


UNESP  **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Campus de Presidente Prudente - SP

UILIAN DONIZETI VIGENTIM

Desenvolvimento de um CMS acessível: publicação e gerenciamento de conteúdo com acessibilidade para a educação.



PRESIDENTE PRUDENTE – S.P.
2024

UILIAN DONIZETI VIGENTIM

Desenvolvimento de um CMS acessível: publicação e gerenciamento de conteúdo com acessibilidade para a educação.

Tese de Doutorado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP/Presidente Prudente, como requisito para obtenção do título de Doutor, em Educação.

Linha de pesquisa: Processos Formativos, Ensino e aprendizagem

Orientador: Prof. Dr. Klaus Schlunzen Junior

PRESIDENTE PRUDENTE – S.P.
2024

V673d Vigentim, Uilian Donizeti
Desenvolvimento de um CMS acessível: publicação e gerenciamento de conteúdo com acessibilidade para a educação. / Uilian Donizeti Vigentim. -- Presidente Prudente, 2024
109 p.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente
Orientador: Klaus Schlunzen Junior

1. Educação. 2. Acessibilidade web. 3. CMS. 4. WCAG2.1. 5. Sites das Universidades Brasileiras. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

UILIAN DONIZETI VIGENTIM

Desenvolvimento de um CMS acessível: publicação e gerenciamento de conteúdo com acessibilidade para a educação.

Tese de Doutorado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP/Presidente Prudente, como requisito para obtenção do título de Doutor, em Educação.

Linha de pesquisa: Processos Formativos, Ensino e aprendizagem

Orientador: Prof. Dr. Klaus Schlunzen Junior

Data da defesa: 13/06/2024

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Klaus Schlunzen Junior
Universidade Estadual Paulista - UNESP.

Membro Titular: Profa. Dra. Profa. Dra. Katia de Abreu Fonseca
Universidade Estadual Paulista - UNESP

Membro Titular: Profa. Dra. Danielle Aparecida do Nascimento dos Santos
Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE.

Membro Titular: Prof. Dr. Eder Pires de Camargo
Universidade Estadual Paulista – UNESP.

Membro Titular: Prof. Dr. Leandro Key Higuchi Yanaze
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP.

Local: Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Ciências e Tecnologia
UNESP – Campus de Presidente Prudente

AGRADECIMENTOS

Agradeço

A *Deus Sive Natura*, existência de toda capacidade e curiosidade Humana.

Aos meus pais Ademir e Divina, que com muito amor sempre me apoiaram estando ao meu lado para me dar conselhos e força nas horas mais difíceis. Para mim, eles são o meu maior exemplo de educação e caráter, que jamais titulação alguma pode prover a um homem.

Ao Professor Dr. Klaus Schlunzen Junior, que me orientou e confiou na minha capacidade durante essa empreitada. Exímio mestre e grande professor, sempre me ensinou através das atitudes de como ser cada dia melhor no que nos propomos.

A toda equipe de desenvolvimento do protótipo concebido para o CMS com acessibilidade, sem vocês eu não teria conhecimento técnico nem tempo suficiente para conquistar tudo que conquistamos para acessibilidade web.

Aos membros da banca de qualificação e defesa, que contribuíram com seu conhecimento e tempo para a melhoria do trabalho. São duas coisas impagáveis que eu fico honrado em compartilhar com vocês.

Em especial nesse momento as minhas amigas e supervisoras, Elaine (Elaininha) e Sandra (Sandrinha) pela atenção em vários momentos que precisei de auxílio. O meu muito obrigado.

À minha amada Luciana, que também dedicou seu conhecimento e carinho para a realização desse trabalho. Foram horas a fio que só podem ser traduzidas como amor, certamente eu não teria conseguido sem seu apoio.

Ao meu amigo e colega de trabalho Leonardo, que ouviu reclamações e me ajudou muito com incentivos e com as imagens que precisei.

À Faculdade de Ciências e Tecnologia UNESP campus de Presidente Prudente através dos Professores e funcionários na conquista desse título.

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

RESUMO

A construção de *websites* com acessibilidade é obrigatória para atender a legislação brasileira vigente, segundo o Decreto Federal nº 5.296 e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência no. 13.146. Entretanto, comumente, a disponibilização destes recursos não é levada em consideração. Estudo feito em *sites* brasileiros ativos em 2022, realizado pela *BigDataCorp* em parceria com o Movimento Web para Todos e com o apoio do *World Wide Web* (W3C) Brasil, revela um cenário alarmante, menos de 1% dos *sites* analisados foram aprovados em todos os testes de acessibilidade. (web para todos, 2022). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2022 “A população com deficiência no Brasil foi estimada em 18,6 milhões de pessoas de 2 anos ou mais, o que corresponde a 8,9% da população dessa faixa etária.” (GOV.BR, 2023). Outra razão para elevar ainda mais esta discrepância, pode ser a falta de acessibilidade aos ambientes Web das instituições educacionais do país. Uma grande porcentagem deste público são mulheres, que por meio de sites e cursos digitais, podem conseguir formação profissional por meio da acessibilidade digital. Entre os objetivos de desenvolvimento sustentável estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) na sua Agenda 2030, especificamente no de número 4, é necessário garantir a todos igualdades de acesso à educação, acessível e de qualidade, eliminando as dificuldades de igualdade de acesso a todos os níveis de educação para todos os mais vulneráveis. Considerando ainda o atual momento, quando os sistemas educacionais em todo o mundo foram testados devido à pandemia do Covid-19, as tecnologias estão se mostrando uma solução de emergência, sendo um recurso para as pessoas com deficiência. O objetivo da pesquisa de construir um *Content Management System* (CMS) com acessibilidade nativa, tanto para a geração de conteúdo, quanto para a exibição, atendendo os critérios do *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) 2.1, tem impacto no setor educacional e nas instituições de ensino no Brasil, pois seus *web sites*, compartilham dos problemas de acessibilidade gerais na web. A ferramenta proposta se diferencia dos CMS atuais, como *Drupal*, *Joomla* e *WordPress*, devido a apresentação de características inovadoras como o gerenciamento de conteúdo acessível para pessoas com deficiência, restrição de conteúdo que não atenda os critérios de acessibilidade, validação nativa dos elementos HTML e utilização de inteligência artificial para inserção de descrição em imagens para garantia da coerência da relação texto-imagem. A aplicação dessa tecnologia pode contribuir para uma web mais acessível para todos, podendo gerar uma democratização dos conteúdos educacionais e científicos produzidos em todas as instituições de ensino do país.

Palavras chaves: Acessibilidade web; CMS; WCAG 2.1; Sites das Universidades Brasileiras.

ABSTRACT

The construction of websites with accessibility is mandatory to comply with current Brazilian legislation, according to Federal Decree n° 5,296 and the Brazilian Law on the Inclusion of Persons with Disabilities no. 13,146. However, the availability of these resources is commonly not taken into consideration. Study carried out on Brazilian websites active in 2022, carried out by BigDataCorp in partnership with Movement Web para Todos and with the support of the World Wide Web (W3C) Brazil, reveals an alarming scenario: less than 1% of the websites analyzed were approved in all accessibility testing. (web for everyone, 2022). According to the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), in 2022 “The population with disabilities in Brazil was estimated at 18.6 million people aged 2 or over, which corresponds to 8.9% of the population in this age group.” (GOV.BR, 2023). Another reason to increase this discrepancy even further could be the lack of accessibility to the Web environments of the country's educational institutions. A large percentage of this audience are women, who, through websites and digital courses, can obtain professional training through digital accessibility. Among the sustainable development objectives established by the United Nations (UN) in its 2030 Agenda, specifically number 4, it is necessary to guarantee equal access to accessible and quality education for all, eliminating the difficulties of equal access to all levels of education for all the most vulnerable. Considering the current situation, when educational systems around the world have been tested due to the Covid-19 pandemic, technologies are proving to be an emergency solution, being a resource for people with disabilities. The research objective of building a Content Management System (CMS) with native accessibility, both for content generation and display, meeting the criteria of the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1, has an impact on the educational sector and institutions of teaching in Brazil, as their websites share general accessibility problems on the web. The proposed tool differs from current CMS, such as Drupal, Joomla and WordPress, due to the presentation of innovative features such as management of accessible content for people with disabilities, restriction of content that does not meet accessibility criteria, native validation of HTML elements and use of artificial intelligence to insert descriptions in images to guarantee the coherence of the text-image relationship. The application of this technology can contribute to a more accessible web for everyone and can generate a democratization of educational and scientific content produced in all educational institutions in the country.

