



**INSTITUTO
FEDERAL**
Pernambuco

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CAMPUS JABOATÃO DOS GUARARAPES**

**Pós-Graduação em Gestão e Qualidade em Tecnologia da Informação e
Comunicação**

ENÉIAS HELENO DA SILVA

**ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE DOS AMBIENTES VIRTUAIS DE
APRENDIZAGEM (AVA'S) DO IFPE DE ACORDO COM AS APLICAÇÕES E
PADRÕES WEB, VOLTADO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

Jaboatão dos Guararapes

2021

ENÉIAS HELENO DA SILVA

ANÁLISE DE ACESSIBILIDADE DOS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM (AVA'S) DO IFPE DE ACORDO COM AS APLICAÇÕES E PADRÕES WEB, VOLTADO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do diploma de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Gestão e Qualidade em Tecnologia da Informação e Comunicação do do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE Campus Jaboatão dos Guararapes.
Orientadora: Havana Diogo Alves Andrade.

Jaboatão dos Guararapes

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

S586a

Silva, Enéias Heleno da.

Análise de acessibilidade dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA's) do IFPE de acordo com as aplicações e padrões web, voltados para pessoas com deficiência visual / Enéias Heleno da Silva; Orientador Prof. Havana Diogo Alves Andrade - Jaboatão dos Guararapes, 2021.

83f.; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão e Qualidade em Tecnologia da Informação e Comunicação) – IFPE - Campus Jaboatão dos Guararapes.

Inclui Referências.

1. Tecnologia da Informação e Comunicação 2. Ambientes virtuais compartilhados 3. Acessibilidade e deficientes I. Silva, Enéias Heleno da. II. IFPE. III. Título.

CDD 004.21



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Pernambuco Campus Jaboatão dos Guararapes
Divisão de Pesquisa e Extensão e Pós-graduação

ATA DE REALIZAÇÃO DE BANCA

No dia **23** de **março** de **2021** às 17h na sala **on-line** do IFPE Campus Jaboatão dos Guararapes, compareceram à banca de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso da Especialização *lato sensu* em **Gestão e Qualidade em Tecnologia da Informação e Comunicação**, do(a) aluno(a) **Enéias Heleno da Silva** que defendeu o trabalho intitulado **Análise de Acessibilidade dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA's) do IFPE de Acordo Com as Aplicações e Padrões Web**, os(as) professores(as) que compõem a banca descrita abaixo, e concederam a nota 7,1 sendo o(a) aluno(a) considerado(a) **APROVADO** de acordo com a composição das notas estabelecida pela banca avaliadora.

COMPOSIÇÃO DA BANCA		
	NOTA	ASSINATURA
Prof. Havana Diogo Alves Andrade (presidente da banca)	7,0	 Documento assinado digitalmente Havana Diogo Alves Andrade Data: 29/03/2021 10:33:25-0300 CPF: 053.825.444-09
Profª Maria Carolina Torres da Silva (1 avaliador)	7,3	 Documento assinado digitalmente Maria Carolina Torres Da Silva Data: 29/03/2021 11:34:09-0300 CPF: 062.858.264-12
Prof. Nilson Candido de Oliveira Junior (2 avaliador)	7,0	 Documento assinado digitalmente Nilson Candido de Oliveira Jr Data: 29/03/2021 11:45:01-0300 CPF: 031.073.834-22

NOTA FINAL

7,1

 Documento assinado digitalmente
 Eneias Heleno da Silva
 Data: 30/03/2021 13:28:45-0300
 CPF: 009.772.524-26

 Documento assinado digitalmente
 Nilson Candido de Oliveira Jr
 Data: 29/03/2021 11:46:39-0300
 CPF: 031.073.834-22

Nilson Candido de Oliveira Junior

Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Gestão e Qualidade em TIC
SIAPE: 1829625

Jaboatão dos Guararapes

2021

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, por toda a força que colocou no meu coração, que me ajudou a lutar até o fim, para concluir esta etapa de minha vida.

Sou imensamente grato ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE, ao Campus Jaboatão pela oportunidade de realizar esta especialização, a todos os professores, que com muita paciência e dedicação, ensinaram-me não somente o conteúdo programado, mas também o sentido da amizade e do respeito.

À Professora Havana Diogo Alves Andrade, pela orientação incansável e a confiança que tornaram possível a realização do meu sonho e a oportunidade de apoio durante todo o processo de construção desse TCC.

Também agradeço em especial a Diretoria de Educação a Distância - DEaD, aos docentes, diretores, coordenadores, administração e aos meus amigos da CTI da DEaD, pois proporcionaram o melhor dos ambientes para que esse trabalho fosse realizado.

A todos os amigos e amigas que direta ou indiretamente participaram da minha formação, o meu eterno agradecimento.

Por fim agradeço aos familiares: Minha mãe Maria Ananias e aos meus irmãos Robson, Jobson e Jamesson. E a todos que acreditaram no meu potencial, meu muito obrigado. Enfim, não poderia deixar de agradecer e dedicar o meu carinho, amor, dedicação e apoio da minha companheira, amiga, namorada, noiva e futura esposa Ana Karla, que sempre esteve comigo puxando minhas orelhas e dando seus conselhos para que esse momento se tornasse possível. Obrigado!

"O conhecimento partilhado em igualdade de condições, com todos, deve ser a motivação de nossa existência" (anônimo)

Resumo

Este trabalho propõe apresentar o resultado de verificação dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA's), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), na perspectiva de acessibilidade web para deficientes visuais, utilizando ferramentas de análise automática de acessibilidade. O AVA do IFPE-EAD destina-se como um dos principais meios de acesso à Educação a Distância da instituição. Portanto, disponibilizar um ambiente virtual acessível visa ao cumprimento da missão do instituto de proporcionar educação de qualidade a toda sociedade de forma igualitária e independente de limitações físicas. O método da pesquisa foi baseado na abordagem, qualitativa e quantitativa, e de caráter exploratório-descritivo aplicada por meio de ferramentas de avaliação automática de código web. Tendo como referência o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) e com o auxílio do programa Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES), e da ferramenta AccessMonitor, avaliador baseado na referência do modelo WCAG 2.0, fazendo uso da sistematização na superposição dos dados das seis seções do eMAG: marcação, comportamento, conteúdo/informação, apresentação/design, multimídia e formulários. Os resultados obtidos nesta pesquisa apontam a real necessidade de melhorias, bem como são citadas práticas de gestão de TIC como forma de evitar ou diminuir as falhas de acessibilidade de um sistema web.

Palavras-Chave: Ambiente Virtual (Moodle). Acessibilidade Web. Ferramentas de análise web. e-MAG e WCAG 2.0.

Abstract

This paper proposes to present the result of evaluation of the Virtual Learning Environments (VLE's), from the Federal Institute of Education, Science and Technology of Pernambuco (IFPE), in the perspective of web accessibility for the visually impaired, using automatic accessibility analysis tools. The AVA of the IFPE-EAD is intended as one of the main means of access to Distance Education of the institution. Therefore, providing an accessible virtual environment aims to fulfill the institute's mission of providing quality education to all society in an equal way and regardless of physical limitations. The research method was based on the qualitative and quantitative approach, with an exploratory-descriptive character applied through automatic web code assessment tools. Using the Electronic Government Accessibility Model (eMAG) as a reference and using the Site Accessibility Evaluator and Simulator program (ASES), and the AccessMonitor tool, an evaluator based on the WCAG 2.0 model reference, using systematization in the superposition of data from the six sections of eMAG: marking, behavior, content / information, presentation / design, multimedia and forms. The results obtained in this research point to the real need for improvements, as well as cited ICT management practices as a way to avoid or reduce the accessibility flaws of a web system.

Keywords: Virtual Environment (Moodle), Web Accessibility, Web Analysis Tools, e-MAG and WCAG 2.0.

Lista de Figuras

Figura 1 - Deficiência visual por região.....	29
Figura 2 - Os 10 melhores de 243 países por registros.....	33
Figura 3 - Tela inicial da página do avaliador ASES.....	38
Figura 4 - Tela inicial da página do avaliador W3C.....	40
Figura 5 - Tela inicial da página do avaliador Achecker.....	42
Figura 6 - Tela da página inicial do avaliador Cynthia Says.....	43
Figura 7 - Tela inicial da página do avaliador AccessMonitor.....	44
Figura 8 - Tela inicial da página do avaliador TAW.....	45
Figura 9 - Tela da página inicial do Ambiente Virtual.....	49
Figura 10 - Detalhes e nota da avaliação.....	51
Figura 11 - Resumo de acessibilidade por Seção eMAG.....	52
Figura 12 - Recomendações das seções de erros e avisos.....	53
Figura 13 - Parte do código avaliado pela ferramenta ASES.....	64
Figura 14 - Detalhes e nota da avaliação.....	65
Figura 15 - Dados da avaliação gerada pela análise do AccessMonitor.....	66
Figura 16 - Dados da avaliação complementos dos Elementos da página.....	71
Figura 17 - Parte do código avaliado pela ferramenta AccessMonitor.....	71

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Links e versões dos AVAs do IFPE-EAD.....	47
Tabela 2 - Erros da seção marcação.....	54
Tabela 3 - Avisos da seção marcação.....	56
Tabela 4 - Erro da seção comportamento.....	58
Tabela 5 - Avisos da seção comportamento.....	58
Tabela 6 - Erros da seção conteúdo/informação.....	59
Tabela 7 - Avisos da seção conteúdo/informação.....	61
Tabela 8 - Erros da seção apresentação/design.....	62
Tabela 9 - Avisos da seção formulários.....	63

Lista de Abreviaturas

- ASES** - Avaliador e Simulador para a Acessibilidade de Sítios.
- AVA** - Ambiente Virtual de Aprendizagem.
- CSS** - Cascading Style Sheets ou Folhas de Estilo em Cascata.
- DOM** - Document Object Model.
- EaD** - Educação a Distância.
- e-MAG** - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico.
- e-PING** - Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico.
- e-PWG** - Padrão Web em Governo eletrônico.
- e-Tec Brasil** - Escola Técnica Aberta do Brasil.
- HTML** - *Hypertext Markup Language*.
- HTTP** - HyperText Transfer Protocol.
- HTTPS** - HyperText Transfer Protocol Security.
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Pesquisa e Estatística.
- IFPE** - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco.
- LMS** - Learning Management System ou Sistema de Gestão de Aprendizagem.
- MEC** - Ministério da Educação.
- MOODLE** - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment.
- NTEAD** - Núcleo de Tecnologias Educacionais e Educação a Distância.
- ODF** - Formato de documentos abertos.
- OMS** - Organização Mundial da Saúde.
- ONU** - Organizações das Nações Unidas.
- SGA** - Sistema para Gerenciamento de Cursos.
- SISP** - Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação.

TAs - Tecnologias Assistivas.

TIC - Tecnologia da Informação e Comunicação

UAB - Universidade Aberta do Brasil.

URL - Localizador Uniforme de Recursos.

W3C - World Wide Web Consortium.

WCAG - Web Content Accessibility Guidelines.

WWW - *World Wide Web*.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Missão e História do IFPE	18
1.1.1 EaD no IFPE	19
1.2 Motivação e justificativa	20
1.3 Objetivos e Contribuições	21
1.4 Objetivo Geral	22
1.4.1 Objetivos Específicos	22
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1 Acessibilidades na Web	22
2.2 Padrões de acessibilidade Web	24
2.2.1 Modelo de Acessibilidade em Governo eletrônico (e-MAG)	24
2.2.2 Padrões web em Governo Eletrônico (e-PWG)	24
2.2.3 Padrões W3C	25
2.2.4 Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0	25
2.3 Deficiência Visual	26
2.3.1 Sobre deficiência visual no Brasil e no Mundo	28
2.4 Tecnologia na Educação Inclusiva	29
2.5 Ambientes Virtuais de Aprendizagens	31
2.5.1 O Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment)	32
2.6 Ferramentas de Avaliação Automática de Acessibilidade	36
2.6.1 Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sites (ASES)	37
2.6.1.1 Metas e Tecnologia Utilizada do ASES	38
2.6.2 Validador W3C	39
2.6.3 Achecker	40
2.6.4 CynthiaSays	42
2.6.5 AccessMonitor	43
2.6.6 TAWS	44
3. METODOLOGIA	46
4. ANÁLISE DE RESULTADOS	49
4.1 Teste 1	51
4.1.1 Seção de Marcação	54
4.1.2 Seção de Comportamento	57

4.1.3 Seção Conteúdo/informação	58
4.1.4. Seção de Apresentação/design	61
4.1.5 Seção de Multimídia	62
4.1.6 Seção de Formulários	62
4.2 Teste 2	64
5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	72
6. CONTRIBUIÇÃO E TRABALHOS FUTUROS	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXO	80

1. INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) nas práticas de gestão, revelou que o impacto resultou em mudanças que incluem o enriquecimento melhor da acessibilidade à informação e a uma maior utilização dos recursos web. Isto é, particularmente evidente nos setores que utilizam as TIC's como meio de aprendizagem educacional e no desenvolvimento de produtos voltados para acessibilidade web.

A partir do início da década de 80, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas, pela resolução n.º 31/123 de 1979, declarou o ano de 1981 como “Ano Internacional da Pessoa Deficiente” (SILVA, 2002, p. 41). Onde iniciou-se um movimento de conscientização efetiva das ações para acessibilidade sobre as necessidades de se adaptar o ambiente, os produtos fabricados e todos os serviços acessíveis a todos os indivíduos de diferentes limitações.

Neste início um dos maiores interlocutores deste processo foi a ONU (Organizações das Nações Unidas) que tomou como referência, a Declaração dos Direitos Humanos no seu Artigo 26, onde todos os indivíduos têm direito a educação, diante da sua diversidade na sociedade e para que a mesma o respeitasse e valorizasse as suas diferenças, propondo entre várias outras ações de assistencialismo, a inserção total dessas pessoas na sociedade em condições de igualdade, de forma a oferecer equiparação de oportunidades (BRADDOCK & PARISH, 2000, p. 85).

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas, (BRASIL, 2015).

De acordo com a Lei nº 13.146/2015 que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Onde o mesmo assegura e promove, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

“Esta Lei tem como base a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, ratificados pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo nº 186, de 9 de julho de 2008, em conformidade com o procedimento previsto no § 3º do art. 5º da Constituição da República Federativa do Brasil, em vigor para o Brasil, no plano jurídico externo, desde 31 de agosto de 2008, e promulgados pelo Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009, data de início de sua vigência no plano interno.” (BRASIL, 2015).

Ainda de acordo com a 13.146/2015 no Art. 3º consideram-se:

I – acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida;

II – desenho universal: concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva;

III – tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social;

IV – barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros.

O direito à educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas,

sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem (BRASIL, Cap. IV, art.27). É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência discriminação.

Todos os olhares inclusivos nas últimas décadas têm se voltado para as questões de acessibilidade, sendo impossível imaginar inclusão sem a total garantia de acesso aos espaços e ao conhecimento (DA SILVA, 2011). Com a criação da internet, vários serviços e informações foram oferecidos na web, e desde então vem sendo utilizada em diversas áreas como ferramenta facilitadora de comunicação e aplicações de serviços web (FERREIRA, 2015).

E devido ao crescente uso da internet, foram criados padrões e especificações para que se estabelecesse uma forma de criar e interpretar os conteúdos da web e que este mesmo conteúdo seja interpretado por diferentes pessoas e diferentes tecnologias. Estes padrões são estabelecidos pela *World Wide Web Consortium* (W3C).

No Brasil, o Decreto nº 5.294 (BRASIL, 2004), estabelece normas e critérios básicos, para promoção da acessibilidade a portadores de deficiência ou com mobilidade reduzida, contribuindo para o desenvolvimento educacional e socioeconômico social, com distribuição de renda e diminuição das desigualdades.

De acordo com o (BRASIL, 2015, Cap II Art. 63), é obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente.

Ainda conforme a lei Lei nº 13.146 de 2015 nos seus artigos e incisos:

Art. 68. O poder público deve adotar mecanismos de incentivo à produção, à edição, à difusão, à distribuição e à comercialização de livros em formatos acessíveis, inclusive em publicações da administração pública ou financiadas com recursos públicos, com vistas a garantir à pessoa com deficiência o direito de acesso à leitura, à informação e à comunicação.

§ 1o Nos editais de compras de livros, inclusive para o abastecimento ou a atualização de acervos de bibliotecas em todos os níveis e modalidades de educação e de bibliotecas públicas, o poder público deverá adotar cláusulas de impedimento à participação de editoras que não ofertam sua produção também em formatos acessíveis.

§ 2o Consideram-se formatos acessíveis os arquivos digitais que possam ser reconhecidos e acessados por softwares leitores de telas ou Estatuto da Pessoa com Deficiência 37 outras tecnologias assistivas que vierem a substituí-los, permitindo leitura com voz sintetizada, ampliação de caracteres, diferentes contrastes de impressão em Braille.

Desta forma, o Ministério do Planejamento, juntamente com pesquisadores da área de acessibilidade web, desenvolveram um modelo brasileiro adaptado chamado Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (e-MAG)¹, que são documentos que possuem diretrizes e técnicas que viabilizam a acessibilidade de sítios eletrônicos baseados em padrões internacionais WAI (*Web Accessibility Initiative*), (DO BRASIL, 2015).

A acessibilidade deve ser promovida amplamente, conforme a infraestrutura arquitetônica que condiz com a parte física, seja em sua infraestrutura de tecnologia de informação como os Ambientes Virtuais de Aprendizagem – (AVA). Esse sistema web deve atender a requisitos de acessibilidade, conforme o e-MAG 3.0 que define tanto que a plataforma deve possuir Desenho Universal e ser compatível com recursos de Tecnologias Assistidas, quanto os materiais publicados devem estar em formatos amplamente acessíveis e esses ambientes devem contemplar acessibilidade:

“Ambientes virtuais de aprendizagem – AVA e bibliotecas digitais on-line desempenham importante papel na organização e na realização de cursos na modalidade à distância mediados pela web. Para que todos os atores envolvidos em um curso EaD possam realizar suas atividades, sejam como formadores ou como estudantes, faz-se necessário pensar na acessibilidade e na usabilidade desses sistemas”. (Melo, 2013).

