio, pois muitos aspectos requerem um julgamento humano. Para realizar uma validação manual efetiva, o desenvolvedor deverá ter conhecimento sobre as diferentes tecnologias, as barreiras de acessibilidade enfrentadas por pessoas com deficiência e as técnicas ou recomendações de acessibilidade. A validação manual deve ser feita preferencialmente com dispositivos de tecnologia assistiva como leitores de tela. Deve-se percorrer toda página apenas utilizando teclado, verificando comportamentos, atalhos, folhas alternativas de contraste, se os textos alternativos estão descritos de acordo com a imagem e seu contexto, entre outros.

#### 4.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

De posse dos relatórios gerados pelas ferramentas automatizadas e pelas avaliações manuais, foram listadas as diversas sugestões que devem ser implementadas para que os problemas de acessibilidade visual encontrados possam ser solucionados.

<sup>10</sup> Disponível em: <http://www.governoeletronico.gov.br/eixos-de-atuacao/governo/acessibilidade/material-de-apoio>

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a realização da avaliação automática foram selecionadas três ferramentas de avaliação de acessibilidade: o AccessMonitor<sup>11</sup>, ASES<sup>12</sup> e a ferramenta DaSilva<sup>13</sup>. Mas somente a ferramenta AccessMonitor conseguiu ler corretamente as informações estruturais das páginas utilizadas pela Coursera. A seguir é apresentada em detalhes o resultado das avaliações com as três ferramentas.

### ACCESSMONITOR

É importante observar, antes da apresentação do relatório, que o AccessMonitor não aplica o eMAG, dessa forma, seus resultados são baseados no WCAG 2.0 (que é a base do eMAG). O relatório gerado pelo AccessMonitor é dividido em três níveis: A, AA e AAA. No nível A estão alguns critérios mais simples, que representam apenas barreiras mais significativas de acessibilidade, seguindo de AA e AAA, o nível mais alto, com um refinamento das anteriores, sendo especificações mais detalhadas e que trazem um nível mais sofisticado de acessibilidade.

Como mostra a figura 1, ao avaliar a página inicial do Coursera detectou-se seis erros e quatro avisos de nível A, três avisos do nível AA e um erro e dois avisos de nível AAA.

<sup>11</sup> Disponível em: <http://www.acessibilidade.gov.pt/accessmonitor/>

<sup>12</sup> Disponível em: <http://asesweb.governoeletronico.gov.br/ases/>

<sup>13</sup> Disponível em: <http://www.dasilva.org.br>

Figura 1 Relatório gerado pelo Accessmonitor (Página Inicial)



Fonte: Accessmonitor

Quadros 5, 6 e 7 são descritos em detalhes os resultados, assim como a relação com as recomendações do eMAG.

Quadro 5 Resultado obtido com AccessMonitor (Nível A)

<b>NÍVEL A</b>		<b>Recomendação do eMAG referente</b>
Erro	Item de lista fora da estrutura de lista. Foi identificada uma tag <li> fora de uma estrutura da tag <ul>	Recomendação 1.2 - Organizar o código HTML de forma lógica e semântica
Solução	Envolver as os itens de lista li entre elemento de lista através das tags ul, ol ou dl	
Erro	Campos <input> não associado ao uma tag <label> e sem o atributo title	Recomendação 6.2 – Associar etiquetas aos seus campos
Solução	Utilizar o atributo <i>titile</i> caso a tag <i>label</i> não possa ser usada.	

Erro	Elementos com o atributo id repetidos.	Recomendação 1.1 – Respeitar os Padrões <i>Web</i>
Solução	Utilize IDs diferentes para cada componentes, pois IDs são exclusivos.	
Erro	Uso excessivo da tag <title>	Recomendação 3.3 – Oferecer um título descritivo e informativo à página
Solução	O elemento <title> apenas deve aparecer uma vez na página.	
Aviso	Uso do atributo alt em tags <img>	Recomendação 3.6 – Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio
Solução	Ao utilizar o elemento img, especifique uma descrição para a imagem através do atributo alt.	
Aviso	Sempre usar um botão de tipo <i>submit</i> no final de um formulário	Recomendação 6.4 – Não provocar automaticamente alteração no contexto
Solução	Adicionar aos campos de formulário o botão de <i>submit</i> , assim evitando que sejam realizadas requisições HTTP e alterações na página de forma automática.	

Fonte: Accessmonitor

Quadro 6 Resultado obtido com AccessMonitor (Nível AA)

<b>NÍVEL AA</b>		<b>Recomendação do eMAG referente</b>
Aviso	Todos os <i>Link</i> devem conter o atributo href válido	-
Solução	Para cada um dos elementos <link>, certifique-se que ele contém um atributo href válido apontado para um recurso apropriado	

Aviso	Regras CSS que não especifica cor do fundo ou cor da letra	Recomendação 4.1 - Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano
Solução	Recomenda-se definir especificações para cor do fundo e cor da letra na mesma regra CSS	
Aviso	Uso de valores absoluto no CSS, por exemplo <i>min-width: 200px</i>	Recomendação 4.3 – Permitir redimensionamento sem perda de funcionalidade
Solução	Utilize valores em porcentagem, exemplo 200%	

Fonte: Accessmonitor

Quadro 7 Resultado obtido com AccessMonitor (Nível AAA)

<b>NÍVEL AAA</b>		<b>Recomendação do eMAG referente</b>
Erro	Link com mesmo nome com endereços diferentes	Recomendação 3.5 – Descrever links clara e sucintamente
Solução	Links com o mesmo nome devem apontar para o mesmo lugar	
Aviso	O uso do Cabeçalhos <h1>, <h2>, <h3>, <h4>, <h5> e <h6>	Recomendação 1.3 – Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho
Solução	Toda página deve conter pelo menos um cabeçalho	
Aviso	Use de valores relativo no CSS, por exemplo <i>width: 100%</i>	Recomendação 4.3 – Permitir redimensionamento sem perda de funcionalidade

Solução	Utilize valores em porcentagem invés de px.
---------	---

Fonte: Accessmonitor

Por fim buscou-se avaliar as páginas do curso com a vídeo aula e todo o outro conteúdo do curso de Marketing Digital. A Avaliação foi realizada em duas aulas, primeiramente a aula de introdução e contextualização e em seguida a aula exemplo na vida real. As páginas do Cousera que possuem aulas seguem sempre o mesmo padrão, por causa disso o AccessMonitor retornou o mesmo resultado para ambas as páginas, como mostra a figura 2.

Figura 2 Relatório gerado pelo Accessmonitor (Aula)



Fonte: Accessmonitor

Quadros 8, 9 e 10 são descritos em detalhes os resultados, assim como a relação com as recomendações do eMAG na página do curso.