Keywords: *Web accessibility; CMS; WCAG 2.1; Websites of Brazilian Universities.*

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Ranking das Melhores Universidades Brasileiras de acordo com (CWUR)	47
Quadro 2	Universidades e URL	48
Quadro 3	Dados consolidados de nota geral e quantidade de defeitos por conformidade	53

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1	Caneca de vidro transparente com café e leite	40
Imagem 2	Painel de controle	63
Imagem 3	Painel de edição	64
Imagem 4	CMS Acessível	66
Imagem 5	Relatório de práticas da página exemplo	67
Imagem 6	Relatório de práticas da réplica da UFPel	69
Imagem 7	Relatório de práticas da réplica da UFPB	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Notas obtidas pelo validador <i>AccessMonitor 2.1</i>	54
Gráfico 2	Critério de nível de conformidade A por Universidade	55
Gráfico 3	Critério de nível de conformidade AA por Universidade	56
Gráfico 4	Critério de nível de conformidade AAA por Universidade	56

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APIs	<i>Application Programming Interface</i>
ASES	Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios
CBPF	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CMS	<i>Content Management System</i>
CPIDES	Centro de Programação para a Inclusão Digital, Escolar e Social
CWUR	<i>Center for World University Rankings</i>
ECM	Gerenciamento de Conteúdo Empresarial
FRIDA	Inovação Digital na América Latina e o Caribe
FGV	Fundação Getúlio Vargas
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
HTML	Linguagem de Marcação de HiperTexto
IES	Instituições de Ensino Superior
In@Web	Inclusão e Acessibilidade na Web
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MVP	Mínimo produto viável
MWPT	Movimento Web para Todos
NVDA	<i>NonVisual Desktop Access</i>
PcDs	Pessoas com deficiências
PoC	Prova de conceito
QA	<i>Quality Assurance</i>
UDL	Universal Design for Learning
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFF	Universidade Federal do Fluminense
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPel	Universidade Federal de Pelotas
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFSJ	Universidade Federal de São João Del Rei
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UNB	Universidade de Brasília

UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
Unifesp	Universidade Federal de São Paulo
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
USP	Universidade de São Paulo
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
WCM	Gerenciamento de conteúdo da <i>web</i>
WebIAM	<i>Web Accessibility in Mind</i>
W3C	<i>World Wide Web</i>
TA	Tecnologia Assistiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	13
1.1 Objetivo geral e específicos	16
2 DESIGN INCLUSIVO NA EDUCAÇÃO: CONTESTO E APLICAÇÃO	18
2.1 Acessibilidade web	23
3 ACESSIBILIDADE NOS SITES DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO	26
4 O QUE É UM CONTENT MANAGEMENT SYSTEM (CMS)	29
5 MÉTRICAS DE ACESSIBILIDADE WEB E TESTES DE ACESSIBILIDADE	32
5.1. Protocolo resumido de teste de acessibilidade	35
6 O QUE É A WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES (WCAG)	38
7 METODOLOGIA: A PESQUISA-AÇÃO APLICADA A ACESSIBILIDADE WEB	42
7.1 Conceito e Definição da Pesquisa-Ação	42
7.2 Etapas da Aplicação da Pesquisa-Ação em Estudos de Acessibilidade web	44
8 MÉTODOS E ANÁLISE DE DADOS	46
9 DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS, MODELAGEM E EXECUÇÃO DE UM PROTÓTIPO FUNCIONAL DE CMS PARA GERAÇÃO DE PÁGINAS ACESSÍVEIS	58
9.1 Infraestrutura	61
10 RESULTADOS E CONCLUSÃO	63
REFERÊNCIA	72
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	76
APÊNDICE A – ROTEIRO DE TESTES DE ACESSIBILIDADE WEB	78
APÊNDICE B – TABELA DE REGISTRO DE DEFEITOS	79
APÊNDICE C - VALIDAÇÕES REALIZADAS NO ACCESSMONITOR 2.1	80

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A acessibilidade na educação no Brasil é um tema complexo que vem sendo discutido há muitos anos por pesquisadores, políticos, jornalistas e pela sociedade como um todo.

Existe um consenso aparente de que o nosso país possua uma legislação profunda e relevante sobre o tema, sendo signatário de várias convenções e tratados internacionais, como o Decreto nº 6.949 (Brasil, 2009), que promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu protocolo facultativo a Lei nº 13.146 (Brasil, 2015a), que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, (Estatuto da Pessoa com Deficiência), o Decreto nº 9.522 (Brasil, 2018) que promulga o Tratado de Marraqueche para facilitar o acesso a obras publicadas, essas legislações são alguns exemplos singulares, de uma manifestação jurídica, que pode ou não, se efetivar na prática.

A acessibilidade segundo Calado (2006, p. 30)

A acessibilidade do meio é condição essencial para o indivíduo realizar qualquer tarefa dentro de suas capacidades, ou seja, movimentar-se, locomover-se e atingir uma meta planejada, utilizando ou não aparelhos específicos, e sem depender de outras pessoas. Ou ainda, pode ser encarada como planejamento do ambiente, a fim de que o indivíduo possa utilizá-lo plenamente, realizando as atividades a que se propõe e participando ao máximo das facilidades que o local possa oportunizar.

Acessibilidade é garantir autonomia a todos para acessar por exemplo informações e tecnologias, possibilitar a utilização de espaços físicos, meios de transporte e serviços diversos. Segundo o site da Universidade Federal do Pará (UFPA) (2021)

Acessibilidade diz respeito à condição de possibilidade para a transposição dos entraves que representam as barreiras para a efetiva participação de pessoas nos vários âmbitos da vida social. No contexto da pessoa com deficiência (PcD), o termo se refere à utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação.

No universo da educação, alguns autores apontam que ainda há muitos desafios a serem superados principalmente a acessibilidade arquitetônica. Um dos principais desafios é a falta de acessibilidade física nas escolas muitas não são adaptadas para atender às necessidades de estudantes com deficiência. Isso pode incluir a falta de rampas, banheiros adaptados, salas de aula

com espaço suficiente para cadeirantes, entre outros. Para Bertaglia (2022), “[...] A acessibilidade arquitetônica está relacionada aos recursos que permitam a locomoção de pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida, em qualquer espaço com autonomia”.

A falta de recursos humanos especializados é outro grande desafio. Diversas escolas não têm professores ou funcionários capacitados para atender às necessidades de estudantes com deficiência. Isso pode dificultar o aprendizado dos estudantes e pode gerar estresse e ansiedade para os professores e funcionários. Konkel *et al.* (2015) retrata essa questão:

A compreensão dos limites das pessoas com deficiência, principalmente a intelectual, por parte do professor da rede regular de ensino, ainda está por se constituir. A falta de preparo para lidar com a criança ou adolescente com deficiência, tem gerado questionamentos em torno da prática pedagógica desenvolvida com estes sujeitos. Um número considerável de professores tem demonstrado insegurança na administração dos conteúdos em sala de aula, ou seja, na transposição didática e na adaptação dos recursos que proporcionem a acessibilidade destes sujeitos aos conteúdos, considerando suas limitações e necessidades. O despreparo ou desconhecimento dos professores tem estigmatizado a pessoa com deficiência, camuflando suas potencialidades para aprender.

Apesar dos desafios, pode-se verificar avanços na área da acessibilidade na educação no Brasil. O governo federal tem lançado programas e iniciativas para promover a acessibilidade nas escolas. Um exemplo de programa do governo federal é o Programa Nacional de Apoio à Educação de Estudantes com Deficiência, Transtornos Globais do Desenvolvimento e Altas Habilidades/Superdotação, programa que visa a garantir suporte financeiro, técnico e pedagógico às instituições de ensino públicas e privadas que atendam a estudantes com deficiência.

Outro exemplo de iniciativa do governo federal é o Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional (PROFEI) que oferece cursos de formação para professores que atuam com estudantes com deficiência. De acordo com UNIFESSPA (2020) o programa tem o objetivo de

Oferecer formação continuada para professores em efetivo exercício na Rede Pública de Ensino da Educação Básica para que aprimorem seu repertório de conhecimentos e saberes, podendo promover o desenvolvimento em contextos educacionais, garantindo uma educação inclusiva, com o intuito de contribuir para a melhoria da qualidade da educação no País.

Um programa de relevância é o Portal de Acessibilidade da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) o espaço foi concebido com um design educacional inclusivo e colaborativo. E

considerou essenciais as diferentes dimensões da acessibilidade na elaboração do portal, segundo UNIFESP (2020)

- ACESSIBILIDADE ARQUITETÔNICA: considera a eliminação de barreiras em todos os ambientes físicos, internos e externos;
- ACESSIBILIDADE COMUNICACIONAL: visa transpor obstáculos em todos os âmbitos da comunicação, considerada nas suas diferentes formas: falada, escrita, gestual, língua de sinais, digital, entre outras;
- ACESSIBILIDADE METODOLÓGICA E CURRICULAR: facilita o acesso ao conteúdo programático oferecido pelas instituições de ensino, ampliando estratégias de ensino e aprendizagem;
- ACESSIBILIDADE INSTRUMENTAL: possibilita a acessibilidade em todos os instrumentos, utensílios, recursos e equipamentos, utilizados na instituição de ensino e na vida diária do estudante, empregando-se conhecimentos do campo da tecnologia assistiva;
- ACESSIBILIDADE PROGRAMÁTICA: contribui com iniciativas de formação profissional e social no combate ao preconceito, formas de discriminação e demais atitudes que impeçam ou dificultem o acesso aos recursos e serviços oferecidos pela sociedade, promovendo a inclusão e a equiparação de oportunidades;
- ACESSIBILIDADE ATITUDINAL: ajuda a extinguir todos os tipos de atitudes preconceituosas que impeçam o pleno desenvolvimento das potencialidades da pessoa com deficiência;
- ACESSIBILIDADE WEB/DIGITAL: significa promover medidas para que todas as pessoas possam acessar e utilizar os ambientes web e digitais com autonomia e possam perceber, entender, navegar, interagir e contribuir nesses espaços.

Esses programas têm a finalidade de atender de forma direta os aspectos relacionados justamente as condições físicas, materiais e digitais das instituições de ensino, e de formação especializada dos profissionais, o que tem sido alvo de grande parte das críticas acerca da educação inclusiva.

A promoção de acessibilidade na educação, não é um dever exclusivo do estado, mas da sociedade como um todo. Como a acessibilidade é um tema transversal que passa por todas as esferas sociais, os reais avanços na área da acessibilidade na educação no Brasil são os movimentos que promovem mudanças a nível cultural na sociedade. De modo que o governo federal, as escolas, a sociedade civil e as famílias, trabalhem em sinergia para tornar natural a inclusão de estudantes com deficiência no sistema educacional, e na vida social e do trabalho.