¹ <http://emag.governoeletronico.gov.br/>

Este trabalho tem como objetivo analisar e sugerir melhorias dos AVAs do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). Através do uso de ferramentas de verificação automática de acessibilidade web, que permite analisar, avaliar os erros e avisos das páginas, sítios e portais. Utilizando o Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES) e o AccessMonitor como ferramentas.

1.1 Missão e História do IFPE

O IFPE tem como missão, promover a educação profissional, científica e tecnológica, em todos os seus níveis e modalidades, com base no princípio da indissociabilidade das ações de Ensino, Pesquisa e Extensão, comprometida com uma prática cidadã e inclusiva, de modo a contribuir para a formação integral do ser humano e o desenvolvimento sustentável da sociedade. (Portal do IFPE, 2021)².

Através do Decreto Nº 7.566 assinado pelo então presidente do país, Nilo Peçanha, em 23 de setembro de 1909, toda capital dos Estados brasileiros recebia a inauguração de uma Escola de Aprendizizes Artífices, tinha como objetivo levar educação e profissionalização gratuita para rapazes de baixa renda, a fim de inseri-los no mercado de trabalho como operários e contramestres.

A Escola de Aprendizizes Artefatos de Pernambuco, mais tarde viria a se tornar o Campus Recife do IFPE, iniciando suas atividades em fevereiro, registrando 70 estudantes matriculados em seu primeiro ano de funcionamento no antigo Mercado Delmiro Gouveia, no Derby.

“Vinculado à Rede de Educação Profissional e Tecnológica, criada em 2008 através da Lei nº 11.892/08. O IFPE é uma instituição centenária e, ao mesmo tempo, inovadora. Duas expressões que traduzem o perfil do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), cujas origens remontam ao ano de 1909, quando foi criada a Escola de Artífices do estado, e ao surgimento das escolas agrotécnicas federais ao longo da primeira metade do século XX. Hoje,

² <https://www.ifpe.edu.br/o-ifpe/institucional/missao-visao-e-valores>

essa tradição secular é ressignificada numa proposta pedagógica que está à frente do seu tempo” (BRASIL, 2008).

Com 16 campi distribuídos do litoral ao sertão de Pernambuco, mais uma ampla rede de Educação a Distância, formada por 11 polos, o IFPE alia seu viés profissionalizante de origem, voltado a atender às demandas do mercado produtivo e da indústria, ao desenvolvimento do saber científico e à uma formação humanística. Aptos não só a integrar com excelência a cadeia produtiva, mas a transformá-la, contribuindo para impulsionar o desenvolvimento socioeconômico da região à sua volta.

O IFPE oferece uma proposta inédita de ensino verticalizado, articulando, num só lugar, 54 cursos que atendem cerca de 17.500 mil estudantes em diferentes níveis e modalidades de formação: ensino médio, técnico, superior nas modalidades Tecnológico, Licenciatura e Bacharelado, além de especialização e mestrado. (Portal do IFPE).

1.1.1 EaD no IFPE

A trajetória da Educação a Distância (EaD) no IFPE tem início em 2005, no então Centro Federal de Educação Profissional e Tecnológica (Cefet) no Recife, com um grupo de professores que estudava e desenvolvia projetos de pesquisa na área de educação a distância em parceria com outras instituições de ensino no âmbito da Rede Norte e Nordeste de Educação Profissional (Redenet).

No ano seguinte, com a criação do Núcleo de Tecnologias Educacionais e Educação a Distância (NTEAD) na instituição, o mesmo grupo passou a capitanear projetos para a implantação de cursos na modalidade – hipótese tornada possível graças ao Decreto Presidencial nº5.622, de 19/12/2005, que regulamenta a oferta de cursos na modalidade Educação a Distância no Brasil.

É em outubro de 2007, já com o NTEAD transformado em Coordenação de Tecnologias Educacionais e Educação a Distância, que o atual IFPE, antigo CEFET-PE, passa a ofertar seus primeiros cursos na modalidade: as graduações em Licenciatura em Matemática e Tecnologia em Gestão Ambiental iniciam suas aulas através do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), criado pelo Ministério da

Educação (MEC) a fim de fomentar nas instituições públicas federais e estaduais de ensino a oferta de cursos superiores na modalidade a distância. Em dezembro do mesmo ano, o MEC criou o sistema Escola Técnica Aberta do Brasil (e-Tec Brasil), com o principal objetivo de expandir e democratizar a oferta de cursos técnicos de nível médio, especialmente no interior do país e para a periferia das áreas metropolitanas.

Em 2009, já como Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), a instituição passa a ofertar também mais quatro cursos técnicos a distância: Manutenção e Suporte em Informática, Sistemas de Energia Renovável, Manutenção Automotiva Veicular e Informática para Internet. No ano seguinte, Licenciatura em Geografia e a Especialização em Gestão Pública se juntaram aos cursos ofertados pela instituição na modalidade. Em 2013, os cursos técnicos em Alimentação Escolar e Infraestrutura Escolar, do Profucionário (programa que visa a formação dos funcionários de escola, em efetivo exercício, em habilitação compatível com a atividade que exerce), passaram a ser oferecidos.

1.2 Motivação e justificativa

No primeiro momento a motivação e interesse na realização deste trabalho foi em poder contribuir e potencializar as TIC como elementos para garantir o acesso rápido, fácil e eficiente a todos, promovendo a inclusão social e digital voltado para pessoas com deficiência visual em relação aos AVAs do IFPE e aplicado aos seus sites, buscando resolver e trazer contribuições de acessibilidade, que possibilitasse de forma fácil, acessem os seus recursos de atividades.

Na Constituição Brasileira, a educação é conhecida como um direito de todos e dever do Estado, o que constitui ter ideia clara que o sistema educacional deve ser direcionado a todos os brasileiros, sem separação, concretizado em um mesmo espaço, com a finalidade do desenvolvimento humano e o preparo íntegro da cidadania, por meio das maneiras enriquecedoras e variadas de ensino (FERREIRA, 2015).

Assim como as TICs surgiram para facilitar os acessos às informações e serviços garantindo acesso rápido, fácil e eficiente, promovendo a inclusão social e

digital. Os órgãos internacionais, a exemplo da W3C, propuseram um modelo padrão de acessibilidade para a internet, com intuito de garantir o acesso por todas as pessoas, independente do tipo de usuário em um movimento de inovação rumo à construção de uma sociedade verdadeiramente inclusiva.

O governo brasileiro adotou as normas do Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG). Onde esse documento tem como objetivo nortear as normas de acessibilidade, apresentando como as diretrizes nacionais sobre a acessibilidade na internet podem ser utilizadas como padrão para o desenvolvimento de quaisquer sítios no Brasil.

Assim, um ambiente virtual escolar deve ser inclusivo, justo e solidário para as pessoas com deficiência visual nos processos de ensino e aprendizagem mostrando que a inclusão é possível em todos os âmbitos da web. Devendo ser acessível para fornecer acesso igual e oportunidade para pessoas com habilidades diversas independentemente do tipo de usuário, situação ou ferramenta, com intuito de garantir o acesso por todas as pessoas nessa modalidade de ensino.

justificativa para pôr em prática os objetivos que serão demonstrados na próxima seção.

1.3 Objetivos e Contribuições

O principal objetivo desta pesquisa é avaliar e destacar em termos de acessibilidade web voltado para deficientes visuais. Espera-se que o presente trabalho e estudo possa contribuir com a inclusão de acessibilidade no âmbito do IFPE da educação à distância, incentivando e motivando cada vez mais trabalhos, atualizações e verificações de acessibilidades dessas plataformas, usadas para ministras e gerenciar os diversos cursos.

Este trabalho está delimitado quanto ao uso do Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES) que usa como referência o eMAG, que é uma ferramenta de verificação do Governo Federal, e da ferramenta de avaliação AccessMonitor que é um avaliador automático de acessibilidade que usa como referência o WCAG 2.0.

O Ambiente Virtual de Aprendizagem a ser analisado será apenas o que corresponde ao link (<http://dead2.ifpe.edu.br/moodle>), com a versão 2.7. O motivo de usar somente essa aplicação deve-se ao uso do protocolo de transferência de hipertexto (HTTP – *HyperText Transfer Protocol*), que é o protocolo padrão para a Web, pois as demais aplicações, utilizam o HTTPS (HTTPS – *HyperText Transfer Protocol Security*), Geralmente com Certificado SSL utilizado na criptografia dos dados no momento da transmissão e verificação, o que impede o uso do ASES (ASES, 2020).

Com esta análise o intuito é apresentar as formas de identificar quando possível, ajustar o ambiente virtual de acordo com as necessidades de acessibilidade dos sítios. Serão apresentados a seguir o objetivo geral e os objetivos específicos que norteiam o desenvolvimento deste trabalho. Além de apresentar as contribuições propostas na área de acessibilidade.

1.4 Objetivo Geral

Investigar problemas que possam dificultar o acesso para pessoas com deficiências visuais no âmbito de acessibilidade do Ambiente Virtual de Aprendizagem do IFPE, a fim de identificar problemas que possam impedir o acesso a estes sites.

1.4.1 Objetivos Específicos

- Levantar dados sobre ambientes virtuais voltados para portadores de deficiência visual.
- Buscar e avaliar ferramentas de análise para padrões de acessibilidade web.
- Descrever as falhas de acessibilidade do AVA do IFPE com o uso dos validadores automáticos de acessibilidade escolhidos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção do trabalho tem por sua vez explicar o contexto, das principais diretrizes dos padrões de acessibilidade web e suas tecnologias.

2.1 Acessibilidades na Web

A *World Wide Web* (ou simplesmente Web) foi concebida com o principal intuito de prover uma tecnologia para disponibilização de conteúdo em um formato padrão simples e poderoso, através de informações disponibilizadas em hipertexto utilizando HTML (W3C, 1999). Desde a concepção da Web, (BERNERS-LEE, Tim; FISCHETTI, 2001) destacou que “o poder da web está em sua universalidade”. Ser acessada por todos independente de deficiência, é um aspecto essencial”.

A acessibilidade na Web corresponde e possibilita que qualquer usuário, utilizando qualquer agente (*software* ou *hardware* que utilizar conteúdo Web) possa entender e interagir com o conteúdo de um site (Thatcher et al., 2002). A acessibilidade incorpora ainda a ideia de que todas as pessoas têm o direito de serem incluídas na sociedade, independente de deficiências, localização geográfica, barreiras de linguagem, ou outro fator (Thatcher et al., 2002).

Durante o desenvolvimento de um site na Web é necessário que se leve em conta não só os usuários que utilizam tecnologias similares às utilizadas pelo desenvolvedor. Deve-se ter em mente que a Web pode ser usada em diferentes contextos por pessoas que, por exemplo (W3C, 1999a):

- Sejam incapazes de ver, ouvir, se deslocar, ou interpretar determinados tipos de informações;
- Tenham dificuldade em ler ou compreender textos;
- Não tenham um teclado ou mouse, ou não sejam capazes de utilizá-los;
- Possuam tela que apresenta apenas texto, ou com dimensões reduzidas, ou ainda uma conexão lenta com a Internet;
- Não falem ou compreendam fluentemente o idioma em que o documento foi escrito;
- Estejam com seus olhos, mãos ou ouvidos ocupados (por exemplo, ao volante, a caminho do trabalho, ou em um ambiente barulhento);
- Possuam uma versão ultrapassada de navegador Web, diferente do habitual, um navegador por voz, ou um sistema operacional pouco convencional.

A partir dos exemplos, podemos verificar que o tema “Acessibilidade na Web” não diz respeito somente ao acesso à Web por usuários com deficiências. A utilização

dos padrões e recomendações de acessibilidade traz benefícios para diversos grupos de usuários, e para a Web como um todo (Hull, 2004) (Melo and Baranauskas, 2005).

2.2 Padrões de acessibilidade Web

Os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-PING), o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (e-MAG), e o Padrão Web em Governo eletrônico (e-PWG) consistem em um conjunto de recomendações a serem considerados para o processo de acessibilidade dos sítios e portais do governo brasileiro. Além dos padrões definidos pelo governo, os sítios governamentais devem seguir as recomendações do W3C.

2.2.1 Modelo de Acessibilidade em Governo eletrônico (e-MAG)

O e-MAG tem o compromisso de ser o norteador no desenvolvimento e a adaptação de conteúdos digitais do governo federal, assegurando a todos os interessados, independentemente de suas capacidades físico-motoras, perceptivas, culturais e sociais, o acesso à informação (DO BRASIL, 2015). Um passo importante para o seu fortalecimento foi a institucionalização do e-MAG por meio da Portaria nº 3, de 7 de maio de 2007. A partir desta portaria o modelo passou a ter observância obrigatória nos sítios web do governo brasileiro no âmbito do Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SISP), (DO BRASIL, 2015).

2.2.2 Padrões web em Governo Eletrônico (e-PWG)

Segundo (DO BRASIL, 2015), o e-PWG possui recomendações de boas práticas agrupadas em formato de cartilhas, com o objetivo de aprimorar a comunicação e o fornecimento de informações e serviços prestados por meios eletrônicos pelos órgãos do Governo Federal. O conjunto de cartilhas inclui: Cartilha de Codificação, Guia de Administração, Cartilha de Usabilidade, Cartilha de Redação Web (*webwriting*) e Cartilha de Desenho e Arquitetura de Conteúdo.

A utilização de um modelo de Governo Eletrônico exige que sítios web desenvolvidos e mantidos pela administração pública federal sejam fáceis de usar, relevantes e efetivos. Por meio da eficiência, pretende-se aumentar a satisfação dos

usuários de serviços eletrônicos e conquistar gradativamente uma parcela cada vez maior da população (TAKAHASHI, 2000).

2.2.3 Padrões W3C

O W3C é o órgão maior responsável por definir e acompanhar os padrões e o crescimento ordenado da web. O *Hypertext Markup Language* (HTML) é um exemplo clássico de padrão sob a responsabilidade do W3C. Outros padrões mais conhecidos são o *Extensible Hypertext Markup Language* (XHTML), o *Extensible Markup Language* (XML), o *Cascading Style Sheets* (CSS) e o ECMAScript (JavaScript) (W3C, 2019).

Juntamente com outros grupos e organismos reguladores, o W3C tem estabelecido tecnologias para a criação e interpretação de conteúdo baseado na web. A não conformidade com os padrões W3C podem comprometer, por exemplo, questões de acessibilidade, deixando muitos usuários frustrados quando optam por utilizar determinados navegadores. Atualmente, o mercado de navegadores fornece um excelente suporte para as tecnologias padrão definidas pelo W3C (TAKAHASHI, 2000) e (W3C, 2019).

2.2.4 Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0 abrangem um conjunto de recomendações que tem o objetivo de tornar o conteúdo web acessíveis a todos. A aplicação deste padrão faz com que o sítio web seja acessível de maneira satisfatória por pessoas com incapacidades, incluindo cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, fotos sensibilidade, entre outras restrições (CALDWELL, 20015). O WCAG 2.0 é um padrão proposto pelo W3C em dezembro de 2008 e faz parte da Iniciativa do W3C para Acessibilidade da Web (WAI) (VIEIRA, 2009).

As pessoas e organizações que utilizam as WCAG são diversas e incluem programadores e web designers, legisladores, responsáveis pelas compras, professores e alunos. Para corresponder às várias necessidades deste público, são fornecidas diversas camadas de orientação, incluindo princípios globais, diretrizes gerais, critérios de sucesso testáveis, um rico conjunto de técnicas de tipo necessárias

e de tipo sugeridas, bem como falhas comuns documentadas com exemplos, links para recursos e código fonte.

- **Princípios** - No topo estão quatro princípios que constituem a base da acessibilidade na Web: perceptível, operável, compreensível e robusto.
- **Diretrizes** - Abaixo dos princípios estão as diretrizes. As 13 diretrizes fornecem os objetivos básicos que os autores devem atingir para tornar o conteúdo mais acessível aos usuários com diferentes deficiências. As diretrizes não são testáveis, mas disponibilizam a estrutura e os objetivos de âmbito global que ajudam os autores a compreender os critérios de sucesso e a melhor implementar as técnicas.
- **CrITÉRIOS de Sucesso** - Para cada diretriz, são fornecidos critérios de sucesso testáveis para permitir que as WCAG 2.0 sejam utilizadas onde os requisitos e os testes de conformidade são necessários, tais como na especificação do projeto, nas compras, na regulamentação e nos acordos contratuais. A fim de atender as necessidades dos diferentes grupos e situações, são definidos três níveis de conformidade: A (o mais baixo), AA e AAA (o mais elevado).
- **Técnicas de tipo Necessário e de tipo Sugerida** - Para cada uma das diretrizes e critérios de sucesso existentes no próprio documento das WCAG 2.0, o grupo de trabalho documentou ainda uma grande variedade de técnicas. As técnicas têm caráter informativo e enquadram-se em duas categorias: as que são de tipo necessário para satisfazer os critérios de sucesso e as que são dos tipos sugeridos. As técnicas de tipo sugerido vão além do que é exigido pelos critérios de sucesso individuais e permitem aos autores um melhor cumprimento das diretrizes. Algumas técnicas de tipo sugeridas vão ao encontro de barreiras de acessibilidade que não estão abrangidas pelos critérios de sucesso testáveis. Onde são conhecidas falhas comuns, estas são igualmente documentadas.