Quadro 8 Resultado obtido com AccessMonitor (Tela do Curso - Nível A)

NÍVEL A		Recomendação do eMAG referente
Erro	Item de lista fora da estrutura de lista. Foi identifica uma tag <li> fora de uma estrutura da tag <ul>	Recomendação 1.2 - Organizar o código HTML de forma lógica e semântica
Solução	Envolver as os itens de lista li entre elemento de lista através das tags ul, ol ou dl	

Erro	Campos <i>&lt;input&gt;</i> não associado ao uma tag <i>&lt;label&gt;</i> e sem o atributo <i>title</i>	Recomendação 6.2 – Associar etiquetas aos seus campos
Solução	Utilizar o atributo <i>titile</i> caso a tag <i>label</i> não possa ser usada.	
Erro	Elementos com o atributo <i>id</i> repetidos.	Recomendação 1.1 – Respeitar os Padrões <i>Web</i>
Solução	Utilize IDs diferentes para cada componentes, pois IDs são exclusivos.	
Erro	Uso excessivo da tag <i>&lt;title&gt;</i>	Recomendação 3.3 – Oferecer um título descritivo e informativo à página
Solução	O elemento <i>&lt;title&gt;</i> apenas deve aparecer uma vez na página.	
Aviso	Uso do atributo <i>alt</i> em tags <i>&lt;img&gt;</i>	Recomendação 3.6 – Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio
Solução	Ao utilizar o elemento <i>img</i> , especifique uma descrição para a imagem através do atributo <i>alt</i> .	
Aviso	Sempre usar um botão de tipo <i>submit</i> no final de um formulário	-
Solução	Adicionar aos campos de formulário o botão de <i>submit</i> , assim evitando que sejam realizadas requisições HTTP e alterações na página de forma automática.	

Fonte: Accessmonitor

Quadro 9 Resultado obtido com AccessMonitor (Tela do Curso - Nível AA)

<b>NÍVEL AA</b>	<b>Recomendação do eMAG referente</b>
-----------------	---------------------------------------

Aviso	Todos os Link devem conter o atributo href valido	-
Solução	Para cada um dos elementos <link>, certifique-se que ele contém um atributo href válido apontado para um recurso apropriado	
Aviso	Regras CSS que não especifica cor do fundo ou cor da letra	Recomendação 4.1 - Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano
Solução	Recomenda-se definir especificações para cor do fundo e cor da letra na mesma regra CSS	
Aviso	Uso de valores absoluto no CSS, por exemplo <i>min-width: 200px</i>	Recomendação 4.3 – Permitir redimensionamento sem perda de funcionalidade
Solução	Utilize valores em porcentagem, exemplo 200%	

Fonte: Accessmonitor

Quadro 10 Resultado obtido com AccessMonitor (Tela do Curso - Nível AAA)

<b>NÍVEL AAA</b>		<b>Recomendação do eMAG referente</b>
Erro	Elementos de cabeçalho não respeitam a hierarquia <h1>, <h2>, ... <h6>	Recomendação 1.3 – Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho
Solução	Devem utilizar cabeçalhos corretamente encaixados (por ex., h1 seguido de h2, h2 seguido de h2 ou h3, h3 seguido de h3 ou h4, etc.).	
Erro	Link com mesmo nome com endereços diferentes	Recomendação 3.5 – Descrever links clara e sucintamente
Solução	Links com o mesmo nome devem apontar para o mesmo lugar	

Aviso	O uso do Cabeçalhos <h1>, <h2>, <h3>, <h4>, <h5> e <h6>	Recomendação 1.3 – Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho
Solução	Toda página deve conter pelo menos um cabeçalho	
Aviso	Use de valores relativo no CSS, por exemplo <i>width</i> : 100%	Recomendação 4.3 – Permitir redimensionamento sem perda de funcionalidade
Solução	Utilize valores em porcentagem invés de px.	

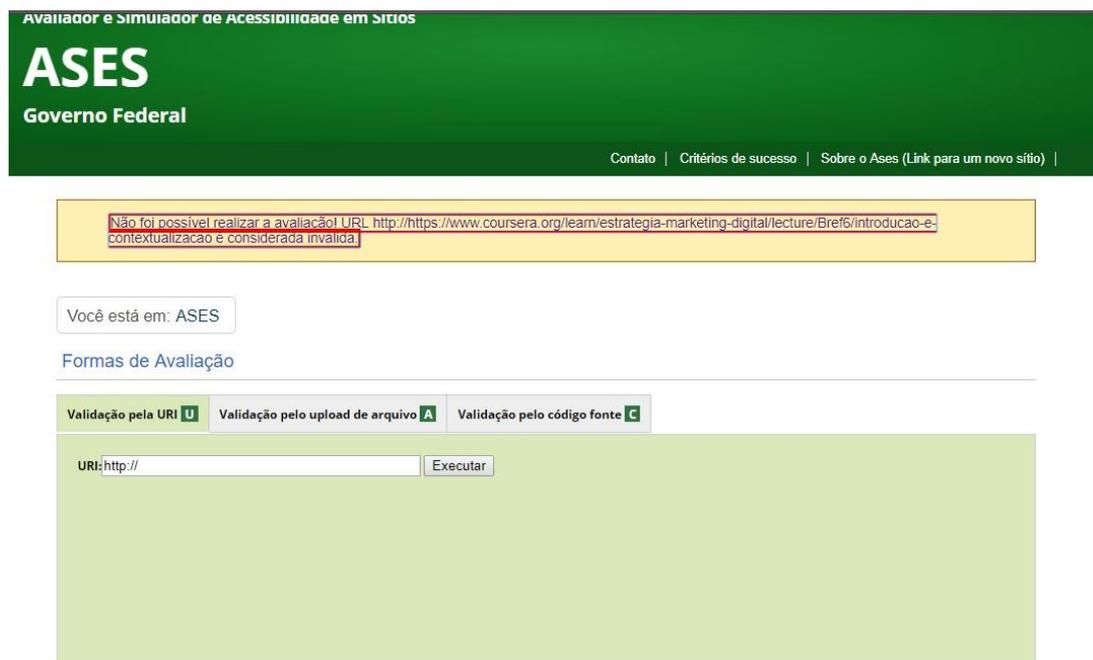
Fonte: Accessmonitor

### 5.1. ASES E DASILVA

As ferramentas de avaliação automática ASSES e DaSilva, as quais eram de suma importância para este trabalho por utilizarem o eMAG, falharam completamente na tentativa de acesso ao Coursera no dia 08 de maio de 2019. A falha ocorreu devido ao não reconhecimento da URL da Coursera (retornando um erro como pode ser observado na Figura 3).