No contexto da educação inclusiva, a acessibilidade digital é uma máxima, algo que sintetiza um ideal, despontando de forma singular por se manifestar de forma transversal no meio tecnológico.

A sociedade digital engloba uma grande diversidade de público, pessoa com deficiência, idosos, crianças e pessoas sem deficiência, indivíduos que individualmente ou em grupo, impreterivelmente usam os meios digitais para realizar atividades básicas do ser humano como se

comunicar, registrar histórias, modificar o meio, trabalhar e estudar. Segundo o autor Castells (1999), a sociedade digital se baseia no fato de que as tecnologias digitais desempenham um papel fundamental na organização social, econômica e cultural. O autor argumenta que a sociedade digital é caracterizada por uma nova forma de organização social, baseada em redes de comunicação, colaboração e informação.

Todos esses indivíduos, são impactados diretamente por conteúdos digitais em diferentes formatos, áudio, vídeo, texto e imagens, que vão constituindo as fontes de referência para o processo de ensino e aprendizado no decorrer de toda a vida.

Não se tem dúvidas que a estrutura física e lógica (hardwares e softwares) é determinante para viabilizar a interação dos usuários no meio digital. Todavia, a linguagem, o método e a forma de se apresentar o conteúdo são indispensáveis para efetividade dessa interação.

No momento que se compreende essa estrutura também se percebe uma grande necessidade de atuação de profissionais que venham resolver as questões referentes a interação dos usuários nos sistemas digitais. Observa-se um grande crescimento e valorização no design digital, e uma crescente especialização dos profissionais dessa área com foco no usuário, como exemplo o *Web Design* relacionado ao processo de criação e desenvolvimento de sites, *Think Design* que se concentra em entender as necessidades do usuário e criar uma solução que atenda a essas necessidades e *UX Design* processo de criação de experiências de usuário que sejam úteis, agradáveis e eficazes.

Essas atividades também são aplicadas no contexto educacional, no desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem, portais de instituições de ensino e materiais pedagógicos digitais, como e-books, games, vídeos e simuladores. Com foco na acessibilidade e inclusão surge o design inclusivo, que por sua relevância para a pesquisa será apresentado e discutido logo em seguida no capítulo 2.

1.1 Objetivo geral e específicos

Somado a essa necessidade, eleva-se o número de ferramentas de criação e gestão de conteúdo web disponíveis no mercado, o que justifica o objetivo da pesquisa.

O objetivo geral é analisar a construção de um gerador de websites acessíveis para a implementação de sites educacionais aderentes as normas técnicas de acessibilidade web.

Durante essa análise, para concluir esse objetivo geral a investigação também passou por objetivos específicos.:

- Foi desenvolvido um estudo do cenário de acessibilidade em sites educacionais e as normas nacionais e internacionais de acessibilidade visando uma análise das condições atuais de conformidade com as normas de Acessibilidade web;
- Colaborar na implementação de um gerador de websites acessíveis, que considerou as diretrizes do WCAG2.1 e a compatibilidade com tecnologias assistivas para construção de sites;
- Analisar os resultados dos sites desenvolvidos por meio do gerador e definimos princípios de sua aplicação no campo da educação focados na Acessibilidade web.

Na busca por esses objetivos, tivemos como fio condutor a prática da metodologia da pesquisa-ação, que dado as suas características e aplicação metodológica se mostrou a mais adequada e significativa para relacionar a prática do pesquisador com o produto desenvolvido.

2 DESIGN INCLUSIVO NA EDUCAÇÃO: CONTESTO E APLICAÇÃO

O design inclusivo ou design universal, é uma abordagem para o design de produtos e serviços que visa garantir a acessibilidade a todas as pessoas, independentemente de idade, habilidade ou condições. O conceito surgiu na década de 1980 nos Estados Unidos, o arquiteto Ron Mace foi o primeiro a utilizar a expressão design universal em 1985 a se referir a um conceito de projeto que contemple a diversidade humana.

Para Mace, Hardie, Place (1991), “[...] o Desenho Universal aplicado a um projeto consiste na criação de ambientes e produtos que possam ser usados por todas as pessoas, na sua máxima extensão possível”.

Quando os designs começaram a reconhecer a necessidade de criar produtos e ambientes que fossem acessíveis a pessoas com deficiência. Desde então, o design inclusivo expandiu-se para incluir uma gama mais ampla de diversidade humana, incluindo idade, gênero, etnia e outras características. Na literatura podemos perceber que o campo de estudo do design inclusivo está focado na usabilidade, na ergonomia e na acessibilidade.

O objetivo dessa pesquisa não foi aprofundar a definição ou separação desses conceitos, cabe esclarecer que tanto o design inclusivo ou o design universal, serão utilizados como similares nesta tese. O real valor que interessa para o estudo é o objetivo final dos conceitos, que é garantir e promover a acessibilidade.

Segundo Sousa (2015), o design universal “[...] é uma abordagem de projeto que visa criar produtos, ambientes e serviços que sejam acessíveis e úteis a todas as pessoas, independentemente de sua idade, habilidade ou condição”.

Existem sete princípios do design universal, que são:

- Uso e controle universal: Os produtos e ambientes devem ser projetados para serem usados por pessoas com uma ampla gama de habilidades, incluindo pessoas com deficiência física, intelectual ou sensorial;
- Flexibilidade de uso: Os produtos e ambientes devem ser projetados para serem usados de várias maneiras, de modo que possam ser adaptados às necessidades individuais;
- Facilidade de uso: Os produtos e ambientes devem ser fáceis de entender e usar, sem a necessidade de instruções ou treinamento;

- Visibilidade e compreensibilidade: Os produtos e ambientes devem ser visíveis e compreensíveis para todas as pessoas, incluindo pessoas com deficiência visual ou auditiva;
- Tolerância a erros: Os produtos e ambientes devem ser projetados para serem tolerantes a erros, de modo que as pessoas não sejam prejudicadas se cometerem um erro;
- Pequena escala e espaço para aproximação: Os produtos e ambientes devem ser projetados para acomodar uma ampla gama de tamanhos e formas de pessoas, incluindo pessoas com deficiência física;
- Acessibilidade e uso independente: Os produtos e ambientes devem ser projetados para serem acessíveis e utilizáveis por pessoas com deficiência, sem a necessidade de assistência de outras pessoas.

De forma prática e didática, para aplicabilidade real dos princípios do design universal Mara Gabrilli (2007) publicou um manual ilustrativo sobre desenho universal¹. Aborda os sete princípios do desenho universal e legislações pertinentes, relacionando o contexto legal e normativo no Brasil, contribuindo de forma ampla para a divulgação e aplicação desses conceitos em projetos a serem realizados, com intuito de promover mudanças na acessibilidade para todos.

Na educação, o design inclusivo tem o potencial de transformar a maneira como ensinamos e aprendemos. Ao projetar materiais de aprendizagem que são acessíveis a todos, pode-se garantir que todos os estudantes tenham a oportunidade de aprender e alcançar seu potencial máximo. Isso é especialmente importante em um mundo cada vez mais digital, onde a tecnologia desempenha um papel crucial na entrega de recursos educacionais.

O potencial transformador do Design Inclusivo está presente no método de considerar a diversidade de usuários desde o início do processo de concepção do produto ou serviço, o que potencializa a facilidade de aplicação e uso para todos. Isso é especialmente importante para pessoas com deficiência, que muitas vezes enfrentam barreiras significativas ao acesso a produtos e serviços.

Na educação, o design inclusivo pode ajudar a garantir que todos os estudantes tenham acesso aos mesmos materiais de aprendizagem, independentemente de suas habilidades.

¹ O link do manual: https://maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf

A metodologia garante que os materiais digitais sejam compatíveis com leitores de tela para estudantes com deficiência visual, fornecer legendas para estudantes com deficiência auditiva, entre outros recursos, bem como o tempo e tipo de aprendizagem.

Existem várias maneiras de aplicar os princípios do design inclusivo ao desenvolvimento de conteúdos educacionais digitais. Uma abordagem é garantir que todos os materiais sejam projetados com os princípios do design inclusivo desde o início. Isso inclui o uso cores contrastantes para facilitar a leitura, fornecer alternativas de texto para imagens e garantir que todos os conteúdos sejam compatíveis com tecnologias assistivas.

Outra abordagem é envolver os usuários no processo de design. Ao envolver os estudantes com deficiência no desenvolvimento de materiais de aprendizagem, pode-se garantir que suas necessidades e experiências sejam levadas em consideração. Isso pode levar a soluções de design mais inovadoras e eficazes, que beneficiam todos os estudantes. Em última análise, o objetivo do design inclusivo na educação é garantir que todos os estudantes tenham a oportunidade de aprender e ter sucesso. Ao considerar a diversidade dos estudantes desde o início do processo de design, pode-se criar uma experiência de aprendizagem mais rica, inclusiva e eficaz para todos os envolvidos.

Essa experiência, vai se traduzir em uma melhoria do desempenho e engajamento. Quando os materiais de aprendizagem são projetados considerando as diversidades são mais atrativos, e atende de forma mais assertiva as demandas dos estudantes, permitindo a ampliação da compreensão e retenção das informações.

Isso, por sua vez, pode levar a melhores resultados acadêmicos e maior satisfação. De acordo com Souza (2015), “[...] o material inclusivo é aquele que pode ser utilizado por todas as pessoas, independentemente de suas habilidades ou necessidades”.

O design inclusivo também promove a equidade e justiça social na educação, garantindo que todos os estudantes, independentemente de suas habilidades, tenham acesso aos mesmos recursos e oportunidades. Tal fato se mostra de grande relevância, pois ajuda a quebrar barreiras e estigmas que muitas vezes impedem estudantes com deficiências de alcançar seu potencial máximo.