2.3 Deficiência Visual

O Decreto 5.296/04 define deficiência visual da seguinte forma:

Deficiência visual: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores. (BRASIL, 2004, p.2).

De acordo com (Vanderheiden, 1992), deficiência visual ou perda visual é a perda ou diminuição grave e irreversível da função visual que não é corrigível com lentes ou cirurgia e que interfere com as tarefas do dia-a-dia. Na sua definição geral, abrange tanto quem tem cegueira total quanto visão reduzida.

- **Cegueira** – Há perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar, o que leva a pessoa a necessitar do Sistema Braille como meio de leitura e escrita.
- **Baixa visão ou visão subnormal** – Caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção. As pessoas com baixa visão podem ler textos impressos ampliados ou com uso de recursos óticos especiais.

A organização Mundial da Saúde (OMS) classifica a deficiência visual em três graus:

1. **Baixa visão (leve moderada ou profunda):** neste grau pode haver a compensação por meio de lentes, telescópios, lupas e treinamentos para orientação;
2. **Próximo à cegueira:** neste grau a pessoa só distingue luz e sombra e já utiliza o braille.
3. **Cegueira:** Já não há percepção alguma de luz. Os recursos como braille, treinamento de mobilidade e orientação e qualquer outro tipo de tecnologia assistiva são essenciais.

Uma pessoa é considerada cega quando não possui percepção de luz e forma, seja por fatores neurológicos ou fisiológicos, congênitos (quando nasce com essa condição) ou adquiridos (devido a alguma doença ou outro evento). (Educamundo, 2017), Ela pode aparecer devido:

- Uma degeneração macular ou retinose pigmentária na retina - doenças hereditárias que afetam a visão periférica e noturna;
- Uma doença (como a catarata) que atinge as estruturas transparentes do olho e a opacidade da córnea;
- Uma doença (glaucoma ou diabetes) que afeta o nervo óptico;
- Um dano cerebral que atinge a visão e leva à cegueira.

2.3.1 Sobre deficiência visual no Brasil e no Mundo

A Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que, se houvesse um número maior de ações efetivas de prevenção e/ou tratamento, 80% dos casos de cegueira poderiam ser evitados. Ainda segundo a OMS, cerca de 36 milhões de pessoas no mundo são cegas e outras 217 milhões têm baixa visão (NOWILL, Dorina, 2020).

Do total da população brasileira, 23,9% (45,6 milhões de pessoas) declararam ter algum tipo de deficiência. Entre as deficiências declaradas, a mais comum foi a visual, atingindo 3,5% da população. Em seguida, ficaram problemas motores (2,3%), intelectuais (1,4%) e auditivos (1,1%).

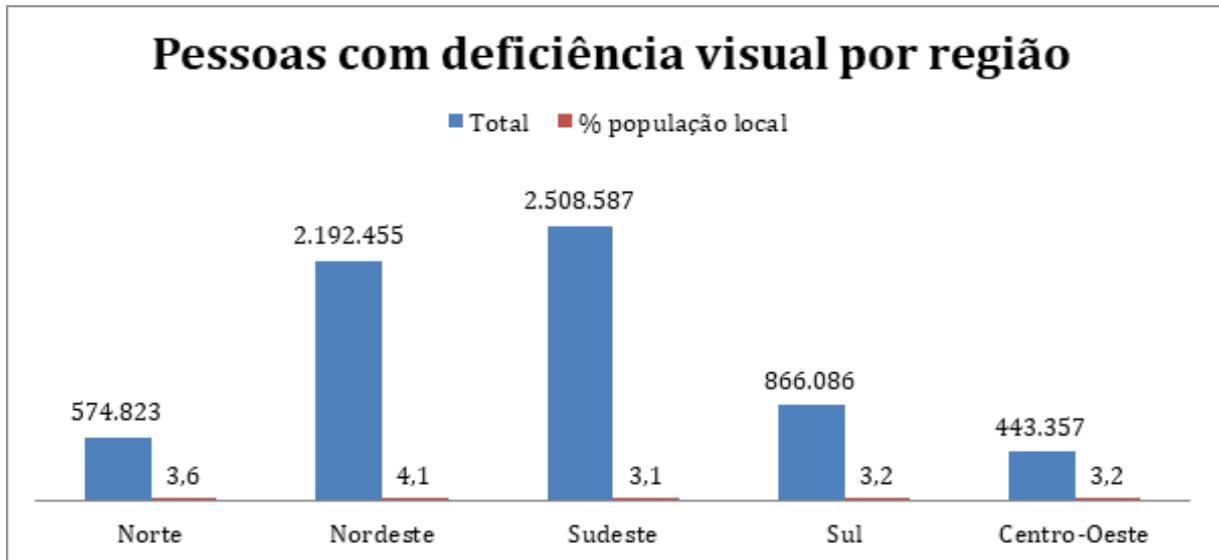
De acordo com Organização Mundial da Saúde, as principais causas de cegueira no Brasil são: catarata, glaucoma, retinopatia diabética, cegueira infantil e degeneração macular.

Segundo dados do IBGE de 2010, no Brasil, das mais de 6,5 milhões de pessoas com alguma deficiência visual:

- 528.624 pessoas são incapazes de enxergar (cegos);
- 6.056.654 pessoas possuem baixa visão ou visão subnormal (grande e permanente dificuldade de enxergar);

Outros 29 milhões de pessoas declararam possuir alguma dificuldade permanente de enxergar, ainda que usando óculos ou lentes.

Figura 1 - Deficiência visual por região.



Fonte: IBGE Censo 2010, criada pelo autor.

2.4 Tecnologia na Educação Inclusiva

Tecnologias Assistivas – TAs são recursos tecnológicos utilizados para facilitar a vida e mobilidade das pessoas com deficiência, através de serviços e recursos que de alguma forma ajuda a promover habilidades funcionais para uma maior independência para a pessoa com deficiência.

Num amplo sentido, a TA deve ser concebida no âmbito de resolver e ampliar as habilidades funcionais do deficiente, possibilitando a realização da função desejada em que se encontra impedida por circunstância da deficiência ou pelo envelhecimento. (BERSCH, 2013).

As TAs vêm evoluindo com os avanços tecnológicos e tornando a vida cada vez mais fácil e simplificando as atividades do nosso dia a dia. Muitas vezes utilizamos em nosso cotidiano como os talheres, canetas, computadores, controle remoto, automóveis, telefones celulares, relógio entre outras tecnologias (BERSCH, 2013). E assimilados à nossa rotina e, num senso geral, “são instrumentos que facilitam nosso desempenho em funções pretendidas”.

Introduzimos o conceito da TA com a seguinte citação:

“Para as pessoas sem deficiência a tecnologia torna as coisas mais fáceis. Para as pessoas com deficiência, a tecnologia torna as coisas possíveis”. (RADABAUGH, 1993).

Conforme (BERSCH, 2013), a TA tem como principal objetivo ajudar a pessoal com deficiência, buscando maior liberdade e independência na qualidade de vida e inclusão social, através da ampliação de sua comunicação, mobilidade, controle de seu ambiente, habilidades de seu aprendizado.

De acordo com a 13.146/2015 no Cap. III da Tecnologia Assistiva no Art. 74º e 75º considera-se que:

É garantido à pessoa com deficiência acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva que maximizem sua autonomia, mobilidade pessoal e qualidade de vida. O poder público desenvolverá plano específico de medidas, a ser renovado em cada período de 4 (quatro) anos, com a finalidade de:

I - facilitar o acesso a crédito especializado, inclusive com oferta de linhas de crédito subsidiadas, específicas para aquisição de tecnologia assistiva;

II - agilizar, simplificar e priorizar procedimentos de importação de tecnologia assistiva, especialmente as questões atinentes a procedimentos alfandegários e sanitários;

III - criar mecanismos de fomento à pesquisa e à produção nacional de tecnologia assistiva, inclusive por meio de concessão de linhas de crédito subsidiado e de parcerias com institutos de pesquisa oficiais;

IV - eliminar ou reduzir a tributação da cadeia produtiva e de importação de tecnologia assistiva;

V - facilitar e agilizar o processo de inclusão de novos recursos de tecnologia assistiva no rol de produtos distribuídos no âmbito do SUS e por outros órgãos governamentais.

A TA segundo, (BERSCH, 2013), ainda deve ser entendida como o “recurso do usuário” e não como “recurso do profissional”. De modo a auxiliar a pessoa com

deficiência que necessita desempenhar as suas atividades e funções do cotidiano de forma autônoma.

2.5 Ambientes Virtuais de Aprendizagens

O termo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) ou Learning Management System ou Sistema de Gestão de Aprendizagem (LMS) como também é conhecido, designa uma plataforma de aprendizagem desenvolvida a partir de uma metodologia pedagógica para promover a educação através da modalidade de ensino a distância.

Refere-se ao amplo conceito de espaço de aprendizagem possibilitado pelas tecnologias informáticas e que se caracteriza por ser, antes de tudo, um espaço “onde acontecem interações cognitivo-sociais, possibilitadas pela interface gráfica” (VALENTINI; SOARES, 2005). Com o uso de ferramentas especialmente produzidas ou adaptadas para a finalidade educativa, criando oportunidades de mediar o processo ensino-aprendizagem à distância.

No entanto, segundo (PEREIRA, SCHMITT, DIAS, 2007) todas implicam no aprendiz encontrar-se distante fisicamente do tutor ambientes virtuais de aprendizagem têm a utilizar algum tipo de tecnologia (geralmente o computador) para acessar o conteúdo e interagir com os atores do processo, e em ter a disposição algum tipo de suporte on-line.

Conceitualmente, AVA para (McKimm, Jollie, Cantillon, 2003), consiste em um conjunto de ferramentas eletrônicas voltadas ao processo ensino-aprendizagem. Diante disso, a definição de AVA deve ser ampla, considerando não somente um pacote de software pronto, mas também qualquer tentativa de criar ambientes baseados em ferramentas individualizadas.

Segundo (PEREIRA 2007), para a gestão do aprendizado e a disponibilização de materiais, um AVA deve apresentar algumas ferramentas como:

- **Controle de Acesso:** geralmente feito através de senha;
- **Administração:** refere-se ao acompanhamento dos passos do estudante dentro do ambiente, registrando seu progresso por meio das atividades e das páginas consultadas;

- **Controle de tempo:** feito através de algum meio explícito de disponibilizar materiais e atividades em determinados momentos do curso, por exemplo, o recurso calendário;
- **Avaliação:** usualmente formativa (como por exemplo, a auto avaliação);
- **Comunicação:** promovida de forma síncrona e assíncrona;
- **Espaço privativo:** disponibilizado para os participantes trocarem e armazenarem arquivos;
- **Gerenciamento de uma base de recursos:** como forma de administrar recursos menos formais que os materiais didáticos, tais como faq (perguntas frequentes) e sistema de busca;
- **Apoio:** como por exemplo, a ajuda on-line sobre o ambiente;
- **Manutenção:** relativo à criação e atualização de matérias de aprendizagem.

De acordo com a literatura pesquisada, pode-se concluir que os AVAs utilizam a Internet para proporcionar de forma integrada e virtual i) o acesso à informação por meio de materiais didáticos e pedagógicos, assim como o armazenamento e disponibilização de documentos e recursos que são os arquivos; ii) a comunicação síncrona e assíncrona através dos fórum e chats; iii) o gerenciamento dos processos administrativos e pedagógicos; iv) a produção de atividades individuais ou em grupo.

2.5.1 O Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment)

O Moodle³ é um software de fonte aberta (Open Source Software), o que significa que se pode instalar, usar, modificar e mesmo distribuir o programa (nos termos da GNU General Public Licence).

Moodle (Modular Object Oriented Distance Learning) é um sistema para gerenciamento de cursos (SGC) - um programa para computador destinado a auxiliar educadores a criar cursos online de qualidade. Tais sistemas de educação via Internet são algumas vezes também chamados de Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (SGA) ou Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), (MOODLE, 2020).

³ <https://moodle.org/>

Foi desenvolvida, como software livre, por Martin Dougiamas⁴, um ex-gerente do Sistema WebCT, e conta com colaboradores no mundo inteiro, trabalhando no seu aprimoramento. Esse AVA é utilizado não só para a oferta de cursos, mas também para grupos de pesquisa e eventos.

A primeira versão foi lançada em 20 de agosto de 2002 e era dirigida a turmas pequenas. Desde então, foram lançadas uma série de novas versões acrescentando melhorias em recursos, escalabilidade e desempenho.

O Moodle pode ser usado, sem modificações, em Unix, Linux, Windows, Mac OS e outros sistemas de suporte em PHP. A plataforma moodle está registrada em mais de 243 países. Para conhecer mais e experimentar os cursos de demonstração pode-se acessar em (www.moodle.org).

Figura 2 - Os 10 melhores de 243 países por registros.

País	Sites registrados
Espanha	13.692
Estados Unidos	12.631
México	10.404
Alemanha	9.510
Brasil	7.783
Índia	6.531
França	6.243
Indonésia	5.877
Federação Russa	5.853
Colômbia	5.009

Fonte: <https://stats.moodle.org/>< Acesso em 04/02/2021>.

Atualmente o Moodle é utilizado nas universidades mais renomadas do país e em escolas secundárias também. Para (Pulino, 2009), com o Moodle é possível criar várias atividades no contexto de colaboração e aprendizagem, entre elas estão, disponibilizar recursos que são os materiais online, onde são apresentados no curso. Podem ser documentos arquivados no servidor, páginas criadas com o uso do editor

⁴ <https://dougiamas.com/>

de textos ou arquivos de outros sites visualizados no ambiente do curso (Moodle, 2020).

Existem 14 tipos diferentes de atividades e 7 de recursos, padrão que são:

Atividades:

- **Tarefa** - Permite que professores deem notas e comentários em arquivos ou textos enviados e tarefas realizadas online ou offline.
- **Chat** - Permite que os participantes tenham conversações síncronas em tempo real.
- **Escolha** - O professor faz uma pergunta e especifica um conjunto de possíveis respostas.
- **Base de dados** - Permite que participantes criem, mantenham e busquem em bancos de registros.
- **Pesquisa** - Para criar e conduzir pesquisas para coletar opinião, satisfação, impressão, feedback etc.
- **Fórum** - Permite que os participantes tenham conversas assíncronas
- **Glossário** - Permite que os participantes mantenham uma lista de definições, como um dicionário.
- **Lição** - Para entregar conteúdo de formas flexíveis e adaptáveis
- **Ferramenta externa (LTI)** - Permite que participantes acessem recursos e atividades de outros sites compatíveis com LTI.
- **Questionário** - Permite que o professor construa e aplique testes com questionários, que podem ser automaticamente corrigidos e comentários sobre as respostas corretas e/ou erradas sejam mostrados.
- **SCORM** - Permite que pacotes SCORM sejam incluídos como conteúdo do curso.
- **Pesquisa de avaliação** - Para coletar dados dos alunos e ajudar os professores a aprender sobre suas aulas e refletir sobre seu próprio ensino.
- **Wiki** - Uma coleção de páginas web que qualquer um pode criar, editar e acompanhar o histórico.
- **Laboratório de avaliação** - Permite avaliação por pares.

Recursos:

- **Arquivo** - É um recurso que permite aplicar em diversos formatos de arquivo podendo até incluir arquivos de suporte, por exemplo, uma página HTML pode ter incorporado imagens ou objetos Flash, doc, pdf, txt...
- **Conteúdo do pacote IMS** - É uma coleção de arquivos que são empacotados de acordo com um padrão acordado para que eles possam ser reutilizados em diferentes sistemas e sejam carregados como um arquivo zip e adicionados a um curso como um recurso.
- **Livro** - Permite que professores criem um recurso com diversas páginas em formato de livro, com capítulos e subcapítulos. Livros podem conter arquivos de mídia bem como textos e são úteis para exibir grande quantidade de informação que pode ficar organizada em seções.
- **Página** - Permite criar um recurso de página da web utilizando o editor de texto. Uma página pode exibir texto, imagens, som, vídeo, links da web e código incorporado.
- **Pasta** - O módulo pasta permite exibir um número de arquivos relacionados dentro de uma pasta única, reduzindo a rolagem na página do curso. A pasta zipada pode ser carregada e descompactada para exibição, ou uma pasta vazia criada e arquivos enviados para ela. A pasta pode ser usada:

Para uma série de arquivos em um tópico, por exemplo, um conjunto de documentos de exame passados em formato pdf.

Para prover um espaço compartilhado de upload para professores na página do curso (mantendo a pasta oculta para que só os professores possam vê-la).

- **Rótulo** - Um rótulo permite que texto e imagens possam ser inseridos no meio dos links de atividades na página do curso. Rótulos são muito versáteis e podem ajudar a melhorar a aparência de um curso. Rótulos podem ser utilizados:

Para separar uma lista de atividades com um cabeçalho ou uma imagem, para exibir um som incorporado vídeo diretamente na página do curso e adicionar uma descrição breve a uma seção de um curso.

- **URL** - Permite fornecer um link de web como um recurso do curso. Qualquer coisa que esteja livremente disponível on-line, como documentos ou imagens podem ser vinculados.

2.6 Ferramentas de Avaliação Automática de Acessibilidade

São programas de *softwares* ou serviços online que ajudam a determinar se o conteúdo da Web atende às diretrizes de acessibilidade. Atualmente as ferramentas ou validadores de acessibilidade web existentes segundo informações fornecidas pela (W3C, 2020) são 154, cada uma com um modo específico de realizar a análise.

De acordo com a literatura utilizada como base, e ainda segundo a (W3C, 2020), existem 108 ferramentas de análise voltadas para páginas individuais da web, 65 para grupos de páginas e 62 ferramentas de acessibilidades restritas ou protegidas por senha.