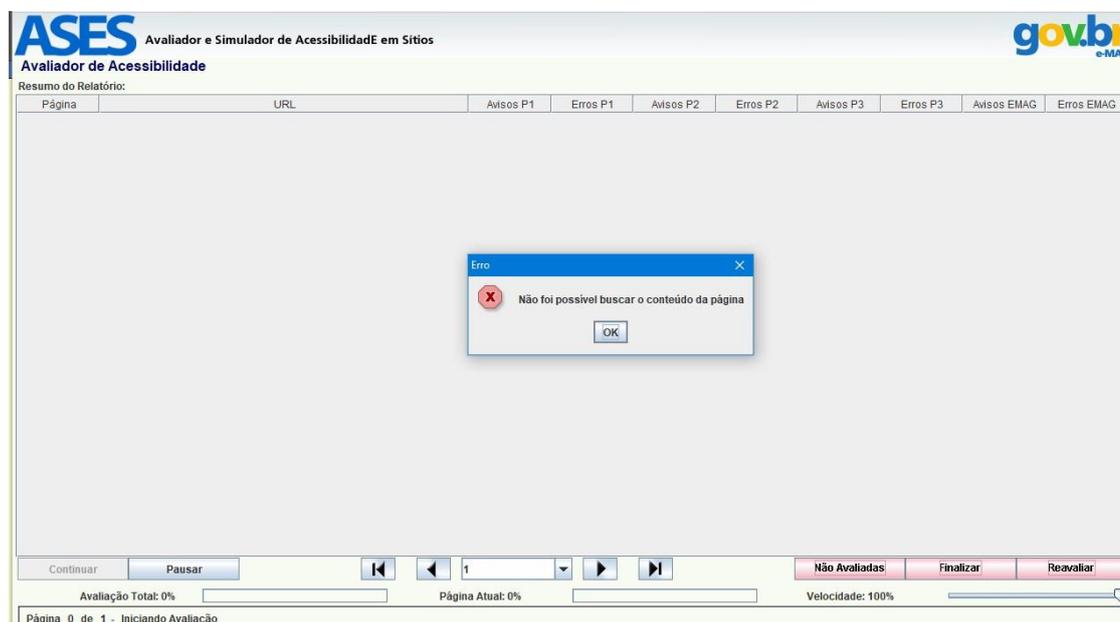
Já a ferramenta DaSilva, após a entrada da URL da Coursera a página era recarregada, não apresentando nenhum resultado ou tipo de erro.

Figura 3 Interface inicial do ASES.



Fonte: ASES

Figura 4 Site do ASES indisponível



Fonte: ASES

## 5.2. AVALIAÇÃO MANUAL

A Avaliação manual utilizando o *checklist* fornecido pelo eMAG foi realizado em um computador com sistema operacional Windows 10, leitor de tela NVDA na versão threshold-17281, a9aca984, navegador de internet Mozilla Firefox na versão 66.0.6. O conjunto dessas ferramentas é uma recomendação do eMAG. Toda avaliação foi realizada no seguinte caminho

Página Inicial, Página Inicial do curso MOOC e por último uma aula do curso. O objetivo do *Checklist* é verificar se os links, conteúdo da página, formulários e a estrutura da página. Sua aplicação permite identificar problemas que afetam a utilização por pessoas com deficiência visual, sugerindo possíveis soluções.

O Quadro 11 apresenta os resultados do *checklist* deficiente visual, trazendo os problemas encontrados durante a avaliação e apresentando possíveis soluções

Quadro 11 Resultados Checklist deficiente visual

<b>Categoria: Links</b>	
Link	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizado para verificar a descrição do link e se conteúdo é aberto na página de navegação atual.</li> </ul>
Problemas encontrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Na página inicial e demais páginas do Coursera o menu suspenso “Explorar” possui uma descrição péssima onde não se consegue entender o que é dito pelo leitor de tela.</li> <li>● Na página inicial onde lista os cursos em que o aluno está escrito há o link que leva para um determinado curso selecionado, que ao usar o leitor de tela a página indica que o aquele link está ativo, assim passando uma falsa informação de que o usuário está acessando atualmente o curso selecionado.</li> <li>● Em todas as páginas o link para a página inicial e descrito como ativo, passando a impressão que sempre estamos na página inicial.</li> </ul>
Solução:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizar descrição curta e objetiva, para facilitar o entendimento do usuário. Devem identificar claramente seu destino e remeter ao local a que se propõem.</li> <li>● Os links também devem abrir seu conteúdo na mesma página em que o usuário está navegando, isso ajuda na compreensão da navegação.</li> </ul>
Atalho de teclados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizado para analisar se a página contempla atalhos para as principais funções, esses atalhos devem funcionar em todas as páginas do site/portal. Dicas para esses atalhos devem estar no topo da página</li> </ul>
Problemas encontrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Na página inicial do coursera não foi encontrado nenhum atalho de teclado.</li> <li>● Também não foi encontrado nenhum atalho de teclado na página inicial do curso.</li> </ul>

Solução	Criar atalhos de teclados de forma que os conteúdos principais possam ser facilmente selecionados.
Âncora	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizado para analisar a descrição está adequada com a sua função, remete o usuário ao foco indicado.</li> </ul>
Problemas encontrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● foi encontrado uma âncora que leva para o conteúdo principal.</li> </ul>
Solução	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Criar âncoras pelo menos aos elementos mais comum e essenciais que são: “Início de Menu”, “Fim de Menu”, “Início de Conteúdo” e “Fim de conteúdo”</li> </ul>
Localização	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizado para analisar se a página possui link com o conjunto das páginas percorridas</li> </ul>
Problemas encontrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Na plataforma coursera o link de localização se encontra unicamente quando se acessa a página do vídeo aula do curso</li> </ul>
Solução	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Adicionar o link de localização nas demais página como por exemplo a página inicial do curso.</li> </ul>
<b>Categoria: Formulários</b>	
Botões	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizado para analisar se o botão está devidamente etiquetado, e executa a função proposta.</li> </ul>
Problemas encontrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Na versão português do Brasil do coursera possui faltas de tradução pois alguns botões possuem uma tradução e outros não, podendo causar confusão e desconforto. Assim fazendo com que o leitor de tela NVDA lesse de forma confusa a descrição do botão.</li> <li>● Já em relação a executar o que é proposto foi encontrado o botão para expandir a lista as atividades do curso, o mesmo não funciona e sua descrição as vezes é apenas “vazio”.</li> </ul>
Solução	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Trabalhar em uma melhor tradução das descrições dos botões tornando assim a leitura através de leitores de tela mais compreensível.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Em relação ao botão da lista das atividades uma solução seria não o retrair assim dando a possibilidade de remoção do botão.</li> </ul>
Caixas Combinadas e Caixas de Seleção	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizado para analisar se as caixas de seleção poder ser manipuladas com a tecla “TAB” ou com as setas de movimentação.</li> </ul>
Problemas encontrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Foi encontrado quatro Caixas de seleção onde duas estão na barra de menu que acompanha toda a navegação que são o botão explorar e o botão com o nome do usuário, e duas na aula do curso, a opção de download da aula e a opção de idioma.</li> <li>● No botão de Explora é possível usar a tecla “TAB” e as setas para manipulara-las, porem as opções do usuário e download e idioma apenas as setas de movimentação funcionam.</li> </ul>
Solução	<ul style="list-style-type: none"> <li>● O eMAG recomenda que as caixas combinadas e caixas de seleção possam ser manipuladas com a tecla “TAB” ou as setas de movimentação, então o botão do usuário, o botão de download e o e idioma estão de acordo com o eMAG. Porem poder usar a tecla “TAB” nestes botões também seria de bastante utilidade.</li> </ul>
Opções de busca	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizado para analisar os campos de buscas o eMAG recomenda que sempre deve-se remeter o foco ao início do resultado.</li> </ul>
Problemas encontrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● O mecanismo de buscar do coursera é auto completável, ou seja, de acordo com o que é digitado um resultado parcial vai aparecendo. Porém o usuário não remetido para o primeiro resultado nem mesmo o leitor de tela ler os resultados.</li> <li>● O campo de busca funciona como uma caixa de seleção onde para ver o resultado parcial do que é digitado deve acionar as setas de movimentação.</li> </ul>
Solução	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Remeter a usuário para os primeiros resultados da busca assim informando a ele quais resultados preliminares foram obtidos na busca.</li> </ul>