Existem diversos exemplos de estratégias e práticas que incorporam o design inclusivo na educação. Algumas dessas estratégias incluem o Universal Design for Learning (UDL) conhecido como Desenho Universal para a Aprendizagem - DUA.

O UDL é conjunto de princípios de design que buscam criar materiais e ambientes de aprendizado que sejam acessíveis e flexíveis para todos os estudantes. Segundo Sebastián-Herederro (2020, p.735) “[...] O DUA considera a variabilidade/diversidade dos estudantes ao sugerir flexibilidade de objetivos, métodos, materiais e avaliações, permitindo aos educadores satisfazerem carências diversas”.

Ao oferecer múltiplos meios de representação, expressão e engajamento, o UDL ajuda a garantir que todos os estudantes possam aprender e participar de maneiras que se adaptem melhor às suas habilidades e preferências individuais. Segundo Sebastián-Herederro (2020, p.736) “[...] DUA estimula a criação de propostas flexíveis desde o início, apresentando opções personalizáveis que permitem a todos os estudantes progredir a partir de onde eles estão, e não de onde nós imaginamos que estejam”.

Em relação às Tecnologias Assistivas (TA), os leitores de tela, programas de ampliação de texto e dispositivos de entrada alternativos, são valiosas ferramentas no apoio a estudantes com necessidades específicas. O design inclusivo na educação garante que os conteúdos e sistemas educacionais sejam compatíveis com essas tecnologias, tornando-os acessíveis a todos os estudantes.

Os materiais de aprendizagem multimodais oferecem conteúdo educacional em vários formatos (como texto, áudio, vídeo e gráficos) e podem ajudar a acomodar diferentes estilos de aprendizado e garantir que os estudantes com diferentes habilidades possam acessar e compreender as informações. Essa estratégia é um exemplo de design inclusivo que beneficia todos os estudantes, não apenas aqueles com deficiências. Segundo Barbosa *et al.* (2016, p.628)

No âmbito educacional, recursos gráficos computacionais têm facilitado a inserção de diferentes modos e recursos semióticos, tais como texto verbal (nos quais se incluem a tipografia – cores, tipos, estilo e tamanho da fonte – e a própria organização textual), imagem (estática e em movimento) e sons, na criação de hipertextos voltados para a elaboração de materiais didáticos (impressos e digitais).

Dessa forma, o design inclusivo na educação é essencial para garantir o acesso mais igualitário para oportunidades de aprendizado. Ao aplicar os princípios do design na criação de conteúdos educacionais digitais e na prática pedagógica, pode-se ajudar a remover barreiras à aprendizagem e criar um ambiente mais inclusivo e equitativo para todos.

O papel dos professores e educadores é fundamental na implementação do design inclusivo. É imprescindível que estes tenham ciência das necessidades de seus educandos e adequem suas práticas de ensino para criar um ambiente acolhedor e inclusivo. Segundo Zerbato e Mendes (2021, p.5)

Considera-se que, se o professor, em parceria com profissionais especializados, planejar, implementar e avaliar suas práticas pedagógicas pautadas nos princípios do DUA, ele conseguirá promover a participação e aprendizado de todos em sua sala de aula, inclusive do estudante público-alvo da Educação Especial.

Com essa finalidade, tecnologias intuitivas e de fácil uso, são sempre muito bem-vindas para contribuir com as atividades da docência.

Foi demonstrado que a implementação do design inclusivo cria um ambiente onde todas as pessoas podem acessar e se beneficiar das oportunidades educacionais, independentemente de suas habilidades, origens e circunstâncias. Essa abordagem ajuda a diminuir a desigualdade e promove a equidade na educação, ao mesmo tempo que prepara o indivíduo para o mundo diversificado.

As práticas educacionais inclusivas preparam os estudantes para viver, trabalhar e colaborar com eficácia em um mundo cada vez mais diversificado e globalizado, desenvolvendo habilidades cruciais para a cidadania e o sucesso na vida.

A diferenciação do ensino, com as adaptações das estratégias e métodos de ensino para atender às necessidades específicas e aos diferentes estilos de aprendizado dos estudantes, pode ser feito modificando o conteúdo, o processo, o produto ou o ambiente de aprendizagem. Na prática, são as adaptações curriculares que garantem a efetividade do método.

Já a acessibilidade ao currículo e aos materiais didáticos, diz respeito ao fornecimento de recursos e materiais educacionais em formatos acessíveis e adaptados, de modo que todos os estudantes possam acessá-los e se beneficiar deles, com autonomia e segurança, incluindo as pessoas com deficiências.

Por fim, o suporte e as intervenções individualizadas, decorre das avaliações especializadas, com a finalidade de fornecer condições para estudantes que enfrentam dificuldades ou necessitam de acomodações específicas devido a características individuais, como deficiências, dificuldades de aprendizado ou características culturais e linguísticas. O propósito central do design acessível é a inclusão, seja no ambiente físico ou digital.

2.1 Acessibilidade web

A acessibilidade na web torna-se um tema central nas discussões, quando a grande convergência das plataformas digitais, que permeiam todas as atividades do cotidiano impacta a vida em sociedade. É crucial que todas as pessoas, independentemente de suas deficiências, consigam acessar e usar as informações e recursos on-line. Essa ação inclui pessoas com deficiências visuais, auditivas, motoras e cognitivas, sendo um passo fundamental para a qualidade de vida e efetiva participação social.

Em 2014 a Lei 12.965 Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil, no Capítulo II, Dos direitos e garantias dos usuários, Seção I, Art.7 estabelece sobre o acesso à internet (Brasil, 2014) “[...] O acesso à internet é essencial ao exercício da cidadania, e ao usuário são assegurados os seguintes direitos: XII - acessibilidade, consideradas as características físico-motoras, perceptivas, sensoriais, intelectuais e mentais do usuário, nos termos da lei”.

Em 2015 de forma ampla e contundente a LBI 13.146 define as medidas e ações indispensáveis para promoção da acessibilidade digital obrigatórias no Brasil. Como referência e orientação a acessibilidade, ressalta-se na lei o Art. 63 (Brasil, 2015b)

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.

Outro artigo de suma importância é o Art. 78 (Brasil, 2015c)

Devem ser estimulados a pesquisa, o desenvolvimento, a inovação e a difusão de tecnologias voltadas para ampliar o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias da informação e comunicação e às tecnologias sociais.

Parágrafo único. Serão estimulados, em especial:

I - o emprego de tecnologias da informação e comunicação como instrumento de superação de limitações funcionais e de barreiras à comunicação, à informação, à educação e ao entretenimento da pessoa com deficiência;

II – a adoção de soluções e a difusão de normas que visem ampliar a acessibilidade da pessoa com deficiência à computação e aos sítios da Internet, em especial aos serviços de Governo Eletrônico.

O fato é que mesmo a legislação vigente sendo robusta no que se concerne a garantia do direito da acessibilidade digital não fica de forma clara e objetiva as sanções cabíveis no caso de não cumprimento da mesma.

Em relação ao não cumprimento da acessibilidade eletrônica a Comissão de Defesa dos Direitos das Pessoas com Deficiência da Câmara dos Deputados aprovou a PL 4238/21 que institui penas administrativas. Sendo essas punições previstas (Câmara dos Deputados, 2022)

- advertência, com indicação de prazo para adoção de medidas corretivas;
- multa diária, considerando-se o faturamento total da empresa;
- suspensão do site por prazo determinado.

Em um site acessível o conteúdo pode ser usado pelas pessoas com deficiências, através de uma variedade de dispositivos e tecnologias assistivas que conseguem interagir com os sistemas digitais. Por exemplo, pessoas com deficiência visual podem usar leitores de tela para ouvir o conteúdo de sites, e pessoas com deficiência auditiva podem usar legendas ou transcrição para assistir a vídeos.

Efetivamente, nos ambientes virtuais existem muitas estratégias e recursos que devem ser utilizados para tornar o conteúdo acessível, os padrões como: textos alternativos para imagens e outros conteúdos visuais; legendas e transcrição de vídeos; cuidado com o tamanho da fonte e contraste; aplicação de layout claro e intuitivo.

Esses padrões possibilitam a cobertura de um grande público com diversidade sensorial e física, que certamente vão usufruir de conteúdos com essas características.

A acessibilidade na web é uma questão de direitos humanos. Todas as pessoas têm o direito de acessar e usar informações e recursos online, independentemente de suas deficiências. Ao tornar os sites acessíveis, a sociedade avança em uma etapa fundamental na garantia de que todos tenham a oportunidade de participar da sociedade digital.

Nesse ponto, inúmeras iniciativas públicas e privadas, bem como fundações, institutos e organizações, estão constantemente comprometidas com o tema. Como referência, apontamos o *World Wide Web* (W3C), que pode ser considerado a fonte mais reconhecida, com vasta documentação e atuação. A W3C (2011) “é um consórcio internacional no qual organizações filiadas, uma equipe em tempo integral e o público trabalham juntos para desenvolver padrões para a Web”, as diretrizes de acessibilidade da W3C serão detalhadas no capítulo 6.

A *Web Accessibility in Mind* (WebAIM) é uma organização sem fins lucrativos com intensa atuação no mercado com certificações e avaliação de sites com o objetivo de tornar a web mais acessível, e no Brasil, o Movimento Web para Todos (MWPT), quer tornar a web mais

acessível para todos, foi fundada em 2017 e promove ações de conscientização sobre acessibilidade na web e tenta contribuir com os desenvolvedores, no capítulo 5 seus parâmetros serão definidos com mais detalhes.