Os filtros das ferramentas ainda são definidos de acordo com os critérios a seguir:

- **Diretrizes:** WCAG 2.0 - Diretrizes de acessibilidade para conteúdo da Web W3C 2.0, WCAG 1.0 - W3C Web Content Accessibility Guidelines 1.0, Access Web entre outras.
- **Línguas:** Que vai do Árabe ao Ucrâniano, além do português brasileiro com 6 ferramentas de análise.
- **Tipo de Ferramenta:** API (Interface de programação de aplicativos), Plugin da ferramenta de autoria, Plug-in do navegador,
- **Ferramenta de linha de comando:** Aplicativo de desktop, Aplicação móvel e Ferramenta online.
- **Formatos suportados:** WAI-ARIA, CSS, XHTML, HTML, Documentos em PDF, SVG, SMIL, Imagens, Documentos do Microsoft Office, Formato de documentos abertos (ODF), Textos e Vídeo e Animações.
- **Ajuda por:** Gerando relatórios de resultados de avaliação, fornecendo orientações de avaliação passo a passo, exibindo informações em páginas da web e modificando a apresentação de páginas da web.
- **Licença:** Comercial, empresa, software livre, código aberto e avaliação ou demonstração.

Os métodos automáticos são geralmente rápidos e fazem uma pesquisa no código de uma página emitindo relatórios e indicando os erros e avisos de acessibilidade segundo as prioridades nas diretrizes para os conteúdos web.

Um outro método é a avaliação humana, através da usabilidade e interação do usuário, que deve ajudar a garantir a clareza da linguagem, a boa utilização dos equivalentes textuais e a facilidade da navegação.

De acordo com (Queiroz, 2006), existem diferenças relevantes entre as ferramentas de avaliação de acessibilidade, principalmente na sua aderência aos *Web Standards* (padrões Web). Portanto, para obter um bom resultado, é recomendado testarmos em mais de um desses softwares no intuito de garantir as diretrizes de acessibilidade (SOUSA; LAZZARIN, 2014).

Dentre as ferramentas de validadores de acessibilidade podemos destacar: o Avaliador e Simulador de Acessibilidade de Sítios (ASES)⁵, Validador W3C⁶, Achecker⁷, Cynthia Says⁸, AccessMonitor⁹ e o TAW¹⁰, os são os mais recomendados para a nossa análise, pois utilizam as diretrizes internacionais de acessibilidade, tais como orientações do WCAG.

2.6.1 Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sites (ASES)

O ASES é uma ferramenta que permite avaliar, simular e corrigir a acessibilidade de páginas, sites e portais, sendo de grande valia para os desenvolvedores e publicadores de conteúdos. O principal objetivo do ASES é auxiliar na construção de sites que sejam acessíveis a qualquer pessoa, independente do seu tipo de deficiência e disposição de navegação (BRASIL, 2019).

O propósito desta ferramenta é auxiliar a construção de sites que sejam acessíveis a qualquer pessoa, independentemente do seu tipo de deficiência e dispositivo de navegação (BRASIL, 2018). Para, além disso, objetiva-se entender a

⁵ <https://asesweb.governoeletronico.gov.br/>

⁶ <https://validator.w3.org/>

⁷ <https://achecker.ca/checker/index.php>

⁸ <http://www.cynthiasays.com/>

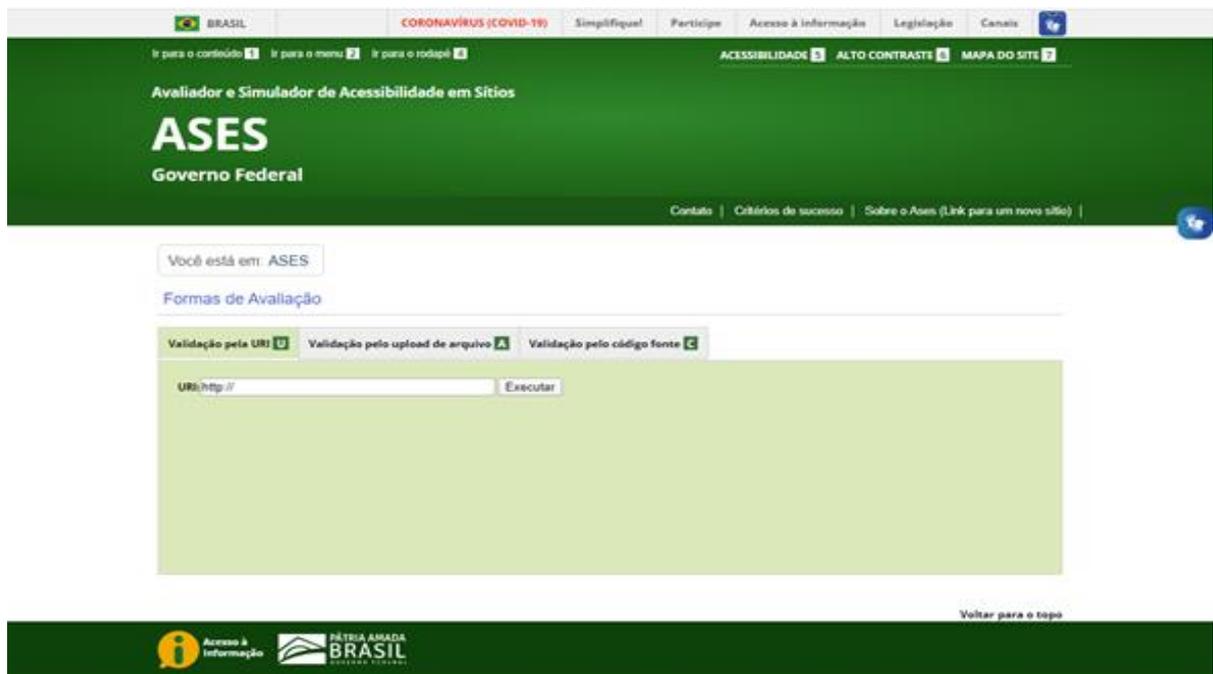
⁹ <http://accessmonitor.acessibilidade.gov.pt/amp/>

¹⁰ <https://www.tawdis.net/>

importância da acessibilidade na Web conhecendo as principais barreiras encontradas por pessoas com deficiência.

Ainda de acordo com (BRASIL, 2019), o ASES consiste em um sistema computacional avaliador de acessibilidade que extrai o código HTML (url, arquivo ou código fonte) de uma página web e faz a análise do seu conteúdo, fundamentado em um conjunto de diretrizes de acessibilidade, ou seja, faz a análise fundamentada no eMAG, e não faz alterações nos sites avaliados.

Figura 3 – Tela inicial da página do avaliador ASES.



Fonte: asesweb.governoeletronico.gov.br/ases/< Acesso em 18/05/2020>.

2.6.1.1 Metas e Tecnologia Utilizada do ASES

Metas do ASES:

- Ser a primeira ferramenta a proporcionar a avaliação de acessibilidade de páginas web de acordo com as recomendações do Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG).
- Proporcionar que os cidadãos avaliem e pontuem a acessibilidade de páginas web de forma fácil e ágil.
- Ajudar na melhoria do cenário de acessibilidade em páginas do governo.

- Facilitar o acesso das pessoas com necessidades especiais às páginas do governo.

O ASES trabalha em duas frentes: versão Web e versão Desktop com base de desenvolvimento do ASES-Web com os seguintes itens:

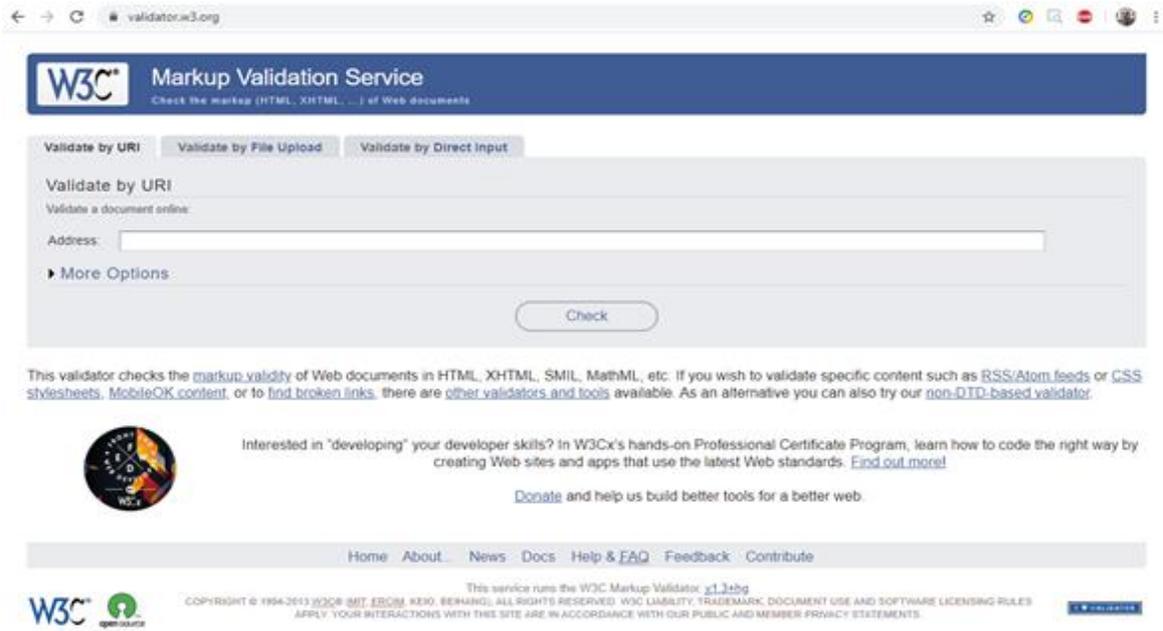
- Plataforma - Java.
- Servidor de Aplicação - Tomcat.
- Framework Web - VRaptor.
- Framework de Teste - Git + Github.
- Build e gerenciamento de dependências - Maven.

2.6.2 Validador W3C

Este validador verifica a validade da marcação de documentos da Web em HTML, XHTML, SMIL, MathML, etc. Se você deseja validar conteúdo específico, como feeds RSS / Atom ou folhas de estilo CSS, conteúdo para encontrar links quebrados.

As verificações podem ser realizadas através do URL do site, por upload de arquivos e validar por entrada direta. Ainda conforme a análise do validador da (W3C, 2020), podem-se ajustar algumas opções como: Codificação de caracteres, tipo de documentos, listarem mensagens sequencialmente, agrupar mensagens de erro por tipo.

Figura 4 – Tela inicial da página do avaliador W3C.



Fonte: <https://validator.w3.org/> < Acesso em 18/05/2020 >.

2.6.3 Achecker

O validador AChecker é usado de forma similar aos demais avaliadores de acessibilidade que analisa e avaliar o conteúdo HTML quanto a problemas de acessibilidade, digitando o local de uma página da Web, carregando um arquivo html ou colando o código-fonte HTML completo de uma página da Web.

De acordo com (Achecker, 2011), nos relatórios dos resultados gerados todos os problemas de acessibilidade para as diretrizes selecionadas podem identificar três tipos de problemas:

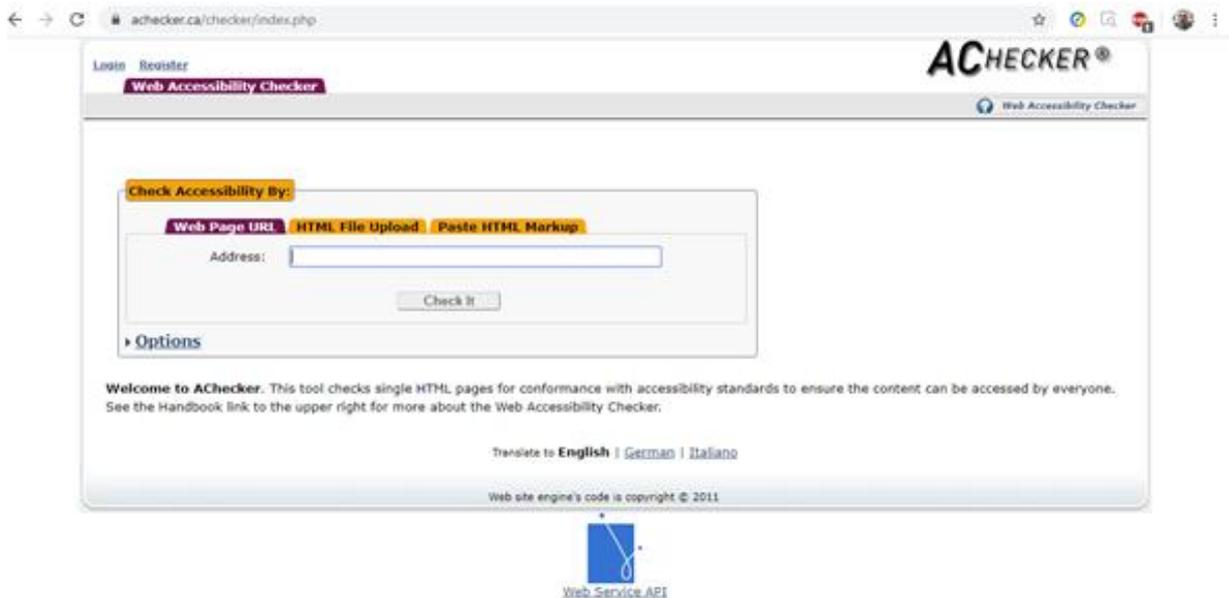
- **Problemas conhecidos:** São baseados em problemas que foram identificados com certeza como barreiras à acessibilidade. Você deve modificar sua página para corrigir esses problemas;
- **Problemas prováveis:** São problemas que foram identificados como prováveis barreiras, mas exigem que um ser humano tome uma decisão. Você provavelmente precisará modificar sua página para corrigir esses problemas;

- **Problemas potenciais:** Estes são problemas que o AChecker não consegue identificar, que exigem uma decisão humana. Talvez seja necessário modificar sua página para esses problemas, onde possivelmente precisará apenas confirmar que o problema descrito não está presente.

As opções incluem:

- **Ativar validador HTML:** Quando essa opção está ativada, o AChecker envia o conteúdo HTML para o Serviço de Validação de Marcação do W3C (<http://validator.w3.org/>), que identifica erros de marcação em HTML e exibe os resultados da validação na seção "Resultados da validação de marcação em HTML". Espere que as revisões levem mais tempo quando esta opção estiver ativada.
- **Ativar validador CSS:** Quando essa opção está ativada, o AChecker envia o conteúdo HTML, juntamente com seus estilos embutidos, estilos definidos na área principal do HTML e folhas de estilos externas vinculadas, ao Validador CSS do W3C Jigsaw (<http://jigsaw.w3.org/css-validator/>), que identificará quaisquer erros no CSS e exibirá esses resultados na guia Validação de CSS da Revisão de acessibilidade.
- **Mostrar fonte:** Imprima o HTML da página que está sendo revisada e vincule os erros de acessibilidade listados diretamente às linhas em que ocorrem. Diretrizes para verificar e formatos de relatórios.

Figura 5 - Tela inicial da página do avaliador Achecker.



Fonte: <https://achecker.ca/checker/index.php> < Acesso em 18/05/2020 >

2.6.4 CynthiaSays

O portal Cynthia Says é um conjunto de educação e de divulgação do projeto e conceitos por trás da acessibilidade do site. Destinado a identificar erros no conteúdo da Web relacionado aos padrões da Seção 508 e / ou às diretrizes da WCAG para acessibilidade na Web.

Conforme (Cynthia Says, 2019) a tecnologia testar e relatar automaticamente a acessibilidade de sites inteiros e suas conformidades abrangendo soluções automatizadas para gerenciar a conformidade de conteúdo com os padrões de Governança da Web.

Os problemas de acessibilidade são detectados nos sites de aplicativos baseados na Web, páginas dinâmicas ou páginas HTML estáticas. Ao enviar uma página para revisão, os usuários recebem um relatório em tempo real que mostra o "status de acessibilidade" da página testada, (Cynthia Says, 2019). Como a tecnologia subjacente pela qual o conteúdo da página da web especificada é baixado da Internet, na qual a verificação de acessibilidade real é realizada e um relatório é gerado. A saída é retornada imediatamente para o navegador do usuário.

Figura 6 – Tela da página inicial do avaliado CynthiaSays.

The screenshot shows the CynthiaSays website homepage. At the top, there is a navigation bar with links for HOME, ABOUT, HELP, READING REPORTS, and TERMS OF USE. The main heading is "Free WCAG 2.0 and Section 508 Web Accessibility Scans". Below this, there is a "TEST YOUR SITE NOW" form with the following fields: "Email Address*", "Web Page URL*" (with a "http://" prefix), and "Compliance mode*" (set to "Section 508"). A checkbox for "I agree to the Terms & Conditions. You must agree to the Terms & Conditions." is present, followed by a "TEST YOUR SITE" button. To the right, there is a "Guidance at a Glance: Web Accessibility" section with a "Download this white paper to help you kick start or improve your existing program." link and a registration form with fields for "First Name*", "Last Name*", "Company*", and "Email*".

Fonte: <http://www.cynthiasays.com/> < Acesso em 18/05/2020 >.

O Relatório de resultados exibe os resultados da sua verificação. A parte superior do relatório mostra o URL que foi verificado. Abaixo disso, haverá uma “Verificação concluída” com carimbo de data e hora em que a verificação foi executada. Com base no grupo de ponto de verificação selecionado no formulário de envio da digitalização, você verá o “Grupo” em que a página foi digitalizada (por exemplo, Seção 508, WCAG A, WCAG A, WCAG AA ou WCAG AAA).