<b>Categoria Acessibilidade</b>	
Recursos de Acessibilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizado para analisar se o site tem a opção de redimensionar o tamanho da fonte e no mínimo uma opção para altera o contraste entre o fundo e o texto.</li> </ul>
Problemas encontrados	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Com a avaliação constatou-se que a plataforma coursera não possui uma opção para redimensionar o tamanho do texto.</li> <li>● Não foi encontrada nenhuma funcionalidade para manipular contraste da página, entre o fundo e o texto.</li> </ul>
Solução	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Adicionar a funcionalidade de redimensionar o tamanho da fonte com o intuito de permitir aos deficientes visuais que ainda possuem uma certa porcentagem da visão de lerem as informações da página. O mesmo se aplica para manipular o contraste.</li> </ul>

Fonte: autor

## 6. CONCLUSÃO

Diante da crescente utilização de recursos tecnológicos, se faz necessário o respectivo acompanhamento por parte dos desenvolvedores de sítios no que diz respeito às inovações e soluções, de forma que o acesso à informação seja acessível para todos. Mas lamentavelmente, mesmo com o avanço das tecnologias *Web*, as pessoas com deficiência visual ainda enfrentam algumas barreiras em relação ao acesso às informações disponibilizadas na Internet, tendo negado o direito à inclusão digital.

Como forma de contribuir para a universalização do acesso à *Web*, este trabalho focalizou no curso de Marketing Digital, um dos cursos de aperfeiçoamento mais acessados no Brasil pela plataforma Coursera, com o objetivo de avaliar (de forma automática e manual), possíveis problemas de acessibilidade visual existentes em MOOC de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo eMAG, apresentando ainda as sugestões de melhoria do nível de acessibilidade.

Os resultados da análise mostraram que o curso de Marketing Digital da Coursera, mesmo com os erros e avisos encontrados, ainda consegue garantir o acesso de pessoas com deficiência visual, embora ainda sejam necessárias algumas melhorias, principalmente relacionada à descrição de links.

Durante a análise por meio da validação manual com as diretrizes do eMAG, observou-se que a plataforma Coursera contém elementos que possuem descrição confusa (em outro idioma ou até mesmo sem descrição), além do descuido na utilização de elementos importantes para um deficiente visual, como um melhor uso dos links âncora.

Infelizmente alguns problemas ocorreram durante a validação automática, onde os validadores de acessibilidade automáticos ASES e o DaSilva apresentaram erros ao gerar os seus respectivos relatórios. Embora estes problemas tenham ocorrido, eles não invalidaram a pesquisa, pois foram realizadas adaptações no relatório do AccessMonitor, de modo que os resultados apresentados fossem relacionados com as diretrizes do eMAG. Esse relacionamento, feito de forma manual, demandou um maior esforço na compilação dos resultados da avaliação manual, mas este extra foi importante para que se tivesse um domínio maior das diretrizes do eMAG.

Neste estudo também foi possível constatar a eficiência das diretrizes do eMAG para avaliar satisfatoriamente a acessibilidade visual de qualquer site, e não apenas para os sites pertencentes ao Governo Federal.

Espera-se que os resultados encontrados neste trabalho possam servir de guia para que os *web designers* construam *sites* preocupando-se com a acessibilidade desde a fase de projeto.

Para assim garantir o acesso ao maior número de pessoas. Pois, mais do que apenas quantidade, o que está envolvida é a garantia de direito ao acesso à revolução digital em que vivemos.

Como trabalhos futuros pode-se pensar na melhoria da apresentação das informações, bem como na coerência entre os validadores, já que ambos atendem um padrão de acessibilidade já estabelecido. No que corresponde as plataformas, verifica-se a importância em trabalhar em sua totalidade os conceitos de acessibilidade.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbanos. Rio de Janeiro, 1994.
- ALVES, C. D, ROCHA J. **Acessibilidade**: definições e história.2012. Disponível em: <https://www.slideshare.net/aiadufmg/acessibilidade-15430154>. Acesso em:17 abril 2019.
- ARNAUT, France Ferreira de Souza. **Acessibilidade web em sítios da rede federal de educação**: uma avaliação dos Institutos Federais. Salvador, 2017.87 fls.
- ARTIGAS, Joanita do Rocio. **O uso do MOOC para o aprimoramento da escrita do trabalho de conclusão de curso – tcc**. Orientadora, Dilmeire Sant’anna Ramos Vosgerau.2016. [17] f. Dissertação (Mestrado em educação) - Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucpr.br/pergamum/biblioteca/img.phparquivo=/000059/000059ae.pdf>. Acesso em: 17 abril 2019.
- BASTOS, Isis Maria Monteles. **Desenho pedagógico em mooc**: um estudo analítico sobre as características técnicas e pedagógicas em plataformas nacionais e internacionais.2016. Dissertação (mestrado em cultura e sociedade) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2016. Disponível em: <http://www.pgcult.ufma.br/wpcontent/uploads/2017/09/IsisMariaBastos.pdf>. Acesso em: 17 abril 2019.
- BEHAR, Patrícia Alejandra; PASSERINO, Liliana Maria; BERNARDI, Maira. M. Modelo Pedagógico para educação a distância: pressupostos para a construção de objetos de aprendizagem.**Revista Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v.5, p.25-38, 2009.Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/4bPatricia.pdf>. Acesso em: 18 abril 2019.
- BLANCO, Ángel Fidalgo; GARCÍA-PEÑALVO, Francisco J.; SEIN-ECHALUCE, Marisa. A methodology proposal for developing adaptive cMOOC. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGICAL ECOSYSTEM FOR ENHANCING MULTICULTURALITY*. **Anais** [...].2013. p. 553-558.
- BOAL, Helena Maria Chaves; STALLIVIERI, Luciane. Os MOOCs e o Processo de Internacionalização das Instituições de Ensino Superior. *In: COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA – CIGU DESAFIOS DA GESTÃO UNIVERSITÁRIA NO SÉCULO*, 15,2015,Mar del Plata, Argentina. **Annales** [...]. Mardel Plata, Argentina: [s.n.], 2015.
- BOTTENTUIT JUNIOR, J.B. Cursos online abertos e massivos (MOOCS): possibilidades de formação continuada a distância. **Revista TICs e Ead em Foco** (UEMA), v. 1., p. 1-19, 2015.
- BRASIL. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e a nº 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. Disponível

em:[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm). Acesso em: 18 abril 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação eMAG. Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico/ Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação -Brasília :MP, SLTI, 2014.