3 ACESSIBILIDADE NOS SITES DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO

Nas instituições de ensino no Brasil a acessibilidade digital para a educação é uma questão de direitos humanos e deve ser priorizada. Todas as pessoas têm o direito de ter acesso à educação, independentemente de suas deficiências ou condições sociais. Segundo Corrêa, Taniguti e Ferreira (2021, p.11)

As fronteiras da educação digital trazem oportunidades e desafios, entre os quais o Instituto Rodrigo Mendes enfatiza a necessidade de se consolidar formatos de aprendizagem inclusivos, que contemplem a diversidade humana. Se desigualdades educacionais estão presentes em nossa realidade escolar, as tecnologias não devem acentuá-las, e sim servir para a construção de metodologias que singularizem a aprendizagem e possam reduzi-las.

Os principais benefícios da acessibilidade digital na educação reconhecidos são a melhora no desempenho acadêmico de estudantes com deficiência, redução da evasão escolar, aumento da participação de estudantes na sociedade e criação de um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e acolhedor.

O conteúdo disponibilizado na web para a educação é extremamente significativo na nossa sociedade digital. As plataformas podem fornecer aos estudantes acesso a uma variedade de recursos educacionais que não estariam facilmente disponíveis em meio analógico. Esses recursos possuem algumas características que se destacam e merecem ser mencionadas, como:

- a existência de grande acervo on-line: e-books, periódicos, vídeos e simulações estão disponíveis na rede sem barreiras geográficas;
- a personalização do ambiente web: o conteúdo pode ser modelado para atender às necessidades individuais dos estudantes. Isso significa que podem aprender no seu próprio ritmo e estilo;
- Flexibilidade de tempo e espaço: o conteúdo web pode ser acessado de qualquer lugar com acesso à internet. Isso permite que os estudantes aprendam em casa, no trabalho em diferentes momentos, que seja mais conveniente, independente do horário.

Segundo Corrêa, Taniguti e Ferreira (2021, p.24), “[...] As tecnologias podem, portanto, contribuir para a construção de ambientes escolares mais diversos, em que as condições arquitetônicas, pedagógicas, tecnológicas, metodológicas e comunicacionais não sejam fatores de exclusão”.

Alinhado com esse contexto digital da educação, é necessário considerar se a acessibilidade digital nos sites, nos portais e nas plataformas das instituições educacionais no Brasil, com objetivo de garantir que todos os estudantes, independentemente de suas condições, possam ter acesso aos conteúdos disponibilizados nos meios digitais, para um melhor aproveitamento e desempenho acadêmico, com a finalidade da promoção da inclusão social e a ampliação da igualdade de oportunidades para todas as pessoas incluindo as pessoas com deficiências.

Como referência, um site acessível que considere os PcDs, não beneficia apenas esse público. Na verdade, um site acessível, atende necessidades de diversas situações do cotidiano, beneficiando na verdade todas as pessoas.

Situações como acessar um aplicativo em ambientes abertos sobre a forte luz do sol, ou ainda navegar em uma página web no celular com apenas uma mão por estar segurando uma xícara de café. Esses exemplos de situações, em que se pode perceber a diferença de um conteúdo pensado com acessibilidade para outro sem acessibilidade.

O uso de fontes e cores contrastantes vai ser determinante na jornada de pessoas com alguma deficiência visual que tenha dificuldade com baixo contraste, tanto quanto para quem está usando o dispositivo no sol ou no escuro.

Fornecer conteúdo em formato acessível, com texto alternativo para imagens, *closed caption*, um leitor simples e intuitivo para navegação, não corresponde apenas a aderência com as tecnologias assistivas. De fato, faz com que as instituições de ensino se enquadrem na legislação aplicada, e cumpra com o seu papel social, na perspectiva de romper barreiras de acessibilidade digital, garantindo que todos os estudantes tenham a oportunidade de aprender e se desenvolver com igualdade de oportunidades.

Essa ação, melhora a reputação da instituição de ensino, aumenta o número de estudantes matriculados, pode atrair mais financiamento de agências de pesquisa, e amplia e facilita o contato com a comunidade.

No relatório das Tecnologias Digitais Aplicadas segundo Corrêa, Taniguti e Ferreira (2021, p.40)

A adoção de tecnologias digitais pode melhorar a qualidade da educação, promover e impulsionar o desempenho escolar de todos os estudantes. Aproveitar esse potencial requer liderança política, planejamento e ação - principalmente com foco no investimento em infraestrutura, na adequação curricular, nas condições de trabalho e no desenvolvimento profissional dos educadores.

Em suma, a acessibilidade nos sites para educação no Brasil é chave para uma sociedade com mais oportunidades de desenvolvimentos sociais e científicos.

Algumas referências acerca da acessibilidade em sites educacionais no Brasil, revelam que as atuais condições ainda são problemáticas. Uma razão é que os desenvolvedores não estão familiarizados com as diretrizes de acessibilidade, e, outra razão apontada constantemente, é o custo de um site acessível. Por fim, muitas instituições de ensino simplesmente acabam descuidando-se da acessibilidade em seus canais digitais.

De certa forma, esse retrato nos portais de instituições de ensino não deixa de ser um reflexo da acessibilidade web dos sites em geral. Como citado no resumo, foi realizado estudo em sites brasileiros ativos em 2022, a *BigDataCorp* e o Movimento Web para todos apoiados pela W3C, constataram que menos de 1% dos sites verificados foram aprovados em todos os testes realizados.

Nessa análise, a preocupação que ressaltamos, é que segundo essas pesquisas, percebemos que as condições de acessibilidade em sites educacionais são graves. Ainda considerando o contexto jurídico, cabe apontar que essa atual condição de falta de acessibilidade web, infelizmente é um reflexo de dez anos de atraso no efetivo cumprimento da lei.

Frente a essa necessidade posta, a realização de um estudo para refinar uma proposta de solução com uma tecnologia que contribua para a acessibilidade digital emerge de modo natural e emergencial.

4 O QUE É UM *CONTENT MANAGEMENT SYSTEM* (CMS)

O *Content Management System* (CMS) é uma plataforma de software que permite a criação, edição, organização e publicação de conteúdo digital. Os CMSs são normalmente usados para Gerenciamento de Conteúdo Empresarial (ECM) e Gerenciamento de Conteúdo da *Web* (WCM). Um ECM facilita a colaboração no local de trabalho, integrando a gestão de documentos, a gestão de informações digitais e a retenção de registros. Por outro lado, um WCM facilita a criação colaborativa de documentos e outras informações baseadas na web.

Sem dúvidas, esses sistemas são usados em diversos contextos, aonde o meio digital, é o ambiente de produção, armazenagem e gestão de conteúdo. Isso inclui instituições de ensino públicas e privadas, escolas e universidades, fundações, museus e centros de pesquisa.

Os CMSs funcionam permitindo que os usuários, mesmo aqueles sem conhecimento técnico, criem, editem e gerenciem conteúdo de sites. Eles fazem isso fornecendo uma interface de usuário gráfica onde os usuários podem trabalhar com elementos de conteúdo sem precisar escrever código. Além disso, muitos CMSs incluem ferramentas para gerenciar o fluxo de trabalho, o que significa que várias pessoas podem colaborar no mesmo conteúdo.

As vantagens desse tipo de aplicação é o trabalho colaborativo, permitindo que os usuários gerenciem e atualizem o conteúdo de seus sites, compartilhando e dividindo seções e temas das páginas com mais de um usuário, com diferentes graus de permissão administrativa, tudo isso sem a necessidade de conhecimento técnico. Isso pode economizar tempo e recursos, pois não é necessário contratar um desenvolvedor para fazer alterações a nível de código. De fato, muitos CMSs são altamente personalizáveis, permitindo que os usuários criem sites que atendam às suas necessidades específicas, incluindo ferramentas mais avançadas como *Search Engine Optimization* (SEO) integrado, análise de site e integração de mídia social.

Existem vários CMSs que são amplamente utilizados na educação. Alguns dos mais populares incluem *WordPress* (2003), *Joomla* (2005) e *Drupal Brasil* (2000). Esses sistemas são usados para criar *sites* de escolas e universidades, bem como para gerenciar conteúdo de cursos online. Eles permitem que os educadores publiquem e atualizem facilmente o conteúdo do curso, e muitos incluem recursos como fóruns de discussão e ferramentas de avaliação.

Em relação a acessibilidade, não é que os CMS não possuam nenhuma acessibilidade. Na verdade, os CMS mais utilizados podem ser utilizados para construir sites acessíveis. No

entanto, isso vai depender da configuração aplicada nos CMS, utilização de bibliotecas de plugins, customização de *templates* e um estudo prévio, que extrapola o objetivo inicial de baixo conhecimento técnico e facilidade de uso, proposto inicialmente por esse tipo de sistema. Mais uma vez, as barreiras inerentes ao conhecimento do tema acessibilidade web, seus requisitos técnicos e o conhecimento da compatibilidade com as tecnologias assistivas aparece como impeditivos a uma web mais acessível.

Qualquer manual ou tutorial que possa ser consultado sobre os CMS, vai discorrer que escolher o um CMS adequado é crucial para o sucesso de um projeto de website, pois uma plataforma de gerenciamento de conteúdo eficiente e adequada às necessidades de seu negócio garantirá que seu site funcione de forma eficaz e possa ser atualizado e expandido com facilidade. Um bom CMS deve ser fácil de usar, flexível, escalável e altamente personalizável, para poder adaptar-se a muitas situações e necessidades variadas. Também deve ser seguro e oferecer suporte ao cliente, para garantir que seu site permaneça protegido e funcione da melhor maneira possível.

Levando em conta essas características, fica claro que as necessidades específicas de cada setor, comercial, público, empresarial, saúde e educacional, devem considerar o tamanho e a complexidade de seus sites, e o nível de habilidade e conhecimento técnico das pessoas que vão gerenciar o conteúdo na escolha das ferramentas utilizadas.