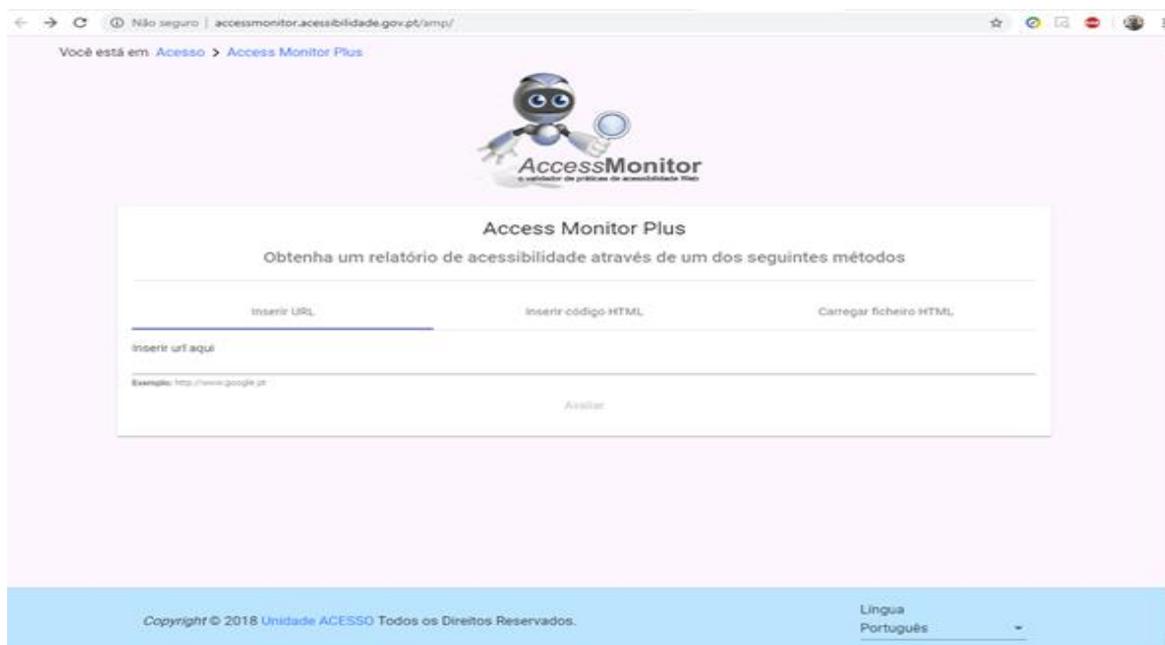
2.6.5 AccessMonitor

O Avaliador automático de acessibilidade AccessMonitor, é um avaliador português desenvolvido e mantido pela Agência para a Sociedade do Conhecimento, do Ministério da Educação e Ciência de Portugal, que permite avaliar automaticamente a acessibilidade de um site. O AccessMonitor usa como referência o WCAG 2.0, (MONITOR, ACCESS, 2018).

Para realizar a avaliação é preciso fornecer a URL do site, fazer upload de um arquivo com o código fonte da página ou ainda copiar o código fonte e colar diretamente na área de edição.

Após a forma de entrada, é preciso escolher com base em qual versão do WCAG (1.0 ou 2.0) ocorrerá a avaliação. Ao fim da avaliação será fornecido um relatório com nota de zero a dez para o site, como também uma lista de erros e avisos que devem ser verificados para melhorar o nível de acessibilidade do ambiente.

Figura 7 – Tela inicial da página do avaliador AccessMonitor.



Fonte: <http://accessmonitor.acessibilidade.gov.pt/amp/>< Acesso em 18/05/2020>

2.6.6 TAWS

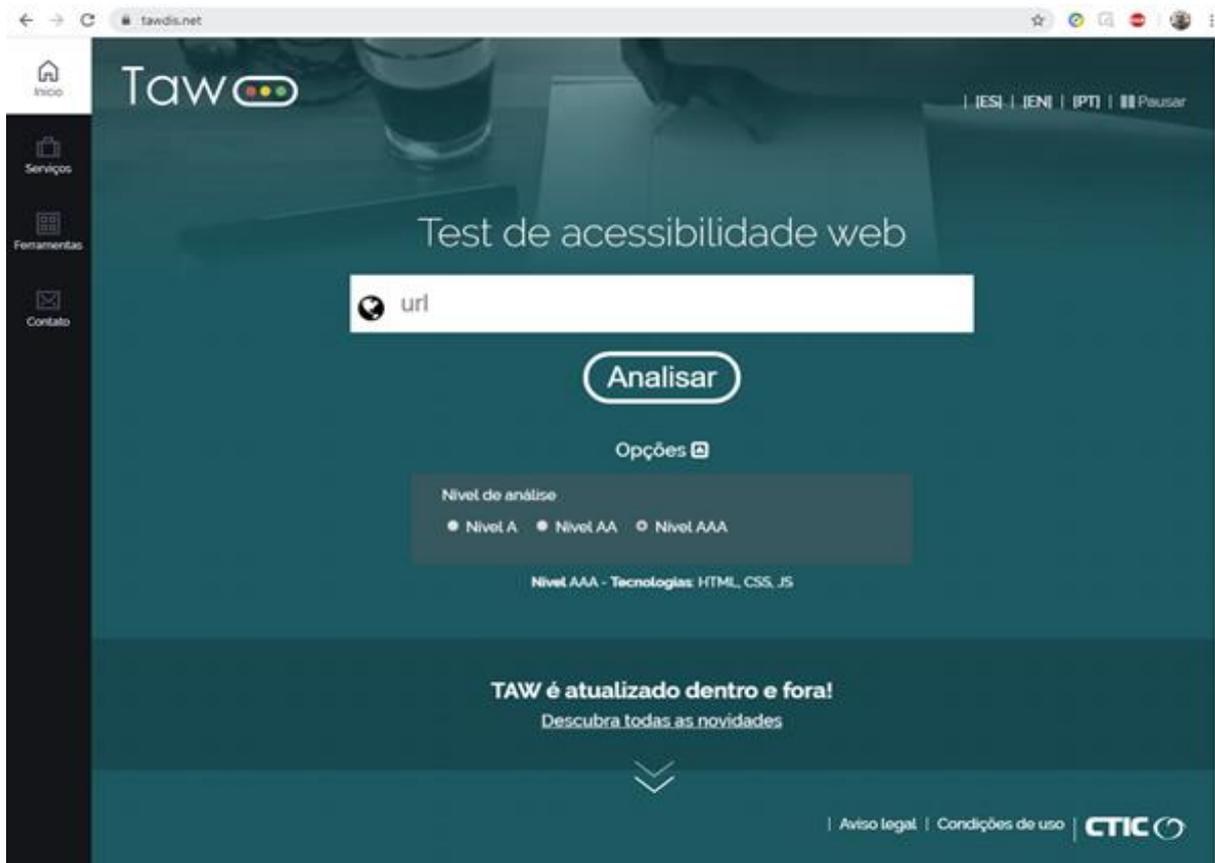
É uma ferramenta automática on-line para analisar a acessibilidade de sites web, de propriedade da Fundação pelo CTIC Centro.

Criada tendo como referência técnica as pautas de acessibilidade para conteúdo web (WCAG 2.0) do W3C. A TAW tem versão em português, as análise do resultado podem ser enviadas para o e-mail.

Conforme a (TAW, 2018) o principal objetivo é comprovar o nível de acessibilidade atingido na concepção e desenvolvimento de páginas web com o fim

de permitir o acesso a todas as pessoas independentemente de suas características diferenciadoras. Está destinada a usuários sem experiência que querem conhecer o grau de acessibilidade dos seus sites web.

Figura 8 – Tela inicial da página do avaliador TAW.



Fonte: <https://www.tawdis.net/>< Acesso em 18/05/2020>.

Segundo (TAW, 2018), um site web deve ser atinja o maior nível possível. Baseado nos nível é medido em relação às "Pautas de Acessibilidade para Conteúdo Web" WCAG 2.0 de WAI-W3C da seguinte forma:

- WCAG 2.0 A. Cumpre com todos os pontos de verificação de prioridade 1.
- WCAG 2.0 AA. Cumpre com todos os pontos de verificação de prioridade 1 e 2.
- WCAG 2.0 AAA. Cumpre com todos os pontos de verificação de prioridade 1, 2 e 3.
- As verificações que realiza TAW na análise se dividem em duas categorias:
- Automáticos. Problemas de acessibilidade que a ferramenta detecta por si só e que devem ser resolvidos.

- Manual. A ferramenta assinala a existência dum possível problema que o avaliador/a deve confirmar ou descartar.

3. METODOLOGIA

A pesquisa seguiu um método na abordagem qualitativa e quantitativa, e de caráter exploratório-descritiva aplicada por meio de ferramentas de avaliação automática de código web, onde realizou-se uma análise dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem do IFPE, tendo como referência o Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico – eMAG (2014). Após análise de verificação serão identificadas as possibilidades de melhorias.

Nesse sentido, seguiu-se a recomendação do eMAG e do WCAG 2.0, os quais sugerem que para validação automática da acessibilidade, como etapa de avaliação, sejam utilizados o portal ASES e o AccessMonitor, que verificaram as indicações dos erros e avisos. Os erros se referem ao conteúdo que torna o entendimento de um arquivo muito difícil ou impossível. Já os avisos são conteúdos que na maioria dos casos dificultam que as pessoas com deficiência entendam um arquivo (ARNAUT, 2017).

Como o AVA do IFPE-EAD é uma ferramenta utilizada por uma instituição pública federal, ligada ao Ministério da Educação (MEC), a escolha da ferramenta ASES pode ser um incentivo ao seu uso e disseminação entre as instituições públicas brasileiras. Já em relação ao AccessMonitor se deu pela necessidade de utilizar e comparar o resultado colhido do ASES com pelo menos um outro validador de acessibilidade de referência.

Assim, o identificador AccessMonitor foi o mais adequado, pois em comparação com os resultados obtidos com o ASES, foi um dos validadores que mais apresentou benefícios ainda não pontuados pelo ASES. Além disso, o AccessMonitor possui opções que facilitam a visualização das ocorrências e lista do tipo aviso que indicam a necessidade de análise humana.

Na tabela 1 temos a lista dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem, gerenciados pela Diretoria de Educação a Distância do IFPE e suas versões.

Tabela 1 – Links e versões dos AVAs do IFPE-EAD.

Ambientes Virtuais que terão suas bases analisadas pelos verificadores automáticos de acessibilidades e suas versões.	
Links	Versões dos AVAs
https://ava.ifpe.edu.br/ava	3.3
http://dead2.ifpe.edu.br/moodle	2.7
https://ava.ifpe.edu.br/c10	3.6
https://ava.ifpe.edu.br/pla	2.6
https://ava.ifpe.edu.br/mestrado	3.3
https://ava.ifpe.edu.br/prodioa	3.2

Fonte: <https://ava.ifpe.edu.br/> disponível em 21/05/2020.

A metodologia deste estudo foi dividida em três etapas:

1. Utilizar pelo menos duas ferramentas de análise de acessibilidade web, incluindo para colher os resultados, fazendo comparativos.
2. Coletar dados e informações comparando as análises.
3. Sugerir melhorias de acordo com o guia escolhido.

A validação da acessibilidade de uma página será realizada por métodos automáticos que são geralmente rápidos, mas não são capazes de identificar todas as informações de anuência acessibilidade. A avaliação humana deve ajudar a garantir a clareza da linguagem, a boa utilização dos equivalentes textuais e a facilidade da navegação (usabilidade).

Nessa avaliação são consideradas as recomendações classificadas pela ferramenta como erro e avisos, ou seja, os critérios de sucesso classificados pela ferramenta como não atingidos. De acordo com o avaliador (ASES). No entanto, a nota não contempla os itens classificados como avisos e aqueles que requerem avaliação humana.

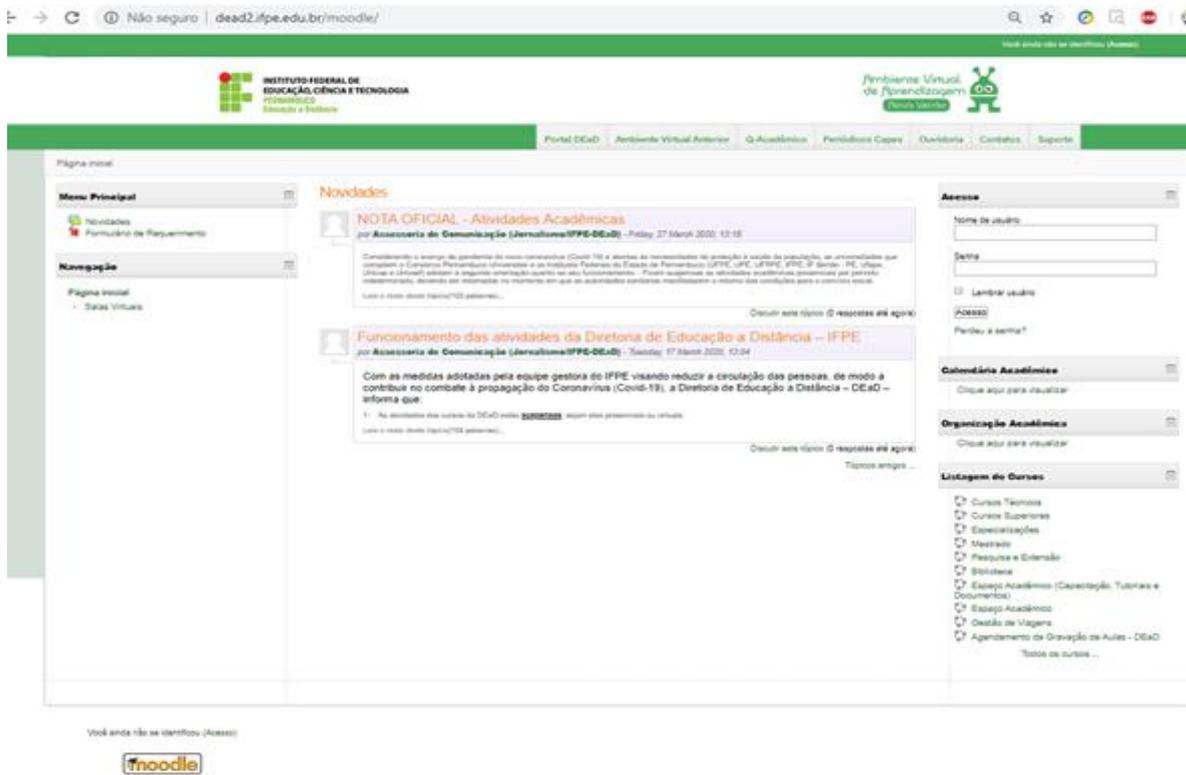
Para facilitar a implementação das recomendações, no eMAG elas são separadas por seções de acordo com as necessidades de implementação:

- Marcação.
- Comportamento (DOM).
- Conteúdo/Informação.
- Apresentação/Design.
- Multimídia.
- Formulário.

No eMAG, diferente da WCAG internacional, as recomendações de acessibilidade deste documento não estão divididas por níveis de prioridade e sim por área. Por se tratar de recomendações para páginas de governo, todas as recomendações necessárias para determinada situação devem ser seguidas. Assim, se a página é a área de contato, as recomendações de formulário (além das de marcação, conteúdo, etc) devem ser seguidas. Se apresentar vídeo, atenção especial deve ser dada às recomendações de multimídia.

Na página que vai ser avaliada (Figura 9), encontram-se diversos blocos e menus. Do lado esquerdo temos os blocos do menu principal e navegação, no centro da aplicação temos os menus de acesso ao Portal da DEaD, ao Ambiente Virtual Anterior, ao Q-Acadêmico, ao Periódicos Capes, à Ouvidoria, e aos Contatos e Suporte, que servem de apoio para o estudante, além do portal de novidades com notícias. Do lado direito temos o bloco para inserir login e senha, além dos blocos de calendário, organização acadêmica e listagem dos cursos.

Figura 9 – Tela da página inicial do Ambiente Virtual.



Fonte: <http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/> < Acesso em 18/05/2020 >.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentadas duas seções de análise da verificação automática de acessibilidade web. Apresentando uma abordagem mais técnica, com parâmetros bem definidos e sem interação com usuários. Baseando-se na análise do link da principal página do AVA do IFPE-EAD.

As ferramentas escolhidas foram o ASES (Secção Teste 1) e o AccessMonitor (Secção Teste 2). Os dados coletados através da verificação e análise dos resultados obtidos com o uso das ferramentas automáticas de acessibilidade. Os modos de verificação seguiram uma abordagem técnica, dispensando algum tipo de interação de usuários.

Baseado em níveis de prioridades e critérios de avaliações e recomendações de acessibilidade, apresentados conforme os requisitos pré-estabelecidos pelas ferramentas AccessMonitor e ASES, está totalmente alinhado ao eMAG e dessa forma não apresenta mais a divisão em níveis de prioridades (A, AA, AAA) do WCAG 2.0. O eMAG, por ser voltado para portais no âmbito do governo, considera que as páginas

e portais devem obedecer o maior número de requisitos de acessibilidade independentemente do nível de prioridade a qual se relaciona. Já através do AccessMonitor é possível ainda obter o nível de prioridade alcançado pelas páginas analisadas nos seus critérios de sucesso para cada análise estabelecendo parâmetros de acordo com as informações e relatórios gerados.

Segundo Bauer, para considerações das páginas analisadas:

Uma amostra perfeita é de pequeno valor se ela não deixa tempo suficiente para desenvolver um referencial de codificação, ou para instruir os codificadores a fim de que se possa realizar um processo fidedigno (BAUER, 2015).

Com base nos relatórios gerados pelas ferramentas, fica bastante fácil de interpretar e analisar os erros e avisos, pois são gerados critérios de análise das linhas de código fonte com as informações necessárias para que o desenvolvedor facilmente possa atuar no código e na análise dos dados. Uma vez exemplificado o funcionamento das duas ferramentas escolhidas para realização da verificação automática de acessibilidade web, por meio da análise da página principal do AVA do IFPE, gerando uma amostra de páginas, baseada nas relevâncias com uma maior variedade de recursos de codificação encontrados nessas páginas.