BRASIL. **eMAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**. Disponível em: <http://emag.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: 17 abril 2019

BRASIL. Programa de Governo Eletrônico Brasileiro. (Org.). (2016) **ASES Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios**. Disponível em: <http://asesweb.governoeletronico.gov.br/ases/>. Acesso em: 17 abril. 2019

BRAJNIK, Giorgio. Web Accessibility Testing: when the method is the culprit. In: MIESENBERGER, K. et al (eds.) ICCHP 2006, LNCS, v. 4061, Springer, Heidelberg, 2006, pp. 146-163.

BRAJNIK, Giorgio. Beyond Conformance: The role of accessibility evaluation methods. (HARTMANN, S.; ZHOU, X.; KIRCHBERG, Martmann, X. Zhou, & M. Kirchberg, Eds.). In: INTERNATIONAL WORKSHOPS ON WEB INFORMATION SYSTEMS ENGINEERING, WISE'08. **Anais[...]**. Berlin: Springer-Verlag, 2008.

BRAJNIK, G.; YESILADA, Y.; HARPER, S. Web accessibility guideline aggregation for older users and its validation. **Universal Access in the Information Society**, v. 10, n. 4, p. 403–423, 2011. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10209-011-0220-5>. Acesso em: 20 set. 2018.

BUSTAMANTE, N., 2018: **Sorbonne**: a mais tradicional universidade francesa renasce após quase 50 anos. Disponível em: <https://www.estudarfora.org.br/sorbonne/>. Acesso em: 20 set. 2018.

COSTA, Karla da Silva; FARIA, Geniana Guimarães. EaD, sua origem histórica, evolução e atualidade brasileira face ao paradigma da educação presencial. In: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. 2008. **Anais [...]** Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2008/tc/552008104927AM.pdf>. Acesso em: 17 abril 2019.

DAL FORNO, Josiane Pozzatti; KNOLL, Graziela Frainer. Os MOOCs no mundo: um levantamento de cursos online abertos massivos. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 24, n. 3, p. 178-194, 2013.

DE SOUZA, Rodrigo Diego; CYPRIANO, Elysandra Figueredo. MOOC: uma alternativa contemporânea para o ensino de astronomia. **Ciência & educação**, v. 22, n. 1, p. 65-80, 2016.

DA SILVA. **O primeiro avaliador de acessibilidade para Websites em português**. Disponível em: <http://www.dasilva.org.br/institucional/24/sobre-o-avaliador>. Acesso em: 17 abril 2019.

DIAS JÚNIOR, José Barbosa. **META-MOOC**: uma ferramenta para geração de MOOCs adaptativos e personalizáveis .2017. 135 f.

EXAMINATOR. **Validador de Acessibilidade Web**. Disponível em: <http://www.acessibilidade.gov.pt/webax/examinator.php>. Acesso em: 17 abril 2019.

FONSECA, M. **MOOCs mudam o ensino dentro e fora da universidade**. 2013. Disponível em: <http://porvir.org/moocs-mudam-ensino-dentro-fora-da-universidade/20130404/>. Acesso em: 22 abr. 2018.

FONSECA, Junior da. **SEO Master: O que é Acessibilidade na Web**. Disponível: <https://www.seomaster.com.br/blog/o-que-e-acessibilidade-na-web>. Acesso em: 17 abril 2019.

FREIRE, André Pimenta. **Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas web: um estudo sobre o cenário brasileiro**. 2008. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FREIRE, A. P. **Disabled people and the Web: User-based measurement of accessibility**. 2012 Tese (Doutorado) — University of York, Inglaterra, 2012. Disponível em: <http://etheses.whiterose.ac.uk/3873/>. Acesso em: 03 mar. 2019.

GONÇALVES, Bruno Miguel Ferreira. **MOOC e b-Learning: uma proposta para o mestrado em TIC na Educação e Formação do Instituto Politécnico de Bragança**. Dissertação (Mestrado em TIC na Educação e Formação) - Escola Superior de Educação de Bragança. 2013.

GOTO, Melissa Midori Martinho. **O impacto dos MOOCs (Massive Open Online Coursers) nas instituições de ensino superior: um estudo exploratório**. 2015. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: 10.11606/D.12.2015.tde-01102015-172501. Acesso em: 17 abril 2019.

HERA. **Revedo a Acessibilidade com Estilo**. Disponível em: <http://www.sidar.org/hera/index.php.pt/index.php.sr?ini=help>. Acesso em: 17 abril 2019.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Avaliação de acessibilidade em sites**. Disponível em: <https://cta.ifrs.edu.br/avaliacao-de-acessibilidade-em-sites/>. Acesso em: 17 abril. 2019.

IGNÁCIO, Edilson Antonio; DE CARVALHO, José Oscar Fontanini. Avaliação da acessibilidade de sites oficiais de pesquisa no Brasil por pessoas com deficiência. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 13, n. 26, p. 131-146, 2008.

IVORY, M. Y.; HEARST, M. A. **The state of the art in automating usability evaluation of user interfaces**, New York, v. 33, n. 4, p. 470–516, dez. 2001. ISSN 0360-0300.

IVORY, M. Y. **Automated Web Site Evaluation: Researchers' and Practioners' Perspectives**. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2003. v. 4. ISBN 978- 90-481-6446-2

KAPLAN, Andreas M.; HAENLEIN, Michael. Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster. **Business Horizons**, v. 59, n. 4, p. 441-450, 2016.

LAWTON, S. **Fundamentos Web**. Disponível em: <http://www.fundamentosweb.org/2005/>. Acesso em: 20 set. 2018.

MARTIS, T.; DA SILVA LEITE, M.; PAVANI, M. Cursos online abertos e massivo no Brasil no contexto da internacionalização da educação superior. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 3, n. 3, p. 604-623, 2017.

MAMGAIN, N.; SHARMA, A.; GOYAL, Puneet. Learner's perspective on video-viewing features offered by MOOC providers: Coursera and edX. In: MOOC, INNOVATION AND TECHNOLOGY IN EDUCATION (MITE), 2014 **IEEE**, 2014. p. 331-336.

MORAN, José Manuel. **O que é educação a distância**. 2008. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

NOVA, Cristiane; ALVES, Lynn; SILVA, M. Estação online: a “ciberescrita”, as imagens e a EAD. In: SILVA, Marco. (Org.). **Educação online**: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. São Paulo: Edições Loyola, 2003.

PECO, Pedro Pernias; LUJAN-MORA, Sergio. Architecture of a MOOC based on CourseBuilder. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY BASED HIGHER EDUCATION AND TRAINING (ITHET), 12 th, 2013. **IEEE**, 2013. p. 1-8.