Um sistema que seja fácil de aprender e que ofereça uma interface intuitiva para criação e gerenciamento de conteúdo vai apresentar maior facilidade de uso, enquanto aspectos relacionados a personalização, permite ajustes a nível do design e a funcionalidades do site para atender às necessidades específicas. Tudo isso, sem esquecer da escalabilidade que permita dimensionar a aplicação de acordo com o crescimento da demanda e a compatibilidade com navegadores, sistemas operacionais e tecnologias assistivas.

Esse tipo de solução para gerenciamento e publicação de conteúdo on-line, pode trabalhar de forma auto hospedada ou hospedada. Um CMS auto hospedado é aquele que você instala e gerencia em seu próprio servidor ou em um ambiente de hospedagem de terceiros. Este tipo de solução oferece um controle total e flexibilidade para personalizar e gerenciar seu site como desejado, mas também pode exigir mais habilidades técnicas e esforços de manutenção por parte do gerenciador ou administrador.

Por outro lado, um CMS hospedado é um serviço baseado na nuvem que fornece uma solução completa de gerenciamento de conteúdo, incluindo hospedagem e manutenção. Essas soluções, muitas vezes, são acompanhadas de preços mensais ou anuais e fornecem uma experiência "tudo em um" que pode ser mais simples de gerenciar para organizações com recursos limitados ou equipes sem especialistas técnicos internos.

Além disso, os CMSs hospedados costumam oferecer suporte ao cliente e garantias de tempo de atividade, o que pode aumentar a tranquilidade em relação à estabilidade e desempenho do site.

Mesmo que a atividade fim dos CMS seja facilitar ao máximo o gerenciamento e publicação de conteúdo digital na web, percebe-se que em relação aos aspectos de acessibilidade ainda existe uma necessidade de um conhecimento mais avançado da parte do usuário, para aplicar de forma efetiva os princípios de acessibilidade, que devido à grande personalização e flexibilidade desses sistemas, não é factível apenas com o seu uso, garantir que os pontos relacionados a acessibilidade sejam requisitos obrigatórios e aplicados de forma correta na publicação dos conteúdos.

5 MÉTRICAS DE ACESSIBILIDADE WEB E TESTES DE ACESSIBILIDADE

A fim de estabelecer os critérios utilizados para analisar e mensurar a acessibilidade de um sistema ou plataforma web, é preciso aclarar e definir por qual método e técnica esses critérios serão aplicados.

O teste de qualidade de software executado pelo profissional analista de qualidade também conhecido como *Quality Assurance* (QA), trata-se de um processo sistemático de encontrar erros e falhas em um software antes de ele ser lançado para os usuários. Os testadores de qualidade usam uma variedade de técnicas para encontrar erros, incluindo execução de casos de teste, análise de código e simulação de uso do usuário.

A execução do QA em testes de qualidade é importante para garantir que o software seja livre de erros e que atenda às necessidades dos usuários. Os erros em software podem causar uma série de problemas, incluindo perda de dados, desempenho lento e falha do sistema. Essa etapa no desenvolvimento de produto também pode ajudar a identificar possíveis riscos de segurança, sendo uma parte importante no desenvolvimento de software, e ajuda na garantia de alta qualidade e confiabilidade.

Alguns dos benefícios do teste de qualidade são: encontrar e corrigir erros antes que eles cheguem aos usuários; garantir que o software atenda aos requisitos dos usuários; melhorar a qualidade e a confiabilidade do software; reduzir o custo de desenvolvimento e manutenção de software e aumentar a satisfação dos usuários.

No escopo da engenharia de software os processos de testes são etapas bem definidas e fundamentais para um projeto seguro e eficaz como demonstrado no capítulo 8 do livro *Engenharia de software Moderno*, ainda no trabalho “Testes funcionais aplicados ao desenvolvimento de softwares com ênfase na garantia da qualidade” confirma-se que as etapas e padrões de testes da engenharia de software são complementares no aspecto de validação do código e validação com usuário real do produto.

O teste de qualidade pode ser realizado em várias fases do desenvolvimento de software, incluindo:

- Teste unitário: testes de unidades individuais de código, etapa onde é testado a menor unidade possível do código para verificar sua validade;

- Teste de integração: testes de como diferentes unidades de código interagem umas com as outras, considerando o consumo e a exibição do conteúdo no fluxo que envolve o *back-end* e *front-end*;
- Teste de sistema: testes de como todo o sistema funciona, considerando o uso real da aplicação em jornadas completas e funcionais;
- Teste de aceitação: testes realizados pelos usuários para garantir que o software atenda às suas necessidades.

Os analistas de qualidade usam uma variedade de técnicas para encontrar erros, incluindo:

- Executar casos de teste: casos de teste são um conjunto de instruções passo a passo que descrevem como testar o software, incluindo componentes, funções e comportamento esperado;
- Análise de código: análise de código para encontrar erros de programação;
- Simulação de uso do usuário: simulação de como os usuários usarão o software para encontrar erros de usabilidade, considerando compreensão das jornadas, interação com as funções e componentes do aplicativo e esforço geral para realização da atividade que o software se propõe.

Esse processo, também se aplica em produtos web, principalmente considerando a experiência do usuário e a interação da plataforma web com os sistemas mais utilizados.

Um seguimento dentro dos testes de qualidade, são os testes de acessibilidade. Realizados de forma manual ou automatizada, esses testes compreendem as condições de acessibilidade do produto, considerando a interação com pessoas com deficiências permanentes ou momentâneas, situações atípicas, idosos, compatibilidade com tecnologias assistivas e máxima acessibilidade para todos.

Em sites da web, esses testes são realizados por meio de validadores automáticos, que escaneiam o código da página, procurando defeitos de programação. Também são realizados testes manuais, que seguem um roteiro de testes pré-definidos, que consideram o comportamento do site, e por fim, testes de compatibilidade com tecnologias assistivas, por exemplo, como softwares leitores de telas e ampliadores de telas interagem com a página web.

Todos esses processos visam garantir a acessibilidade web, localizando barreiras, e corrigindo defeitos, que poderiam impedir a utilização dos conteúdos pelo público-alvo.

A seguir, o detalhamento de cada tipo de teste de acessibilidade:

- Avaliação manual: Esta é a técnica mais básica de teste de acessibilidade. Ela envolve verificar o site manualmente para identificar quaisquer barreiras que possam impedir que as pessoas com deficiência acessem e usem o site;
- Uso de ferramentas de teste: Existem uma variedade de ferramentas de teste de acessibilidade disponíveis que podem ajudar a identificar barreiras que podem ser difíceis de identificar manualmente. Essas ferramentas podem ser usadas para verificar o site por uma variedade de problemas de acessibilidade, incluindo problemas com contraste, legendas, código HTML (Linguagem de Marcação de HiperTexto) e muito mais;
- Uso de usuários com deficiência e tecnologia assistiva: Uma das melhores maneiras de avaliar a acessibilidade de um site é contar com usuários com deficiência para testá-lo com as tecnologias assistivas. Os usuários com deficiência podem fornecer feedback valioso sobre as barreiras que encontram ao acessar e usar o site.

Das duas principais técnicas de testes de acessibilidade, manual e automatizado, vale o esforço para detalhar a abordagem de cada uma, para inferir, que as duas são complementares e conclusivas.

O teste de acessibilidade manual é realizado por um usuário que navega pelo site e procura por quaisquer barreiras de acessibilidade. O usuário pode usar uma variedade de métodos para realizar o teste, incluindo:

- Ler o conteúdo do *site* para garantir que ele esteja escrito de forma clara e concisa;
- Verificar o contraste entre o texto e o fundo para garantir que seja fácil de ler;
- Usar um teclado para navegar pelo *site* para garantir que ele seja acessível por teclado;
- Usar um leitor de tela para navegar pelo site para garantir que ele seja acessível para pessoas com deficiência visual.

O teste de acessibilidade automatizado é realizado por uma ferramenta que verifica o site em busca de quaisquer barreiras de acessibilidade a nível de código. As ferramentas de teste de acessibilidade podem identificar uma variedade de problemas de acessibilidade, incluindo: falta de texto alternativo para imagens; links não textuais; formulários não acessíveis; falta de legendas para vídeos e falta de navegação alternativa.

O teste de acessibilidade manual e automatizado são ambos importantes para garantir que um site seja acessível a todos os usuários. O teste de acessibilidade manual pode identificar problemas que as ferramentas de teste de acessibilidade podem não identificar, e o teste de acessibilidade automatizado pode identificar problemas que podem ser difíceis de identificar manualmente.

Na concepção dos testes de acessibilidade as execuções tanto manuais quanto automatizadas consideram como base os critérios de sucesso da WCAG.

Ao combinar o teste de acessibilidade manual e automatizado, conseguimos ampliar de forma expressiva a cobertura dos testes, para garantir que os sites sejam realmente acessíveis a todos os usuários. Dessa forma, podemos dar um grande passo na direção da acessibilidade digital e de conteúdo.

5.1. Protocolo resumido de teste de acessibilidade

A definição de um protocolo é fundamental para execução dos testes pois garante a reprodutividade das etapas e atividades desenvolvidas em todos os momentos e versões de diferentes produtos.

A rastreabilidade dos testes de qualidade depende dos registros sistemáticos que permitem a diferentes profissionais de testes executarem o mesmo procedimento para aferir os resultados durante ou após o desenvolvimento do software, essa sistemática faz parte da metodologia de testes de qualidade que cria diferentes casos de testes fundamentados em um mesmo roteiro de procedimentos, o que garante consistência e segurança nos testes. Esse protocolo foi utilizado para guiar os testes de acessibilidade das *homes* avaliadas na pesquisa.