No entanto, após efetuar os e obter a análise da página principal do Ambiente Virtual, através da verificação direta do link no avaliador ASES, sucedeu o resultado de 74,18% de aceitação de acordo com as diretrizes do eMAG. Gerando um total de 105 erros e 214 avisos. Ficando assim no terceiro nível ($\geq 70\%$ e 85% da pontuação), conforme está realçado na cor laranja e demonstrado na figura 10.

Já a ferramenta AccessMonitor, conforme a (Figura 14), configurou no seu sumário, um índice de pontuação final de 7.4 representado numa escala de (0 a 10), sinalizada com a cor amarela, indicando o índice de verificação nas práticas encontradas, baseada no modelo WCAG, com conformidade nos níveis (A, AA, AAA).

4.1 Teste 1

Página: <http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/>

Título: IFPE Virtual

Tamanho: 24532 Bytes

Data/Hora: 07/05/2020 17:49:57

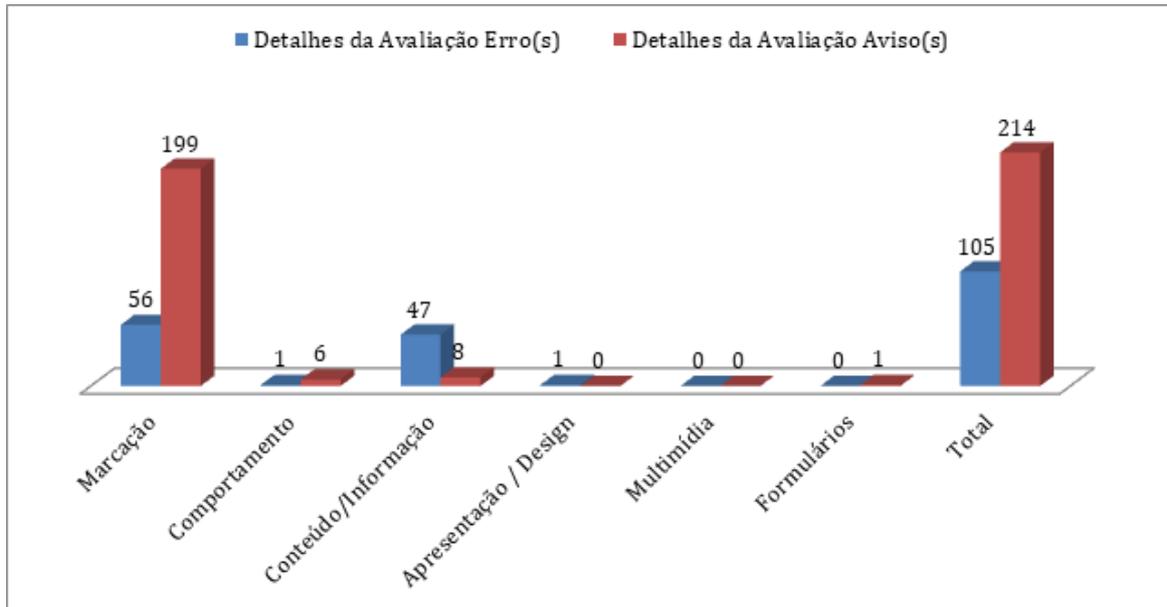
Detalhes da Avaliação - Resumo de Acessibilidade por recomendação de seção por eMAG.

Figura 10 – Detalhes e nota da Avaliação.



Fonte: Dados da pesquisa - Análise do site - <http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/>, pelo ASES em 05/2020.

Figura 11 – Resumo de acessibilidade por Seção eMAG.



Fontes: Gráfico gerado pelo autor (2020) de acordo a Seção eMaG da Figura 10.

Após análise podemos perceber de acordo com o gráfico da figura 11, gerado através da análise da seção do eMAG que a quantidade de maior ocorrência se deu do tipo Avisos no tópico da categoria Marcação.

Conforme a figura 12, podemos observar os resumos das recomendações da acessibilidade eMAG, em que cada aba é mostrada as informações das seções de erros e avisos, quantidades e linha do código fonte.

4.1.1 Seção de Marcação

A categoria de marcação tem exatamente 9 critérios de sucesso como recomendações. Na análise realizada, a seção de marcação apresentou um total de 56 erros e 199 avisos. Entre os erros o maior quantitativo percentual de erros foram: 1.1 - Respeitar os Padrões Web, 1.2 - Organizar o código HTML de forma lógica e semântica e 1.3, conforme a Tabela 2 e 3. Já entre avisos, o percentual está entre “Respeitar os Padrões Web”, organizar o código HTML de forma lógica e semântica e Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário.

Tabela 2 - Erros da seção marcação.

Recomendação	Critério	Quantidade	Linha(s) do código fonte	Como Avaliar
1.1 Respeitar os Padrões Web.	1.1.1 Não foram respeitados os Padrões Web HTML	22	40 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1	Verificar erros apresentados pelo webservice de validação HTML fornecido pelo W3C: https://validator.w3.org/nu/ (link para um novo site).
	1.1.2 Não foram respeitadas os Padrões Web CSS	18		Verificar erros apresentados pelo Webservice de validação CSS fornecido pelo W3C: https://jigsaw.w3.org/css-validator/ (link para um novo site).

1.2 Organizar o código HTML de forma lógica e semântica	1.2.3 Presença de tags HTML sem atributo e conteúdo de texto	14	14	101, 101, 110, 111, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128	Verificar a presença de tags HTML (<h1>, <h2>, <h3>, <h4>, <h5>, <h6>, <a>, <p>, <label>) que apresentem início e fechamento, mas sem conteúdo de texto. Possível exemplo seria <a> ou <div></div>.
1.3 Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho.	1.3.2 A hierarquia dos níveis de título está incorreta	1	101	101	Verificar a falta de ordem sequencial da presença de níveis de cabeçalho. Exemplo: a presença do nível <h3> depende do nível anterior <h2>..
1.5 Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo.	1.5.4 Não existem atalhos	1	--	<u>0</u>	Verificar a ausência de tags HTML com atributo "accesskey" na página.

1.2 Organizar o código HTML de forma lógica e semântica.	1.2.2 Presença de tags HTML sem atributo e conteúdo de texto	42	41, 54, 55, 88, 101, 101, 101, 101, 101, 101, 101, 102, 102, 102, 102, 102, 110, 110, 111, 111, 111, 111, 117, 118, 119, 119, 119, 119, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 128, 136, 151	Verificar a presença de tags HTML que apresentem início e fechamento, mas sem conteúdo de texto. Possível exemplo seria <code><a></code> ou <code><div></div></code> .
1.8 Dividir as áreas de informação.	1.8.3 Ausência de divisão de áreas, quando do Uso de HTML 5	4	1, 1, 1, 1	Verificar a ausência das tags: <code><header></code> , <code><footer></code> , <code><section></code> , <code><aside></code> , <code><nav></code> e <code><article></code> .
1.9 Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário	1.9.1 Há link que abre nova página ou aba	8	62, 62, 62, 62, 62, 62, 119, 119	Verificar a presença de links com atributo "target" preenchido com <code>"_blank"</code> .

4.1.2 Seção de Comportamento

A categoria Comportamento tem exatamente 6 critérios de sucesso como recomendações. Na análise da seção comportamento avaliada apresentou um total de 1 erro e 6 avisos. O único erro é baseado na recomendação de garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis, conforme a tabela 4. E os avisos como garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis, conforme a tabela 5.

Tabela 4 - Erro da seção comportamento.

Recomendação	Critério	Quantidade	Linha(s) do código fonte	Como Avaliar
2.2 Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis	2.2.1 Ausência de NOScript com presença Script	1	1	Verificar a ausência do elemento <NOScript> com presença de elemento <Script> na página.

Tabela 5 - Avisos da seção comportamento.

Recomendação	Critério	Quantidade	Linha(s) do código fonte	Como Avaliar
2.2 Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis.	2.2.6 Presença do elemento Script sem o elemento NOScript	6	10, 11, 27, 163, 168, 173	Verificar a presença do elemento <script> sem o elemento <noscript> na página.

4.1.3 Seção Conteúdo/informação

A categoria Conteúdo/informação tem exatamente 10 critérios de sucesso como recomendações. Na análise da seção Conteúdo/informação avaliada

apresentou um total de 47 erros e 8 avisos. Baseado na recomendação os principais erros foram descrever links clara e sucintamente e fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio conforme a tabela 6. E os avisos como descrever links clara e sucintamente, conforme a tabela 6 e 7.

Tabela 6 - Erros da seção conteúdo/informação.

Recomendação	Critério	Quantidade	Linha(s) do código fonte	Como Avaliar
3.5 Descrever links clara e sucintamente.	3.5.3 Links vazios	12	32 101, 102, 111, 111, 120, 120, 122, 122, 101, 102, 121, 121, 110, 110, 119, 119, 119, 123, 123, 119, 124, 124, 125, 125, 126, 126, 127, 127, 128, 128, 62, 119	Presença do elemento <a> e ausência de texto descritivo.
	3.5.5 Links que são imagem sem descrição	12		Presença do elemento <a> e dentro o elemento sem conteúdo descritivo no atributo "alt".
	3.5.11 Links com a mesma descrição que remetem a locais diferentes	6		Presença de elementos <a> com textos descritivos iguais, porém os conteúdos dos href's remetem para links diferentes.
	3.5.14 Links que remetem a páginas indisponíveis/inexistentes	2		Presença do elemento <a> e o conteúdo do atributo "href" direciona para

					páginas de erros: 404, 405, 503 e outros.
3.6 Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio.	3.6.2 Imagens com conteúdo sem descrição	12	15	101, 101, 110, 111, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 150	<p>Presença de elementos e ausência de conteúdo descritivo do atributo "alt".</p> <p>Presença de elementos e atributo "alt" com conteúdo descrito com o nome do arquivo de referência da imagem.</p> <p>Presença de elementos com o mesmo conteúdo descrito no atributo "title" e no atributo "alt".</p>
	3.6.3 Imagens com descrição igual ao nome do arquivo	1			
	3.6.8 Imagem com dupla descrição, pois utiliza atributo title com o mesmo valor da descrição.	2			

Tabela 7 - Avisos da seção conteúdo/informação.

Recomendação	Critério	Quantidade		Linha(s) do código fonte	Como Avaliar
3.5 Descrever links clara e sucintamente.	3.5.15 Links que remetem a páginas indisponíveis/inexistentes	2			Presença do elemento <a> e o conteúdo do atributo "href" redireciona para páginas que contenham os protocolos "https, file e ftp" ou "URLs" mal formatadas.
	3.5.10 Links com descrições diferentes que remetem ao mesmo local	6	8	101, 102, 101, 102, 111, 62, 128, 150	Presença de elementos <a> com textos descritivos diferentes, porém os conteúdos dos href's remetem para o mesmo link.

4.1.4. Seção de Apresentação/design

A categoria Apresentação/design tem apenas 4 critérios de sucesso como recomendações. Na análise da seção Apresentação/design avaliada apresentou o total de 1 erro e não apresentou avisos. Baseado na recomendação o principal erro foi possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente, conforme a tabela 8.

Tabela 8 - Erros da seção apresentação/design.

Recomendação	Critério	Quantidade	Linha(s) do código fonte	Avaliar
4.4 Possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente.	4.4.1 Ausência de destaque do foco do elemento ativo	1	1	Verificar a ausência de destaque nos elementos HTML. Para verificação, analisar a ausência de utilização da propriedade "border" dentro dos seletores CSS.

A seção Apresentação/design não apresentou avisos!

4.1.5 Seção de Multimídia

A categoria Multimídia apresenta 5 critérios de sucesso como recomendações. Na análise da seção Multimídia avaliada não apresentou erros e avisos.

A seção não apresentou erros!

A seção não apresentou avisos!

4.1.6 Seção de Formulários

A categoria Formulários apresenta 8 critérios de sucesso como recomendações. Na análise da seção Formulários não apresentou erros, apenas 1 avisos com a recomendação, agrupar campos de formulário, conforme a tabela 9.

A seção formulários não apresentou erros!

Tabela 9 - Avisos da seção formulários.

Recomendação	Critério	Quantidade	Linha(s) do código fonte	Avaliar
6.7 Agrupar campos de formulário.	6.7.1 Existência de formulário e inexistência de agrupamento de campos	1	118	Verificar a presença do elemento <form> e dentro desse os elementos: <input>, <textarea>, <button>, <select>, <option>, <label> e ausência do elemento <fieldset>.

Figura 13 - Parte do código avaliado pela ferramenta ASES.

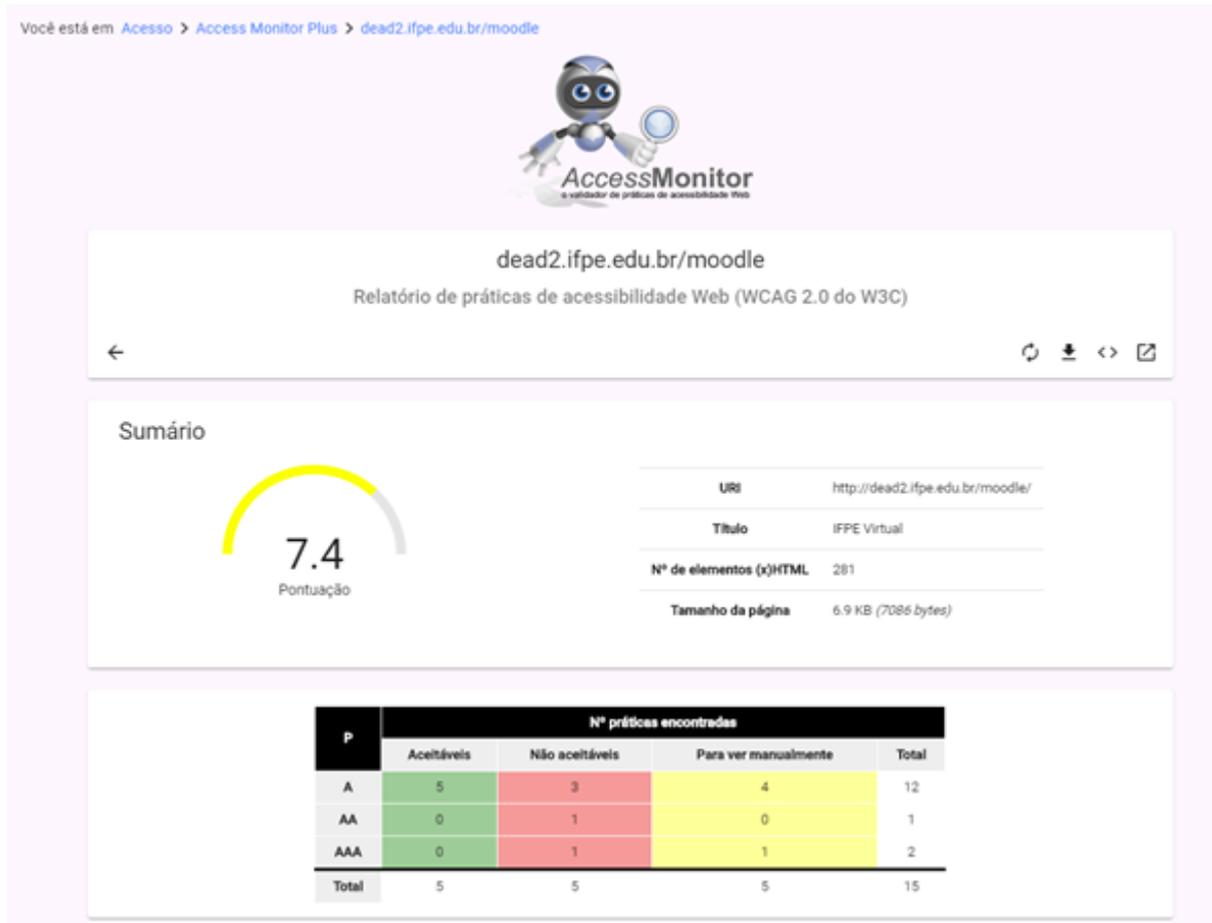
Código Avaliado

```

<!DOCTYPE html>
<html dir="ltr" lang="pt-br" xml:lang="pt-br">
  <head>
    <title>IFPE Virtual</title>
    <link rel="shortcut icon" href="http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/theme/image.php/magazine/theme/1435456666/favicon" />
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
    <meta name="keywords" content="moodle, IFPE Virtual" />
    <meta http-equiv="pragma" content="no-cache" />
    <meta http-equiv="expires" content="0" />
    <link rel="stylesheet" type="text/css" href="http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/theme/yui_combo.php?3.7.3/build/cssreset/reset-min.css&3.7.3/build/cssfon
    <script type="text/javascript">
      //
      var M = {}; M.yui = {};
      var moodleConfigFn = function(me) {var p = me.path, b = me.name.replace(/\/moodle\/, '').split('-', 3), n = b.pop();if (/\/(skin|core)/.test(n)) {n = b.po
      var galleryConfigFn = function(me) {var p = me.path, v=M.yui.galleryversion, f;if(/\/(skin|core)/.test(me.name)) {me.type = 'css';p = p.replace(/\/(skin|c
      var yui2in3configFn = function(me) {if(/\/reset|fonts|grids|base\/.test(me.name)) {me.type='css';me.path=me.path.replace(/\/.js/, '.css');me.path=me.p
      YUI_config = { "base": "http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/lib/yuilib/3.7.3/build/", "comboBase": "http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/theme/yui_com
      M.yui.loader = {modules: {}};
      M.cfg = { "naroot": "http://dead2.ifpe.edu.br/moodle", "sesskey": "e3WccEr1EK", "loadingicon": "http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/theme/image.php/ma
      //]]&gt;
    &lt;/script&gt;
    &lt;script type="text/javascript" src="http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/lib/javascript.php/1413552459/lib/javascript-static.js"&gt;&lt;/script&gt;
    &lt;script type="text/javascript" src="http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/theme/javascript.php/magazine/1435456666/head"&gt;&lt;/script&gt;
  &lt;/head&gt;
  &lt;body id="page-site-index" class="format-site course path-site dir-ltr lang-pt-br yui-skin-sam yui3-skin-sam dead2-ifpe-edu-br--moodle pagelayout-fron
  &lt;div class="skiplinks"&gt;&lt;a class="skip" href="#maincontent"&gt;Ir para o conteúdo principal&lt;/a&gt;&lt;/div&gt;
  &lt;script type="text/javascript"&gt;
    //<![CDATA[
    document.body.className += ' jsenabled';
    //]]&gt;
  &lt;/script&gt;

  &lt;div id="page"&gt;
    &lt;!-- start of header --&gt;
    &lt;div id="page-header"&gt;
      &lt;div id="header-container"&gt;
        &lt;div id="header-inner"&gt;
          &lt;div id="headleft"&gt;
          &lt;/div&gt;
          &lt;div id="headright"&gt;
          &lt;div class="logininfo"&gt;Você ainda não se identificou (&lt;a href="http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/login/index.php"&gt;Acesso
</pre>
</div>
<div data-bbox="138 453 794 468" data-label="Text">
<p>Fonte: Gerado pela análise do Avaliador ASES no link <a href="http://dead2.ifpe.edu.br/moodle">http://dead2.ifpe.edu.br/moodle</a>.</p>
</div>
<div data-bbox="138 522 256 540" data-label="Section-Header">
<h2>4.2 Teste 2</h2>
</div>
<div data-bbox="138 559 506 576" data-label="Text">
<p><b>Página:</b> <a href="http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/">http://dead2.ifpe.edu.br/moodle/</a></p>
</div>
<div data-bbox="138 583 319 600" data-label="Text">
<p><b>Título:</b> IFPE Virtual</p>
</div>
<div data-bbox="138 607 423 625" data-label="Text">
<p><b>Tamanho:</b> 6.9 KB (7086 bytes)</p>
</div>
<div data-bbox="138 632 447 649" data-label="Text">
<p><b>Data/Hora:</b> 018/05/2020 16:19:20</p>
</div>
<div data-bbox="138 671 913 787" data-label="Text">
<p>A imagem da figura 11 baseia-se na análise do mesmo link do Ambiente Virtual, porém analisada pela ferramenta AccessMonitor que utiliza como forma de resultado um índice de maneira a entender a dinâmica da avaliação da acessibilidade web. No entanto, a unidade de medida utilizada nos testes do validador tem como resultado final sintetizar e quantificar o nível de acessibilidade aproximado.</p>
</div>
```