PEREIRA, Jaqueline de Andrade. **Acessibilidade para pessoas com deficiência física e/ou sensorial à hotelaria**: na perspectiva do consumo coletivo. 2016. Dissertação ( Mestrado em Consumo, Cotidiano e Desenvolvimento Social) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

PIVETTA, E. M., ULBRICHT, V. R., SAITO, D. S., & ALMEIDA, A. M. P. Bilingual and accessible virtual learning environment. In: CONFERENCE ON LEARNING TECHNOLOGIES (LACLO). **IEEE**, 2017. p. 1-4

ROCHA, Janicy Aparecida Pereira; DUARTE, Adriana Bogliolo Sirihal. **Diretrizes de acessibilidade web**: um estudo comparativo entre as WCAG 2.0 e o e-MAG 3.0. *Inclusão Social*, v. 5, n. 2, 2012

RODRIGUES, Sandra Souza. **Avaliação de acessibilidade e usabilidade na Web: um apoio com foco nos usuários senescentes**. 2016. 243 p. Dissertação (Mestrado em Ciências – Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos – SP, 2016.

SACCOL, Lilian Roberta; ROVEDER, Ângela Balbina Picada; SILUK, Ana Cláudia Pavão. Contribuições dos blogs educacionais para a alfabetização e interação com a comunidade escolar. In: REPOSITÓRIO Institucional de la Universidad de Alicante. 2016. p. 1241-1250. Disponível em: <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/61787>. Acesso em: 20 set. 2018.

SAMPAIO, R.F.; MANCINI, M.C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, fev. 2007.

SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. L. (Org.). **Recursos educacionais abertos: práticas colaborativas e políticas públicas**., Salvador: EDUFBA, 2012. Disponível em: <https://www.aberta.org.br/livrorea/livro/livroREA-1edicao-mai2012.pdf>/>. Acesso em: 20 set. 2018.

SAITO, Daniela Satomi.; PIVETTA, Elisa Maria.; ULBRICHT, Vânia Ribas.. **Técnicas de avaliação de acessibilidade de sites para pessoas surdas**. In: CONGRESSO NACIONAL DE AMBIENTES HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM, 6, 2013, João Pessoa. **Anais [...]**. João Pessoa, 2013.

SALES, Márcia Barros. CYBIS, Walter. Development of a Checklist for the Evaluation of the Web Accessibility for the Aged Users. In: PROCEEDINGS OF THE LATIN AMERICAN CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 2003, New York, NY. **Anais [...]** Disponível em: <http://doi.acm.org/10.1145/944519.944533>. Acesso em: 20 set. 2018.

SILVA, Solange Cristina da; SOUZA, Márcio Vieira de; "Desenho universal para aprendizagem e moocs: uma reflexão preliminar". In: MÍDIAS DIGITAIS, Redes Sociais e Educação em Rede: Experiências na Pesquisa e Extensão Universitária. São Paulo: Blucher, 2015.

SILVA, Henrique Salustiano. **Revisão sistemática sobre o uso dos MOOCS no Brasil**. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12046>. Acesso em: 20 set. 2018.

SCHMITT, Simone Porto et al. Os moocs na ead. **Revista Cesura virtual: conhecimento sem fronteiras**. v.2, n. 3, ago. 2015.

SOARES, Cassia Baldini et al. Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na enfermagem. **Rev. esc. enferm**, São Paulo, v. 48, n. 2, p. 335-345, Apr. 2014

TANGARIFE, T. M. **A acessibilidade nos websites governamentais: um estudo de caso no site da Eletrobrás**. orientadora: Cláudia Renata Montalvão. 2007. Dissertação (Mestrado em Artes e Design) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: [https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/10500/10500\\_1.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/10500/10500_1.PDF). Acesso em: 20 set. 2018.

TRINDADE, E. P. et al. Massive Open Online Courses (MOOCs): um estudo da estrutura midiática da Plataforma Veduca-SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE AMBIENTE HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM, 7, 2015, São Luís. **Anais [...]**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2015.

VELÁSQUEZ, Tatiana. **MOOC'S: un mundo gratuito de conocimientos a un clic de distancia**. 2013. Disponível em: <http://nochesdemedia.com/2013/01/27/moocs-un-mundogratiutodeconocimientos-a-un-clic-de-distancia>> Acesso em: 20 set. 2018

ZANINI, Joice Mara. **O MOOC Massive Open Online Course) e o ensino de Biologia**. 2016. 124f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Escola Superior de Agricultura, Piracicaba, 2016.

ZHENG, Saijing; Wisniewski, Pamela; Rosson, Mary Beth; Carroll, John M. Ask the Instructors: Motivations and Challenges of Teaching Massive Open Online Courses. Proceeding CSCW '16. In: CONFERENCE ON COMPUTERSUPPORTED COOPERATIVE WORK & SOCIAL COMPUTING, 19 th, 2016. **Anais [...]** 2016. p. 206-221.

ZÚNICA, R. Romero. **Metodología práctica de revisión de la accesibilidad de sitios WEB. Internet para todos “diseño de sitios WEB accesibles”**. Ciclo de invierno de la Universidad Complutense de Madrid, 2001.

W3C. World Wide Web Consortium. **Web Content Accessibility Guidelines 2.0 - Working Draft**. 2007. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/WCAG20/>> Acesso em: 17 abril 2019.

W3C. World Wide Web Consortium. **Essential Components of Web Accessibility**. Disponível em: <http://www.w3.org/WAI/intro/components.php>. Acesso em: 31 mar. 2019.

## ANEXO

## ACHECKLIST DE ACESSIBILIDADE MANUAL PARA DEFICIENTES VISUAIS



## 2 CHECKLIST

<p><b>Site/Portal/Ambiente Virtual avaliado:</b></p> <p><b>Deficiente Visual que está realizando os testes:</b></p> <p><b>Tecnologia Assistiva (leitor de telas, ampliador de imagens...):</b></p> <p><b>Navegador e versão:</b></p> <p><b>Sistema Operacional:</b></p>
---

Para o preenchimento dos itens, inserir os problemas relacionados à acessibilidade de forma numerada. A descrição deve contemplar o problema encontrado, o local (endereço da página) e a sugestão, quando houver.