Proposta de um procedimento sistemático para realizar testes de acessibilidade:

- Utilize a metodologia de teste em dupla: Amplamente conhecida, submeter um sistema em dupla checagem por especialistas, aumenta a eficácia, reduzindo os vícios, o que mitiga os defeitos gerando mais qualidade;
- Utilize diversidade na dupla, um especialista visual e um especialista não visual. Essa estratégia amplia a cobertura de testes, considerando as características e necessidades distintas dos usuários para realizar a mesma ação em comum;
- Estabeleça um roteiro de casos de testes padrão: A escrita de casos de testes seguindo um roteiro padrão documenta os itens testados e possibilita que os testes sejam replicados se necessário, garantindo a rastreabilidade do processo de qualidade. Exemplo no Apêndice A p. 76;
- Verificar compatibilidade com tecnologia assistiva. Dada a robustez é indicado o uso de softwares leitores de tela, aproximando os testes mais da realidade dos usuários;
- Realize testes automatizados com validadores confiáveis para agilizar a varredura do código: Não substitui os testes manuais pelos automatizados, dos validadores conhecidos, ainda temos uma cobertura de testes muito baixa em relação aos critérios de acessibilidade, que são predominantemente focados na percepção do resultado da interação homem máquina, e não podem ser medidos apenas a nível de código, os validados automáticos devem ser usados para apoiar os desenvolvedores e agilizar a localização de defeitos simples no código HTML;
- Defina uma ferramenta de registro dos defeitos com os dados pertinentes para localização do defeito, descrição do defeito, comportamento esperado e evidência para compreensão. Como exemplo no Apêndice B p. 77;
- Após correção sempre repita os testes.

Esse protocolo resumido, estabelece um fluxo simples e estruturado, para a aplicação de testes de acessibilidade, visando uma transformação nos conteúdos digitais na web, para ampliar a própria condição de acessibilidade para os usuários. O protocolo não tem objetivo de elencar ferramentas específicas ou novas métricas, mas propor um roteiro composto por etapas e que

possam ser replicadas em diferentes cenários em diversas demandas sempre considerando como referência os critérios da WCAG.

6 O QUE É A WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES (WCAG)

A sigla WCAG significa *Web Content Accessibility Guidelines* (Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo da Web). São um conjunto de diretrizes desenvolvido pelo W3C para tornar o conteúdo da web mais acessível a pessoas com deficiência.

De acordo com consórcio W3C (2014) as diretrizes de acessibilidade para

Conteúdo Web (WCAG) 2.0 abrangem diversas recomendações com a finalidade de tornar o conteúdo da Web mais acessível. Seguir estas diretrizes irá tornar o conteúdo acessível a um maior número de pessoas com deficiência, incluindo cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade e combinações destas características. Seu conteúdo da Web também ficará mais acessível aos usuários em geral ao seguir estas diretrizes.

As diretrizes WCAG são baseadas em quatro princípios fundamentais:

- Percepção: o conteúdo da web deve ser perceptível para todos os usuários, incluindo aqueles com deficiência visual, auditiva ou cognitiva;
- Operabilidade: o conteúdo da web deve ser operacional para todos os usuários, incluindo aqueles com deficiência física ou motora;
- Entendimento: o conteúdo da web deve ser compreensível para todos os usuários, incluindo aqueles com deficiência de linguagem;
- Robustez: o conteúdo da web deve ser robusto para todos os usuários, incluindo aqueles que usam diferentes dispositivos e software.

As diretrizes WCAG são divididas em três níveis de conformidade: A, AA (duplo a) e AAA (triplo a). O nível A é o nível mais baixo de conformidade e o nível AAA é o nível mais alto de conformidade.

O cumprimento das diretrizes WCAG pode proporcionar uma série de benefícios para os sites, incluindo: maior acessibilidade para pessoas com deficiência; melhor usabilidade para todos os usuários; maior conformidade com as leis e regulamentos e melhor reputação da marca.

Para um proprietário de um site, é importante estar ciente das diretrizes WCAG e tomar medidas para cumprir essas diretrizes. Ao cumprir as diretrizes ajuda-se a garantir que o site seja acessível a todos os usuários, independentemente de suas deficiências.

Há uma série de critérios do WCAG que não podem ser testados automaticamente e precisam usar um especialista. Estes incluem:

- Critérios que exigem julgamento humano: Alguns critérios do WCAG exigem julgamento humano para serem avaliados. O critério 1.3.1, Informações e Relações [A], Perceptível e Adaptável. A organização estrutural de uma tela deve ser construída de forma que sua arquitetura de informação faça sentido tanto para quem vê, quanto para quem ouve o conteúdo. Apresentar a funcionalidade de forma que seja mais fácil de entendimento e uso, mesmo que o usuário não possa ver o conteúdo de tela ou esteja usando um leitor de tela", requer que um especialista avalie se a funcionalidade do site é fácil de entendimento e uso por pessoas com deficiência visual;
- Critérios que exigem conhecimento de deficiências específicas: o critério 1.1.1, Conteúdo não textual [A], Perceptível. Qualquer conteúdo "não textual" e relevante para compreensão da informação, deve trazer uma descrição alternativa em texto (visível ou não) para identificar o conteúdo. Requer que um especialista analise o contexto com significado da descrição fornecida para validar o entendimento. Nesse ponto vale destacar a efetividade e fragilidade dos validadores automáticos em comparativo a análise humana. E relação ao código HTML se o campo de texto alternativo estiver preenchido com qualquer conteúdo os validadores automáticos vão considerar como verdadeiro, mas o conteúdo pode não ser necessariamente correto ou significativo para o usuário. Já a validação humana tem a capacidade observar o conteúdo contido no campo de texto alternativo, e relacionar o conteúdo com o contexto, analisando se ele faz sentido e é significativo para o entendimento do conteúdo.

Demonstração:

Imagem 1 - Caneca de vidro transparente com café e leite



Fonte: Elaboração própria.

Exemplo de código com texto alternativo	Resultado do validador automático	Resultado de análise humana
<code></code>	Verdadeiro	Falso
<code></code>	Verdadeiro	Verdadeiro

- Critérios que exigem interação com o usuário: critério 1.3.2, Sequência com significado [A], Perceptível e Adaptável. Seja qual for o método de interação, a apresentação das informações na tela sempre deverá ter uma sequência lógica.; critério 2.4.2, Página com título [A], Operável e Navegável. Todas as telas devem ter um título principal e que descreva claramente a sua finalidade; critério 2.4.4, Finalidade do link (em contexto) [A], Operável e Navegável. A finalidade de um link deve ser determinada a partir do texto do próprio link ou a partir do contexto no entorno deste link.

A interação com o conteúdo executada pelo indivíduo, com ou sem o uso de tecnologias assistivas, faz parte de um processo cognitivo observado na experiência do usuário, que é fundamentalmente dirigida pela relação homem máquina, que ainda depende dos aspectos

humanos para ser mensurada. Lógica, emoções, satisfação e facilidade de uso, são dimensões próprias do indivíduo que não podem ser substituídas. Saber que a ordem do conteúdo faz sentido, se o nome do link tem significado ou se os títulos das páginas têm relação e sentido, até o momento é uma habilidade humana.

Para garantir que o site esteja em conformidade com as diretrizes WCAG, é importante consultar um especialista em acessibilidade que pode avaliar o site para deficiências e determinar se ele está em conformidade com as diretrizes.

Nesse universo explicitado sobre a relação da Acessibilidade web, considerando as diretrizes e as tecnologias que são utilizadas na construção desse espaço virtual, que verdadeiramente tenha o objetivo de atender as necessidades reais do usuário, rompendo as barreiras de acessibilidade digital, cabe buscar a compreensão do resultado atual desses produtos, investigando um processo prático, que altere o objeto observado de forma significativa para o usuário, gerando mudanças transformadoras na experiência da Acessibilidade web.

Na condução desse propósito, emprega-se a metodologia da pesquisa-ação que será conceituada no próximo capítulo, dado as suas características e aplicação metodológica.

7 METODOLOGIA: A PESQUISA-AÇÃO APLICADA A ACESSIBILIDADE WEB

7.1 Conceito e Definição da Pesquisa-Ação

A pesquisa-ação é uma abordagem metodológica que combina a pesquisa acadêmica com a ação prática, visando resolver problemas reais e promover mudanças significativas na sociedade.

Por sua natureza participativa diferencia-se das outras metodologias de pesquisa, dessa maneira os participantes estão engajados na busca por soluções. Segundo Thiollent (1986, p.14)

Entre as diversas definições possíveis, daremos a seguinte: a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

E ainda segundo Thiollent (1986, p.15)

Uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação. Além disso, é preciso que a ação seja uma ação não-trivial, o que quer dizer uma ação problemática merecendo investigação para ser elaborada e conduzida.

Nesse contexto, a Acessibilidade web torna-se um campo crucial para aplicação da pesquisa-ação, pois envolve a melhoria do acesso e uso de conteúdo on-line por pessoas com deficiência.

Ainda de acordo com a pesquisa realizada por Santos e Vasconcelos (2019), os autores argumentam que a pesquisa-ação é uma metodologia adequada para investigar problemas complexos como a acessibilidade web, pois permite a participação dos envolvidos e a construção conjunta de soluções.

Essa abordagem permite que os pesquisadores trabalhem em estreita colaboração com os usuários reais, identificando suas necessidades e desafios específicos no contexto digital. Ao integrar a teoria à prática, a pesquisa-ação busca não apenas compreender as questões de acessibilidade web, mas também implementar soluções concretas que melhorem a experiência online para todos os usuários.