Figura 14 - Detalhes e nota da Avaliação.



Fonte: Análise da pesquisa site - <http://dead2.ifpe.edu.br/moodle>, pelo AccessMonitor em 05/2020.

A ferramenta AccessMonitor, conforme o sumário da imagem 10, mostrou um índice de pontuação final de 7.4 representado numa escala de (0 a 10), sinalizada com a cor amarela, indicando o índice de verificação nas práticas encontradas. O AccessMonitor se baseia no WCAG do modelo de conformidade nos níveis (A, AA, AAA), que para alcançar o próximo nível é necessário obter o nível anterior.

Após análise foram encontrados um total de 15 avisos, sendo 12 do tipo A, 1 do tipo AA e 2 do tipo AAA. Todos distribuídos nos módulos de aceitável cor verde, não aceitáveis de cor Vermelha e para ver manualmente de cor amarela. Ainda para cada prática encontrada nos níveis de aceitação são informados os detalhes da avaliação.

Além dos números de práticas encontrados seus níveis de aceitação, a ferramenta também fornece através dos símbolos com seta para cima informando que

está tudo certo, seta para baixo não aceitável e setas para direita e esquerda informando a forma manual de verificação, conforme a figura 15.

Figura 15 - Dados da avaliação.

Avaliação		Nível	Detalhes
Prática encontrada			
🔍	Constatei que todas as imagens da página fazem uso do atributo alt .	A	🔍
🔍	Encontrei 12 imagens na página com alt="" (alt nulo).	A	🔍
🔍	Identifiquei 7 casos em que o atributo href do elemento link se limita a repetir o texto existente no link.	A	🔍
🔍	Constatei que o primeiro link da página nos permite saltar para o conteúdo principal.	A	🔍
🔍	Encontrei 8 links para contornar blocos de conteúdo.	A	🔍
🔍	Encontrei 7 cabeçalhos na página.	AAA	🔍
🔍	Não encontrei nesta página um cabeçalho principal h1 marcado.	AAA	🔍
🔍	Constatei que todos os controles de formulário têm uma etiqueta associada.	A	🔍
🔍	Constatei que todos os formulários têm um botão para submeter os dados ao servidor.	A	🔍
🔍	Identifiquei 1 caso em que o tamanho de letra está expresso em unidades de medida absolutas.	AA	🔍
🔍	Constatei que não há elementos obsoletos usados para controle visual de apresentação.	A	🔍
🔍	Localizei 1 atributo obsoleto de usado para controlar a apresentação visual.	A	🔍
🔍	Verifiquei que o idioma principal da página está marcado como "pt-br".	A	🔍
🔍	Constatei que o tipo de documento não permite o uso do atributo xmlns .	A	🔍
🔍	Encontrei um título na página e ele parece-me correto.	A	🔍

Fonte: Dados da pesquisa 2020.

O AccessMonitor ainda permite a visualização dos elementos tanto por meio do Document Object Model (DOM), como no código ou ainda na visualização do elemento na interface gráfica.

Na prioridade A, o site apresentou 12 módulos de avisos, sendo: 5 aceitáveis, 3 não aceitáveis e 4 para ver manualmente.

Aceitáveis:

1. Apresentou-se o equivalente textual alternativo existente nas imagens no uso do atributo <alt> serve informação ou função igual à desempenhada pela imagem na página.

- **H37: Utilizar atributos alt em elementos img.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 1.1.1 (Nível A).

2. Apresentou Os elementos <label> associados aos elementos <input> permitem aos utilizadores de Tecnologias de Apoio identificar a etiqueta que contextualiza um campo de edição. A associação explícita é feita pelo par de atributos id e for, respetivamente, dos elementos <input> e <label>.

- **H44: Utilizar elementos label para associar etiquetas de texto a controlos de formulário.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 1.1.1 (Nível A).
- Critério de sucesso 1.3.1 (Nível A).
- Critério de sucesso 3.3.2 (Nível A).
- Critério de sucesso 4.1.2 (Nível A).

3. Apresentou que todos os formulários têm botão para submeter os dados ao servidor: Depois de preenchido, é necessário submeter os dados do formulário ao servidor. Essa é a função do botão submeter ou submit button.

- **H32: Fornece botões Submit.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 3.2.2 (Nível A).

4. Apresentou que com o aparecimento das CSS todos os elementos de HTML usados para controle de estilos da página ficaram obsoletos. Elementos como: b, big, blink, center, font , i, s, strike, u ficaram obsoletos - use CSS para os substituir.

- **G115: Utilizar elementos semânticos para marcar a estrutura.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 1.3.1 (Nível A).

5. Apresentou um título na página de forma correta: nota que o elemento <title> apenas deve aparecer uma vez na página.

- **H25: Fornecer um título utilizando o elemento title.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 2.4.2 (Nível A).

Não Aceitáveis:

1. Apresentou o atributo title que é utilizado para proporcionar informação complementar à existente no texto do link. O atributo title e o texto do link devem ser suficientes para compreender o propósito do link.

- **H33: Fornecer suplementos ao texto do link com o atributo title.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 2.4.4 (Nível A).
- Critério de sucesso 2.4.9 (Nível AAA).

2. Quando o tamanho do texto está expresso em unidades absolutas há browsers que terão dificuldade em ampliar o texto.

- **G140: Separar a informação e a estrutura da apresentação para permitir diferentes apresentações.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 1.3.1 (Nível A).
- Critério de sucesso 1.4.5 (Nível AA).
- Critério de sucesso 1.4.9 (Nível AAA).

3. O HTML apenas dispõe do atributo lang. O XHTML 1.1 apenas permite o xml:lang. O XHTML 1.0 (como medida de transição) permite ambos os atributos. O XHTML servido como text/html utiliza os atributos lang e xml:lang do elemento html.

H57: Utilizar atributos language no elemento html. Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 3.1.1 (Nível A).

Ver manualmente:

1. O uso de textos alternativos nulos ou vazios em HTML é uma prática comum para imagens classificadas como sendo decorativas. Todavia, todas as imagens classificadas como decorativas devem ser afixadas via CSS e não via HTML.

- **C9: Utilizar CSS para incluir imagens decorativas.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 1.1.1 (Nível A).

2. Disponibilize no topo da página um link que permita saltar diretamente para o conteúdo principal da mesma. Este link facilita a navegação a muitos utilizadores, nomeadamente os que usam software de seleção por varrimento. Estes utilizadores usam a visão para ler a informação pelo que o link tem de estar sempre visível ou ficar visível ao receber o foco.

- **G1: Adicionar um link no topo de cada página para aceder diretamente à área do conteúdo principal.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 2.4.1 (Nível A).

3. Verifique se de facto os links que encontrei proporcionam os saltos de conteúdo mais adequados; se os mesmos estão sempre visíveis ou se ficam visíveis ao receberem o foco via teclado.

- **G123: Adicionar um link no início de um bloco de conteúdo repetido para aceder diretamente ao fim do bloco.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 2.4.1 (Nível A).

4. O HTML apenas dispõe do atributo lang. O XHTML 1.1 apenas permite o xml:lang. O XHTML 1.0 (como medida de transição) permite ambos os atributos. O XHTML servido como text/html utiliza os atributos lang e xml:lang do elemento html.

- **H57: Utilizar atributos de linguagem no elemento html.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 3.1.1 (Nível A).

Na prioridade AA apresentou 1, módulo de erro, sendo:

1. Quando o tamanho do texto está expresso em unidades absolutas há browsers que terão dificuldade em ampliar o texto.

- **C12: Utilizar percentagem para tamanhos de letra.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 1.4.4 (Nível AA).

Na prioridade AAA apresentou 2, módulos de erros sendo: 1 não aceitável e 1 para ver manualmente com os mesmos módulos de erro e aviso ficando tudo praticamente igual.

As páginas Web devem ser marcadas com uma estrutura hierarquizada de títulos e subtítulos. Cada página deve ter, no mínimo, um título de nível 1. O nível 2 deve marcar as seções e o nível 3 as subsecções destas. Esta mesma lógica deve ser aplicada até às subsecções de nível 6.

- **G141: Organizar uma página utilizando cabeçalhos.** Esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com:

- Critério de sucesso 1.3.1 (Nível A).
- Critério de sucesso 2.4.10 (Nível AAA).

Porém ainda são mostrados os “Detalhes” em forma de lupa conforme a figura 15, com link, para os elementos na figura 16. Com as informações dos elementos, atributos, conteúdo/texto e o código. Além do link da página onde se encontram as imagens.

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Nesta seção são discutidos os resultados dos testes descritos na seção 4, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) no que se refere à acessibilidade. Para atingir os objetivos propostos neste projeto, as ferramentas que possibilitaram as análises foram: o programa ASES (Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios) e a ferramenta AccessMonitor avaliador baseado na referência do modelo WCAG 2.0.

Diante dos dados coletados, pode-se afirmar que, com a ferramenta ASES a página do IFPE obteve 74,18% de aceitação. No que diz respeito a avisos sobre acessibilidade, o ASES identificou 214 avisos. No que diz respeito à ferramenta AccessMonitor, está coletou 15 avisos de erros de acessibilidade. Levando assim, o AccessMonitor a obter uma avaliação positiva de 7.4 de aceitação, visto que esta escala variou de 0 a 10. Esses níveis são aceitáveis, visto que, são quantificados dentro de uma escala e ambos obtiveram mais de 70% de aprovação. Cabendo aos responsáveis pelo projeto aprimorar ainda mais o site, de acordo com os dados coletados.

Portanto, para que esses erros sejam resolvidos, conforme a análise da ferramenta ASES, faz-se necessário seguir as recomendações da eMAG, como por exemplo: Respeitar os padrões web; organizar o código html de forma lógica e semântica; utilizar corretamente os níveis de cabeçalho; fornece âncora para ir direto a um bloco de conteúdo. Assim, o nível de aceitação do site relacionado à acessibilidade aumentaria exponencialmente. Vale frisar que o exemplo citado como solução para estes erros, referem-se à marcação, visto que foi essa categoria que obteve uma maior porcentagem de erros.

No que se refere às análises através da ferramenta AccessMonitor, foram identificados três erros. Um erro não aceitável (AA) e dois para ser visto manualmente. O erro não aceitável relaciona-se ao tamanho da letra. Então, para solucionar esse problema torna-se crucial mudar o tamanho de medida absoluta, onde há browsers que terão dificuldade em ampliar o texto, para porcentagem, visto que esta técnica WCAG 2.0 está relacionada com critério de sucesso 1.4.4 (Nível AA). Os erros da prioridade AAA (ver manualmente) têm relação com a quantidade de cabeçalhos em uma única página, bem como a ausência de um cabeçalho especificado como

principal da página. Por conseguinte, para solucionar estes problemas de categoria AAA explicitados pelo AccessMonitor, as páginas Web devem ser marcadas com uma estrutura hierarquizada de títulos e subtítulos.

Assim sendo, levando em consideração os 2 testes utilizando as ferramentas de validação automática de acessibilidade web, o ASES e o AccessMonitor, podemos definir que para tornar o site mais acessível de acordo com os parâmetros de acessibilidade Web da W3C e W2C existe uma dificuldade de correção de nível médio.

Estas análises realizadas através das ferramentas ASES e AccessMonitor contribuem para uma leitura especializada do site do AVA IFPE-EAD no que se refere a acessibilidade, pois além dessas ferramentas identificarem erros e avisos, as mesmas realizam a análise minuciosa do código para a identificação dos erros, deixando explícito para o desenvolvedor a parte do código que precisará das alterações.

Todavia apesar das ferramentas de análise tornarem a avaliação de acessibilidade web mais rápida e menos trabalhosa, os validadores automáticos por si só não determinam se um site está ou não acessível. E para uma avaliação mais efetiva do AVA IFPE-EAD faz-se necessário utilizar mecanismos de validação humana e teste com usuários reais. Quanto maior e mais diversificado o número de usuários reais, mais eficaz e robusto será o resultado da avaliação. Para realizar uma validação manual efetiva, o desenvolvedor deverá ter conhecimento sobre gestão de diferentes tecnologias, sobre as barreiras de acessibilidade enfrentadas por pessoas com deficiência e as técnicas ou recomendações de acessibilidade web.

Para que essas falhas sejam evitadas, torna-se crucial um planejamento inicial melhorado da proposta e dos requisitos funcionais e não funcionais do site antes de ir para a etapa de desenvolvimento, visto que, em um projeto com todas as etapas claras e alinhadas com os stakeholders, os riscos de erros são menores. Conforme Keeling e Branco (2002): “[...] gerenciar um projeto vai implicar em uma boa base para definir e controlar todo o trabalho a ser realizado, conduzir a execução das atividades [...] e garantir que as características especificadas e contratadas sejam entregues.” E de acordo com o (W3C,2020)¹¹, outros métodos de verificação automática podem ser

¹¹ <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>

usados utilizando-se uma das 161 ferramentas de avaliação automática, onde quantificam-se as ocorrências de erros e alertas presentes nos sítios, fazendo uso da sistematização na superposição dos dados (BOMFIM, 2004).

Devido a precisão destas informações coletadas, estas podem servir para o aprimoramento do site institucional caso sejam repassadas para os responsáveis por esse domínio.

6. CONTRIBUIÇÃO E TRABALHOS FUTUROS

Deve-se observar que vários pontos de entrada contenham frames ou redirecionamentos para outras páginas. Em vários casos, isso significou que uma análise mais aprofundada seria necessária para medir a acessibilidade da página. Onde foram implementados redirecionamentos, foi analisada a acessibilidade do destino do redirecionamento aos elementos das páginas emolduradas. Uma auditoria de acessibilidade mais completa exigiria o uso de testes manuais. No entanto, isso seria demorado para realizar.

Podem ser destacados e aperfeiçoados como os erros de marcação que foram os mais visíveis no projeto. Assim, cabe à equipe dos projetos, pôr nos orçamentos investimentos em ferramentas que possam analisar erros nos códigos HTML e CSS com vista a minimizá-los ou saná-los. Assim, é de grande valia a construção de um questionário baseado nesse estudo e com o auxílio de especialistas para pôr no site do IF, com o intuito dos usuários analisarem o grau de acessibilidade do site e proporem medidas para torná-lo melhor, de acordo com a visão do usuário comum. Pode-se também, aplicar essa pesquisa com a colaboração do IFPE e depois fazer um comparativo dos dados coletados antes da aplicação da pesquisa e depois de sua aplicação. Um outro ponto importante, consiste em estender essa pesquisa para as demais instituições federais, podendo ser este o modelo que todos podem se basear.

Portanto, publicar os resultados desse trabalho é de suma importância para que outros pesquisadores tenham acesso às informações aqui coletadas. Tenho certeza de que as instituições desejam minimizar as barreiras de acessibilidade em seus sites e plataformas.