<b>2.1 Links</b>
<p><b>Links</b></p> <p>- Remetem para o local ao qual se propõem? – O conteúdo é aberto na página de navegação atual? - Possuem descrição? - A descrição é adequada?</p>
<p><b>Atalhos de teclado</b></p> <p>- Possuem descrição adequada? - Funcionam corretamente? Existem dicas desses principais atalhos no topo das páginas?</p>
<p><b>Âncoras</b></p> <p>- Possuem descrição adequada? - Funcionam corretamente? – O site possui âncoras indicadoras de início e fim de menu e conteúdo?</p>
<p><b>Localização do usuário em um conjunto de páginas</b></p> <p>- O site, especialmente as páginas internas, oferece links com o conjunto das páginas percorridas, como por exemplo: “Você está aqui...”?</p>



<b>2.2 Conteúdos</b>
<p><b>Gráficos/ Imagens</b></p> <p>- Possuem descrição? - A descrição é adequada? – A descrição inicia com a informação do que trata a imagem?</p>
<p><b>Verborragia</b></p> <p>- Há informações desnecessárias?</p>
<p><b>Texto</b></p> <p>- A leitura das palavras e frases estão sendo compreendidas? - Os parágrafos são curtos?</p>
<p><b>Conteúdo em Flash</b></p> <p>- O leitor identifica o elemento em Flash e focaliza cada um dos itens (como textos, links, botões e gráficos) que o compõem? - Esses itens estão descritos? A ordem de tabulação desses elementos está compreensível? O foco da tabulação entra e sai do Flash sem problemas?</p>
<p><b>Arquivos para leitura ou download</b></p> <p>- O arquivo está em um formato compatível com o leitor de telas? – O nome do arquivo compreende também a extensão do download? – O leitor de telas lê todo conteúdo do arquivo? – O arquivo está compreensível?</p>
<p><b>Tabelas</b></p> <p>- O conteúdo está acessível? – Há linhas ou colunas mescladas? Elas foram compreendidas – Há tabelas desnecessárias no site? – Há conteúdos que poderiam estar em tabela e não estão?</p>
<b>2.3 Formulários</b>
<p><b>Formulários</b></p> <p>- Funcionam adequadamente? - Os elementos estão descritos? - As descrições dos elementos estão adequadas? - A ordem de tabulação está correta? – Caso seja utilizado o recurso de <i>captcha</i>, há alternativa em áudio?</p>
<p><b>Botões</b></p> <p>Funcionam adequadamente? - Possuem descrição? - A descrição está adequada?</p>
<p><b>Caixas combinadas e caixas de seleção</b></p> <p>- Permitem a leitura das opções que as acompanham? - Permitem a navegação pelas opções, sem remeter automaticamente ao local para o qual foi configurado, ao selecionar a opção com TAB ou setas de movimentação?</p>
<p><b>Botão de Opção (radio Button)</b></p> <p>- Há muitos botões de opção? – Estão descritos adequadamente? – É possível trocar por caixa de seleção?</p>



<b>Opção de Busca</b> - Há opções de busca no site? – O resultado de busca é de fácil acesso?
<b>2.4 Estrutura do site</b>
<b>Estrutura da página</b> - A página possui padronização na sua estrutura? - A divisão dos blocos está compreensível? O conteúdo é sonorizado (lido) antes do menu?
<b>Títulos</b> - Os títulos apresentam uma ordem lógica nos textos? Eles estão descritos corretamente?
<b>Menu</b> - Os itens de menu possuem sub-itens? – Em caso positivo, esses itens de menu possuem descrição para mostrar e ocultar os sub-itens?
<b>Sumário para conteúdos longos</b> - O site possui sumário em forma de âncoras em páginas com o conteúdo extenso? - Os itens do sumário remetem para o ponto indicado no conteúdo? - Existe um link para voltar ao sumário após o término do conteúdo de cada item?
<b>Mapa do Site</b> - Possui um mapa do site? - O mapa possui os links para todas as páginas do site?
<b>Tabulação da página</b> - O conteúdo é lido antes do menu? - A tabulação tem uma ordem lógica?
<b>2.5 Acessibilidade</b>
<b>Recursos de Acessibilidade para baixa visão</b> - Elementos funcionam? (- Aumentar fonte – Diminuir fonte – Tamanho normal da fonte – Alto Contraste)
<b>Dicas de Navegação</b> - O site possui dicas de navegação, inclusive para leitores de tela? Elas estão adequadamente descritas? São de fácil compreensão?
<b>Outros problemas encontrados:</b>
<b>Observações sobre Acessibilidade, Usabilidade e comunicabilidade:</b>



### 3 O QUE AVALIAR

<b>3.1 Links</b>
<b>Links</b> Devem ter sua descrição curta e objetiva, para facilitar o entendimento do usuário. Devem identificar claramente seu destino e remeter ao local a que se propõem. Os links também devem abrir seu conteúdo na mesma página em que o usuário está navegando, isso ajuda na compreensão da navegação.
<b>Atalhos de teclado</b> A página deve contemplar atalhos para as principais funções, como: "Menu", "Conteúdo", "Página Inicial" e "Pesquisar". Esses atalhos devem funcionar em todas as páginas do site/portal. O ideal é que as dicas dos principais atalhos se encontrem no topo de todas as páginas, pois nem sempre o acesso é feito pela Página Inicial do site. Os atalhos devem remeter o foco ao ponto indicado, ou seja, ao link indicador, por exemplo: início de menu, início de conteúdo... Quando o site oferecer várias dicas e informações sobre acessibilidade, sugere-se acrescentar uma página com essas dicas.
<b>Âncoras</b> O termo âncora refere-se à possibilidade oferecida para navegar até um ponto específico em uma página. A âncora deve estar descrita adequadamente de acordo com a sua função, e, quando usada, deve remeter e ancorar o foco ao ponto indicado. Deve haver links indicativos em alguns pontos da página. Os mais comuns e essenciais são "Início de Menu", "Fim de Menu", "Início de Conteúdo" e "Fim de conteúdo". Se houver dicas para usar atalhos em links indicadores, essas dicas devem estar ligadas por âncoras ao link indicador. Em caso de sites muito extensos a quantidade de links indicadores pode ser maior. <b>Observação:</b> Âncora não é a mesma coisa que atalho, enquanto a âncora é usada para mudar de um ponto a outro em uma mesma página, o atalho é associado a comandos de teclado para focalizar determinados indicadores no site.
<b>Localização do usuário em um conjunto de páginas</b> As páginas do site devem oferecer um link com o conjunto das páginas percorridas como, por exemplo: Você está aqui > Página Inicial >... A página Inicial, por ser a porta de entrada do site e diferente das demais, não tem a necessidade de possuir essa localização ao usuário.