Pretende-se levar a pesquisa adiante através de um artigo científico e uma cópia do trabalho de conclusão de curso que ficará disponível na biblioteca do IF Campus Jaboatão dos Guararapes-PE para consultas dos demais alunos da instituição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[W3C, 1999] W3C (1999). **HTML 4.01 Specification**. Disponível online em <http://www.w3.org/TR/html4/>. Acesso em:10/02/2019.

ACHECKER. **Página inicial da Web Accessibility Checker**. 2011. Disponível em: <<https://achecker.ca/documentation/index.php?p=checker/index.php>> Acesso em 18/05/2020.

ARNAUT, France Ferreira de Souza. **Acessibilidade Web em Sítios da Rede Federal de Educação: uma avaliação dos Institutos Federais**. Salvador, 2017. <http://www.cdi.uneb.br/site/wp-content/uploads/2018/03/Dissertacao_Mestrado_Gestec_France.pdf> Acesso em 08/11/2019.

ASES - Governo Federal (2020). **Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios**.<<http://asesweb.governoeletronico.gov.br/ases/>> Acesso em 02/02/2020.

BAUER, Martin W.; Gaskell, George. **Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som : Um manual prático**. Tradução de Pedrinho A. Guareschi. -13. Ed. Petrópolis, RJ : Vozes, 2015.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. 2013, 2017. <https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf > Acesso em 29/05/2020.

BOMFIM, N. R. **Methodologie qualitative de superposition des donnés**. Cahyer de Geographie. Quebec, v. 5, p. 32 – 48, 2004. Citado 2 vezes nas páginas 17 e 32.

BRADDOCK, David L.; PARISH, Susan L. **An institutional history of disability**. Department of Disability and Human Development, Universidade de Illinois: Chicago, 2000.

BRASIL, 2004. **Decreto 5.296/04, que regulamenta as Leis 10.098/00 e 10.048/00**. Disponível em <https://www.presidencia.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>Acesso em 20/09/2020.

BRASIL, Câmara dos Deputados. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. **Diário Oficial da União**, 2015.

BRASIL. **Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES)**. Brasília. Disponível em: <http://asesweb.governoeletronico.gov.br/ases/avaliar>. >Acesso em: 04/11/ 2019>.

BRASIL. Decreto **No 5.296 – de 2 de Dezembro de 2004 – DOU de 03/12/2004**. 2004. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.html>. Acesso em:

BRASIL. Decreto nº 7.566, de 23 de setembro de 1909. **Cria nas capitais dos Estados da República Escola de Aprendizes Artífices, para o ensino profissional**

primário e gratuito. Collecção das Leis da República dos Estados Unidos do Brazil - 1909. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1913. v. 2, p. 445-447.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 6.303, de 12 de dezembro de 2007.** Altera dispositivos dos Decretos nos 5.622, de 19 de dezembro de 2005 Disponível em: Acesso em: 17 nov. 2015.

BRASIL; BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 2008.

CALDWELL, Ben et al. **Diretrizes De Acessibilidade Para Conteúdo Web (WCAG) 2.0.** 2015. <<https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-PT/>> Acesso em: 12/02/2019.

CARVALHO, Aline Tomaz; SILVA, Andréa Soares Rocha da; PAGLIUCA, Lorita Marlena Freitag. **Acessibilidade no ambiente virtual de aprendizagem Moodle: revisão de literatura.** *Rev. enferm. UFPE on line*, v. 7, n. 3, n. esp, p. 969-976, 2013.

CYNTHIA SAYS. **Free WCAG 2.0 and Section 508 Web Accessibility Scans: Welcome to the Compliance Sheriff® Cynthia Says™ Portal.** 2019. Disponível em: < <http://www.cynthiasays.com/>> Acesso em 18/05/2020.

DA SILVA S. C., BECHE R. C. E., DE SOUZA M. V. **A Acessibilidade na Educação a Distância.** CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR A DISTÂNCIA, Ouro Preto, 8., Out. 2011. Disponível em: < <http://www.labmidiaeconhecimento.ufsc.br/files/2012/07/Artigo-Acessibilidade-naEaD-ESUD.pdf>> Acesso em 15/02/2019.

DO BRASIL, **Governo Eletrônico. EMAG-Modelo De Acessibilidade em Governo Eletrônico.** 2015.<<http://emag.governoeletronico.gov.br/>> Acesso em 12/02/2019.

DO BRASIL, **Governo Eletrônico. Programa de Governo Eletrônico Brasileiro-Sítio Oficial.** 2015.

Educamundo, 2017.< www.educamundo.com.br > Acesso em 22/05/2020.

FERREIRA, Naidson Clayr Santos; DA SILVA, Érica Jardim. **Acessibilidade Web do Ambiente Moodle para o Público Alvo da Educação Especial com Deficiência Visual.** *Informática na educação: teoria & prática*, v. 19, n. 2. 2015.

Fundação CTIC, 2018 TAW. **Test de acessibilidade web** <<https://www.tawdis.net/>> Acesso em 18/05/2020.

Fundação Dorina Nowill, 2020 < <https://www.fundacaodorina.org.br/>> Acesso em 22/05/2020.

Hull, 2004] Hull, L. (2004). **Accessibility: it's not just for disabilities any more.** *interactions*, 11(2):36–41.

IBGE, **CENSO 2010**. <<https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?id=3&idnoticia=2170&view=noticia>> Acesso em 22/05/2020.

KEELING, Ralph; BRANCO, Renato Henrique Ferreira. **GESTÃO DE PROJETOS. Uma abordagem Global**. 3ª edição, p.05. São Paulo: Saraiva.

LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm> Acesso em 29/05/2020.

MARASCHIN, Cleci; VALENTINI, C. B.; SOARES, E. M. A autoria como um modo de viver no conversar. **Aprendizagem em ambientes virtuais. Caxias do Sul: Educus**, p. 103-117, 2005.

MCKIMM, Judy; JOLLIE, Carol; CANTILLON, Peter. Web based learning. *Bmj*, v. 326, n. 7394, p. 870-873, 2003.

MELO A. M. **Acessibilidade em EaD mediada pela web: um convite à ação**. In: MACIEL C. Educação a Distância: Ambientes Virtuais de Aprendizagem. (Org.). Cuiabá: EdUFMT, 2013. p. 197- 218.

MONITOR, ACCESS. **Validador Automático para as WCAG**. 2018. <<http://accessmonitor.acessibilidade.gov.pt/amp/>> Acesso em 18/05/2020.

MOODLE.ORG, 2019. <<https://moodle.org/>> Acessado em: 27/08/2019.

NOWILL, Dorina, (2020). **Fundação Dorina Nowill para cegos. Estatísticas da deficiência visual**. <<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/estatisticas-da-deficiencia-visual/>> Acesso em 20/05/2020.

ONU, Artigo 26. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/artigo-26-direito-a-educacao/>> Acesso em 06/02/2020.

PEREIRA, A., Schmitt, V., & Dias, M. R. A. C. (2007). **Ambientes Virtuais de Aprendizagem: em diferentes contextos**. Rio de Janeiro: Ciência.

PULINO FILHO, A. R. **Conte com Moodle no próximo semestre**. 2009. 187 p. Trabalho Acadêmico (Graduação) – União Educacional de Brasília, Faculdade de Educação, Brasília, 2009.

Queiroz, M. A. (2006) **“Acessibilidade web: Tudo tem sua Primeira Vez.”**, <<http://www.bengalalegal.com/capitulomaq#301>> Acessado em 05/11/2019).

RADABAUGH, M. P. NIDRR's Long Range Plan - **Technology for Access and Function Research Section Two: NIDRR Research Agenda Chapter 5: TECHNOLOGY FOR ACCESS AND FUNCTION** - http://www.ncddr.org/rpp/techaf/lrp_ov.html

SILVA, Idari Alves da. **Construindo a cidadania: Uma análise introdutória sobre o direito à diferença**. 2002. Dissertação (Mestrado em História Social) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2002.

SOUSA, M. R. F.; LAZZARIN, F. A. **A questão da acessibilidade digital na literatura dos anais do ENANCIB (1994-2012)**. Revista da Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da UFRGS, Porto Alegre, v. 20, n.1, jan./jun. 2014.

TAKAHASHI, Tadao. **Sociedade da informação no Brasil: livro verde**. Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), 2000.

Thatcher et al., 2002, Thatcher, J., Bohman, P., Burks, M., Henry, S. L., Regan, B., Swierenga, S., and Urban, M. (2002). **Constructing Accessible Web Sites**. Glasshaus.

VANDERHEIDEN, Gregg C. **Making software more accessible for people with disabilities. A white paper on the design of software**. Trace R & D. University of Wisconsin, Madison, USA, 1992.

VIEIRA, Augusto Cesar Gadelha et al. Melhorando o Acesso ao Governo com o Melhor Uso da Web. **Comitê Gestor da Internet no Brasil. Ed. W3C. São Paulo, 2009.**

W3C, 1999a, W3C (1999a). **Web Content Accessibility Guidelines 1.0**. Disponível online em <<http://www.w3.org/TR/WCAG10/>> Acesso em 12/02/2019.

W3C, 2020 <<https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>> Acesso em 19/09/2020.

W3C–**WORLD WIDE WEB CONSORTIUM**. Online 2019 <<http://www.w3c.br/Home/WebHome>>. Acesso em: 12/02/2019.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM et al. HTML validation service. **World Wide Web Consortium website. [Online]**. <<https://validator.w3.org/>> Acesso em 18/05/2020.

ANEXO

Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico Versão 3.1 de acordo com as Recomendações do EMAG 3.1 E Critérios De Sucesso Wcag 2.0.

Marcação: contém recomendações específicas sobre a construção do código HTML das páginas dos sítios, com foco na marcação, ou seja, no conjunto de tags aplicadas ao texto para adicionar informações particulares sobre ele.

- Recomendação 1.1 – Respeitar os padrões Web Correspondência com os Critérios de sucesso 4.1.1 e 4.1.2 das WCAG 2.0.
- Recomendação 1.2 – Organizar o código HTML de forma lógica e semântica Correspondência com o Critério de sucesso 1.3.1 das WCAG 2.0.
- Recomendação 1.3 – Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho Correspondência com os Critérios de sucesso 1.3.1 e 2.4.10 das WCAG 2.0.
- Recomendação 1.4 – Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação Correspondência com os Critérios de sucesso 1.3.2 e 2.4.3 das WCAG 2.0.
- Recomendação 1.5 – Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo Correspondência com o Critério de sucesso 2.4.1 das WCAG 2.0.
- Recomendação 1.6 – Não utilizar tabelas para diagramação Correspondência com o Critério de sucesso 1.3.1 (Técnica H51) das WCAG 2.0.
- Recomendação 1.7 – Separar links adjacentes Correspondência com o Critério de sucesso 1.3.1 (Técnica H48) das WCAG 2.0.
- Recomendação 1.8 – Dividir as áreas de informação Correspondência com o Critério de sucesso 3.2.3 (Técnica G61) das WCAG 2.0.
- Recomendação 1.9 – Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário Correspondência com o Critério de sucesso 3.2.5 das WCAG 2.0.

Comportamento - Document Object Model (DOM): contém recomendações específicas sobre o comportamento das páginas dos sítios (atualização, redirecionamento automáticos e outros) e dos elementos nelas contidos (scripts, conteúdos dinâmicos e outros).

- Recomendação 2.1 – Disponibilizar todas as funções da página via teclado Correspondência com os Critérios de sucesso 2.1.1 e 2.1.2 das WCAG 2.0.

- Recomendação 2.2 – Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis
Correspondência com os Critérios de sucesso 2.1.1 e 2.1.2 das WCAG 2.0.
- Recomendação 2.3 – Não criar páginas com atualização automática periódica
Correspondência com o Critério de sucesso 3.2.5 (Técnicas SVR1 e H76) das WCAG 2.0.
- Recomendação 2.4 – Não utilizar redirecionamento automático de páginas
Correspondência com o Critério de sucesso 3.2.5 (Técnicas SVR1 e H76) das WCAG 2.0.
- Recomendação 2.5 – Fornecer alternativa para modificar limite de tempo
Correspondência com os Critérios de sucesso 2.2.1 das WCAG 2.0.
- Recomendação 2.6 – Não incluir situações com intermitência de tela
Correspondência com o Critérios de sucesso 2.3.1 das WCAG 2.0.
- Recomendação 2.7 – Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo
Correspondência com os Critérios de sucesso 2.2.2 das WCAG 2.0.

Conteúdo/Informação: contém recomendações específicas sobre o conteúdo das páginas dos sítios e das informações nelas contidas, como títulos e links claros, sucintos e significativos, mecanismos para indicar a localização do usuário no sítio, descrição textual de conteúdos gráficos e outros.

- Recomendação 3.1 – Identificar o idioma principal da página
Correspondência com o Critério de sucesso 3.1.1 das WCAG 2.0.
- Recomendação 3.2 – Informar mudança de idioma no conteúdo
Correspondência com o Critério de sucesso 3.1.2 das WCAG 2.0.
- Recomendação 3.3 – Oferecer um título descritivo e informativo à página
Correspondência com o Critério de sucesso 2.4.2 das WCAG 2.0.
- Recomendação 3.4 – Informar o usuário sobre sua localização na página
Correspondência com o Critério de sucesso 2.4.8 das WCAG 2.0.
- Recomendação 3.5 – Descrever links clara e sucintamente
Correspondência com o Critério de sucesso 2.4.9 das WCAG 2.0.
- Recomendação 3.6 – Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio
Correspondência com o Critério de sucesso 1.1.1 das WCAG 2.0.

- Recomendação 3.7 – Utilizar mapas de imagem de forma acessível
Correspondência com o Critério de sucesso 1.1.1 das WCAG 2.0.
- Recomendação 3.8 – Disponibilizar documentos em formatos acessíveis Sem
Critérios de sucesso correspondentes nas WCAG 2.0.
- Recomendação 3.9 – Em tabelas, utilizar títulos e resumos de forma apropriada
Correspondência com o Critério de sucesso 1.3.1 (Técnicas H39 e H73) das
WCAG 2.0.
- Recomendação 3.10 – Associar células de dados às células de cabeçalho
Correspondência com o Critério de sucesso 1.3.1 (Técnicas H39 e H73) das
WCAG 2.0.
- Recomendação 3.11 – Garantir a leitura e compreensão das informações
Correspondência com o Critério de sucesso 3.1.5 das WCAG 2.0.
- Recomendação 3.12 – Disponibilizar uma explicação para siglas, abreviaturas
e palavras incomuns Correspondência com os Critérios de sucesso 3.1.3 e
3.1.4 das WCAG 2.0.

Apresentação/Design: contém recomendações sobre o design das páginas dos sítios, tais como layout, contraste, redimensionamento de textos e outros.

- Recomendação 4.1 – Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e
primeiro plano Correspondência com o Critério de sucesso 1.4.3 das WCAG
2.0.
- Recomendação 4.2 – Não utilizar apenas cor ou outras características
sensoriais para diferenciar elementos Correspondência com os Critérios de
sucesso 1.3.3 e 1.4.1 das WCAG 2.0.
- Recomendação 4.3 – Permitir redimensionamento sem perda de
funcionalidade Correspondência com o Critério de sucesso 1.4.4 das WCAG
2.0.
- Recomendação 4.4 – Possibilitar que o elemento com foco seja visualmente
evidente Correspondência com o Critério de sucesso 2.4.7 das WCAG 2.0.

Multimídia: contém recomendações específicas sobre a inserção de elementos multimídia (vídeos e áudio) nas páginas dos sítios, tais como legendas, audiodescrição, controles de áudio e de animação e outros.

- Recomendação 5.1 – Fornecer alternativa para vídeo Correspondência com os Critérios de sucesso 1.2.1, 1.2.2, 1.2.6 e 1.2.8 das WCAG 2.0.
- Recomendação 5.2 – Fornecer alternativa para áudio Correspondência com os Critérios de sucesso 1.2.1, 1.2.2 e 1.2.6 das WCAG 2.0.
- Recomendação 5.3 – Oferecer audiodescrição para vídeo pré-gravado Correspondência com os Critérios de sucesso 1.2.3, 1.2.5 e 1.2.7 das WCAG 2.0.
- Recomendação 5.4 – Fornecer controle de áudio para som Correspondência com o Critério de sucesso 1.4.2 das WCAG 2.0.
- Recomendação 5.5 – Fornecer controle de animação Correspondência com o Critério de sucesso 2.2.2 das WCAG 2.0.

Formulário: contém recomendações específicas para os formulários presentes nas páginas dos sites, tais como alternativas textuais para botões em formato de imagens, ordem lógica de navegação/tabulação, instruções para a entrada de dados, CAPTCHA acessível e outros.

- Recomendação 6.1 – Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem de formulários Correspondência com o Critério de sucesso 1.1.1 das WCAG 2.0.
- Recomendação 6.2 - Associar etiquetas aos seus campos Correspondência com o Critério de sucesso 1.3.1 (Técnica H44) das WCAG 2.0.
- Recomendação 6.3 – Estabelecer uma ordem lógica de navegação Correspondência com o Critério de sucesso 2.4.3 das WCAG 2.0.
- Recomendação 6.4 – Não provocar automaticamente alteração no contexto Correspondência com o Critério de sucesso 3.2.2 das WCAG 2.0.
- Recomendação 6.5 – Fornecer instruções para entrada de dados Correspondência com o Critério de sucesso 3.3.2 das WCAG 2.0.
- Recomendação 6.6 – Identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações Correspondência com o Critério de sucesso 3.3.1 das WCAG 2.0.
- Recomendação 6.7 – Agrupar campos de formulário Correspondência com o Critério de sucesso 1.3.1 (Técnicas H71 e H85) das WCAG 2.0.

- Recomendação 6.8 – Fornecer estratégias de segurança específicas ao invés de CAPTCHA Correspondência com o Critério de sucesso 1.1.1 (Técnicas G143 e G144) das WCAG 2.0.

<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-digital/eMAGv31.pdf>