<b>3.2 Conteúdos</b>
<p><b>Gráficos/ Imagens</b> A imagem deve estar etiquetada. Esta etiqueta deve ser uma descrição clara e simples referente ao conteúdo da imagem e iniciar com a informação do que trata a imagem (Ex.: gráfico, foto, logo, banner...). A descrição não deve ser muito longa.</p>
<p><b>Verborragia</b> Verborragia corresponde a informações repetidas ou desnecessárias em um site. Evitar a verborragia fará com que o usuário de leitor de telas navegue no site com maior rapidez.</p>
<p><b>Texto</b> A leitura das palavras e frases pelos leitores de tela será de acordo com o uso da pontuação e acentuação empregadas, por isso é imprescindível utilizar uma linguagem correta e sem erros ortográficos ou na pontuação. Além disso, os parágrafos não devem ser muito extensos, pois isso dificulta a leitura pelos Leitores de Telas.</p>
<p><b>Conteúdos em Flash</b> Os elementos Flash (textos, links, botões e gráficos) devem estar devidamente descritos e com ordem de tabulação. Isso deve ser implementado na hora da produção do Flash. Essa ordem de tabulação apenas é percebida com o uso do leitor de telas. O foco da tabulação deve entrar e sair do arquivo em Flash sem ter problemas com a compreensão.</p>
<p><b>Arquivos para leitura e Download</b> Arquivos disponibilizados no site para a leitura ou download devem estar em um formato que o leitor de telas consiga ler. Sugerimos o uso das extensões PDF, RTF ou DOC. Junto com o nome deve ser agregada a extensão do arquivo que está sendo disponibilizado para download, para que o usuário saiba que tipo de documento está disponível para baixar. O seu conteúdo deve estar disponibilizado de forma mais simples possível, para facilitar a compreensão do usuário. As imagens que estiverem no arquivo devem estar acompanhadas de suas respectivas descrições.</p>
<p><b>Tabelas</b> As tabelas devem ter suas colunas e suas linhas descritas adequadamente. Só devem ser usadas quando o seu uso for indispensável. Tabelas com linhas ou colunas mescladas em geral são de difícil compreensão pelos deficientes visuais.</p>



<b>3.3 Formulários</b>
<p><b>Formulários</b> O formulário deve estar organizado de forma simples. Todos os campos devem estar descritos, mas sem informações repetidas. A ordem de tabulação deve ser a mesma que os campos apresentam visualmente. O formulário não deve ser submetido automaticamente, e sim, possuir um botão para submeter uma ação (Enviar, OK, Pesquisar...). Quando houver um <i>captcha</i> (um tipo de teste de desafio-resposta usado em computação para garantir que a resposta não é gerada por um computador) deve haver também a opção em áudio relativa às informações do mesmo, permitindo acesso a esse recurso pelos deficientes visuais.</p>
<p><b>Botões</b> Devem estar devidamente etiquetados e executar a ação proposta.</p>
<p><b>Caixas Combinadas e Caixas de Seleção</b> Caixas combinadas são campos de edição com uma lista de sugestões de preenchimento. As caixas de seleção ou caixa de listas são caixas que apresentam uma lista de opções à sua escolha, mas sem a opção de edição. O site, em conjunto com o leitor de telas, deve permitir selecionar as opções dessas caixas com a tecla "TAB" ou com as setas de movimentação, sem submeter automaticamente à ação a qual foi programada.</p>
<p><b>Botão de opção (radio Button)</b> A leitura dos botões de opção em um formulário muitas vezes é difícil e não compreendida pelos usuários de leitores de tela. Por isso sugere-se a troca dos botões de opção pelas caixas de seleção, sempre que possível.</p>
<p><b>Opções de busca</b> No caso de sites extensos é importante o uso de um campo de busca. Esse campo, quando utilizado, deve remeter seu foco no início do resultado da busca.</p>
<b>3.4 Estrutura da página</b>
<p><b>Estrutura da página</b> As páginas devem ter uma estrutura lógica, ou seja, por blocos de fácil compreensão, e padrão para todas as páginas, exceto a página inicial, que normalmente possui uma estrutura diferenciada. O conteúdo principal da página deve estar disponibilizado (ser lido pelo leitor de telas) antes do menu para que não haja a necessidade de navegar por todos os itens de menu quando se deseja ler o conteúdo.</p>
<p><b>Títulos</b> Para melhor compreender como utilizar os níveis de títulos, comparamos um site com um livro: O nome do livro é o <i>h1</i> (cabeçalho de nível 1),</p>



de telas, não detectar o tipo de codificação de caracteres usado no documento Web, o usuário corre o risco de ter em seu site um texto ininteligível.

**Usabilidade:** produtividade, eficiência de uso e funcionalidade do ambiente – facilidade de acesso para TODOS.

**Comunicabilidade:** processo de comunicação desenvolvedor-usuário; mede o nível de compreensão do usuário. É preciso que o usuário compreenda cada evento contido na interface, que os dados/informações presentes na mesma sejam transmitidos com clareza.

Descrever se houve alguma dificuldade de navegação, referente à distribuição do conteúdo, atalhos, indicadores, texto, etc. Descrever sugestões de melhorias, caso houver.



os capítulos são <i>h2</i> (cabeçalhos de nível 2), os sub-capítulos são <i>h3</i> (cabeçalhos de nível 3), e assim sucessivamente. Cada página deverá ter apenas uma <i>tag h1</i> , já que se pressupõe que cada página tenha um único título principal.
<p><b>Menu</b></p> <p>Os menus devem estar em forma de lista/itens. Caso o menu apresente sub-itens ocultos, o site deve informar ao usuário a existência dos mesmos, com mensagens para mostrar/ocultar sub-itens.</p>
<p><b>Sumário para conteúdos longos</b></p> <p>As páginas que possuem conteúdo extenso, especialmente quando contêm vários títulos nesse conteúdo, devem possuir um sumário ancorado aos títulos do conteúdo. Isso servirá como âncora para acessar diferentes partes desse conteúdo. Sempre quando terminar cada parte deverá haver uma âncora para voltar ao sumário.</p>
<p><b>Mapa do Site</b></p> <p>O site deve oferecer uma opção com links para todas as páginas; deve ser implementado de forma que o usuário compreenda melhor a estrutura do site, como se fosse um sumário.</p>
<p><b>Tabulação da página</b></p> <p>Para a navegação confortável de um DV em uma página o ideal é o bloco de conteúdo estar disponibilizado antes do bloco de menu. Esse detalhe é bastante importante pois facilita a navegação e a leitura dos leitores de telas. A tabulação (itens focáveis) na página deve manter uma ordem lógica, assim como aparece visualmente.</p>
<p><b>3.5 Acessibilidade</b></p>
<p><b>Recursos de Acessibilidade</b></p> <p>A página deve contemplar opções de redimensionamento do tamanho da fonte e, no mínimo, uma opção de alteração de contraste entre fundo e texto. Estas funções devem estar funcionando em todas as páginas do site. Uma maior atenção a esses recursos deve ser dada na parte do conteúdo e do menu.</p>
<p><b>Dicas de Navegação</b></p> <p>É importante que o site possua dicas de ferramentas específicas dele, inclusive para auxiliar a navegação. Além disso as dicas precisam estar descritas de forma compreensível. Não é necessário colocar dicas de ferramentas dos navegadores e leitores de tela.</p>
<p><b>Observações sobre Acessibilidade, Usabilidade e Comunicabilidade:</b></p> <p><b>Acessibilidade:</b> possibilidade de leitura com o agente de usuário. O Agente de Usuário refere-se ao software para ter acesso ao conteúdo Web. Inclui navegadores gráficos, navegadores de texto, navegadores de voz, celulares, leitores de multimídia, suplementos para navegadores, como os leitores de tela e os programas de reconhecimento de voz. Se um Agente de Usuário, como, por exemplo, um navegador ou um leitor</p>