Um dos principais aspectos da pesquisa-ação em Acessibilidade web é o seu caráter participativo e inclusivo. Ao envolver ativamente as pessoas com deficiência no processo de pesquisa e desenvolvimento, essa abordagem garante que as soluções propostas sejam verdadeiramente centradas no usuário e reflitam as necessidades reais da comunidade.

Além disso, a pesquisa-ação em acessibilidade web também enfatiza a importância da avaliação contínua e do feedback iterativo. Ao testar regularmente as soluções propostas com os usuários finais e ajustá-las conforme necessário, os pesquisadores podem garantir que estão realmente fazendo progresso na promoção da acessibilidade digital de forma eficaz.

Costa e Gomes (2022) comprovam a efetividade da pesquisa-ação participativa na identificação e resolução de barreiras à Acessibilidade web em ambientes de ensino superior, promovendo a inclusão digital de alunos com deficiência.

Em consonância com esses trabalhos, segundo Oliveria e Freire (2021, p.115) “[...] O estudo demonstra que a aplicação da metodologia da pesquisa-ação contribuiu para a implementação de medidas eficazes para a melhoria da acessibilidade web da biblioteca digital, tornando-a mais inclusiva para pessoas com deficiência”.

Em resumo, a pesquisa-ação em acessibilidade web representa uma abordagem dinâmica e colaborativa para melhorar o acesso online para todos os usuários, especialmente aqueles com deficiência. Ao integrar teoria e prática, essa metodologia visa não apenas entender os desafios de acessibilidade web, mas também implementar soluções tangíveis que tenham impacto real na vida dos usuários.

Uma das principais vantagens da pesquisa-ação em acessibilidade web é a sua natureza participativa e colaborativa. Ao envolver ativamente as pessoas com deficiência no processo de pesquisa e desenvolvimento, os pesquisadores podem garantir que as soluções propostas sejam verdadeiramente centradas no usuário e atendam às necessidades específicas da comunidade.

Além disso, a pesquisa-ação em acessibilidade web enfatiza a importância da avaliação contínua e do feedback iterativo. Ao testar regularmente as soluções com os usuários reais e ajustá-las conforme necessário, os pesquisadores podem garantir que estão progredindo de forma eficaz na promoção da acessibilidade digital.

Esse processo ocorre independente do setor, seja público ou privado, a experiência do usuário é valiosa para os resultados.

Outro aspecto relevante é o impacto social positivo gerado pela pesquisa-ação em Acessibilidade web. Ao melhorar o acesso online para pessoas com deficiência, essa abordagem contribui para uma sociedade mais inclusiva e equitativa, onde todos os indivíduos têm igualdade de oportunidades no ambiente digital.

Em suma, a pesquisa-ação em acessibilidade web não só visa compreender e resolver problemas reais de acessibilidade online, mas também busca promover mudanças significativas na sociedade, tornando a internet um espaço mais acessível e inclusivo para todos os usuários.

7.2 Etapas da Aplicação da Pesquisa-Ação em Estudos de Acessibilidade Web

A aplicação da pesquisa-ação em estudos de acessibilidade web envolve diversas etapas fundamentais que contribuem para a eficácia e relevância do processo. Essas etapas são essenciais para garantir que as soluções propostas atendam às necessidades reais dos usuários com deficiência e promovam uma experiência online inclusiva e acessível.

Uma das primeiras etapas é a identificação dos problemas de acessibilidade existentes nos sites ou plataformas digitais em questão. Isso requer uma análise detalhada das barreiras enfrentadas pelos usuários com deficiência ao navegar na web, como falta de descrições alternativas para imagens, ausência de contraste adequado ou dificuldades de navegação.

Após a identificação dos problemas, segue-se a fase de planejamento e implementação de soluções. Nesta etapa, os pesquisadores trabalham em colaboração com especialistas em acessibilidade e pessoas com deficiência para desenvolver estratégias eficazes que abordem as questões levantadas. Isso pode envolver a criação de diretrizes claras de design acessível, o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas específicas ou a realização de testes com usuários reais para validar as soluções propostas.

Outra etapa crucial é a avaliação e monitoramento contínuo do impacto das intervenções realizadas. Os pesquisadores devem acompanhar o desempenho das soluções implementadas, coletar dados das alterações e realizar ajustes conforme necessário.

Esse ciclo iterativo de avaliação garante que as melhorias feitas estejam alinhadas com as necessidades reais dos usuários e resultem em uma experiência digital mais inclusiva e acessível.

Em resumo, as etapas da aplicação da pesquisa-ação em estudos de acessibilidade web são essenciais para garantir que as intervenções realizadas sejam eficazes, centradas no usuário e capazes de promover mudanças significativas na promoção da inclusão digital.

8 METÓDOS E ANÁLISE DE DADOS

Nesse capítulo foram analisadas as atuais condições de acessibilidade das *homes* das Instituições de Ensino Superior (IES) no Brasil. Com o objetivo de desenvolver uma solução prática e efetiva, e que garanta um resultado de máxima acessibilidade nos sites sem considerar as barreiras de conhecimento especializado na área de desenvolvimento web e compatibilidade das plataformas com as tecnologias assistivas atuais.

Utilizou-se de trinta *homes* das melhores universidades brasileiras segundo UFJF notícias (2023), que mostram os dados do *Center for World University Rankings* (CWUR) de 2023 para o Ranking de melhores Universidades Brasileiras.

Além do Ranking o critério aplicado para validação da amostra foi a publicidade da página, ou seja, o conteúdo estar disponível publicamente sem necessidade de login ou cadastro prévio e a compatibilidade com o validador *AccessMonitor 2.1* para a varredura do código HTML e inferência dos possíveis *bugs* de acessibilidade.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), a Fundação Getúlio Vargas (FGV), a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a Universidade Federal de Goiás (UFG) apesar de suas posições no ranking não foram avaliadas pois suas páginas apresentaram bloqueio ao validador automático. Dessa forma para manter o total de trinta *homes* avaliadas seguiu-se a sequência na listagem dos rankings das melhores Universidades do Brasil.

Apresentam-se, a seguir no quadro 1, a relação das instituições de ensino superior selecionadas para a amostragem:

Quadro 1 – Ranking das Melhores Universidades Brasileiras de acordo com (CWUR).

Posição	Universidades	Siglas
1	Universidade de São Paulo	USP
2	Universidade Estadual de Campinas	Unicamp
3	Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ
4	Universidade Estadual Paulista	Unesp
5	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS
6	Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG
7	Universidade Federal de São Paulo	Unifesp
8	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	UERJ
9	Fundação Oswaldo Cruz	Fiocruz
10	Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC
11	Universidade Federal do Paraná	UFPR
12	Universidade de Brasília	UnB
13	Fundação Getúlio Vargas	FGV
14	Universidade Federal de Pernambuco	UFPE
15	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas	CBPF
16	Universidade Federal de Viçosa	UFV
17	Universidade Federal do Ceará	UFC
18	Universidade Federal de São Carlos	UFSCar
19	Universidade Federal de Pelotas	UFPeI
20	Universidade Federal Fluminense	UFF
21	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN
22	Universidade Federal do ABC	UFABC
23	Universidade Federal de Juiz de Fora	UFJF
24	Universidade Federal da Bahia	UFBA
25	Universidade Federal de Santa Maria	UFSM
26	Universidade Federal de Goiás	UFG
27	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	UFMS
28	Universidade Federal da Paraíba	UFPB
29	Universidade Federal do Pará	UFPA
30	Universidade Federal do Espírito Santo	UFES
31	Universidade Federal de São João Del Rei	UFSJ
32	Universidade Federal de Uberlândia	UFU
33	Universidade Federal de Lavras	UFLA
34	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais	INPE
35	Universidade Estadual de Maringá	UEM

Fonte: Elaboração própria.

O quadro 2, mostra a *Uniform Resource Locator* (URL) utilizadas das universidades para as validações:

Quadro 2 – Universidades e URL

Posição	Siglas	URL
1	USP	https://www.usp.br
2	Unicamp	https://www.unicamp.br
3	UFRJ	https://ufrj.br
4	Unesp	https://www.unesp.br
6	UFMG	https://ufmg.br
7	Unifesp	https://www.unifesp.br
9	Fiocruz	https://portal.fiocruz.br
10	UFSC	https://ufsc.br
11	UFPR	https://ufpr.br
12	UnB	https://www.unb.br
15	CBPF	https://www.gov.br/cbpf
16	UFV	https://www.ufv.br
17	UFC	https://www.ufc.br
18	UFSCar	https://www.ufscar.br
19	UFPeI	https://portal.ufpel.edu.br
20	UFF	https://www.uff.br
21	UFRN	https://www.ufrn.br
22	UFABC	https://www.ufabc.edu.br
23	UFJF	https://www.ufjf.br
24	UFBA	https://www.ufba.br
25	UFSM	https://www.ufsm.br
27	UFMS	https://www.ufms.br
28	UFPB	https://www.ufpb.br
29	UFPA	https://www.ufpa.br
30	UFES	https://www.ufes.br
31	UFSJ	https://www.ufsj.edu.br
32	UFU	https://ufu.br
33	UFLA	https://ufla.br
34	INPE	https://www.gov.br/inpe/pt-br
35	UEM	http://www.uem.br

Fonte: Elaboração própria.

A metodologia de teste seguiu o protocolo estabelecido no capítulo 5 - Métricas de Acessibilidade web e testes de acessibilidade. Os testes de qualidade foram definidos em duas etapas, um manual e outra automatizada.

No teste automatizado foi utilizado o validador *AccessMonitor* 2.1 devido a suas características como fácil uso, atualização constante das normas do WCAG, idioma em português e principalmente acessibilidade com softwares leitores de tela.

O *AccessMonitor* 2.1 apresenta um relatório simples e intuitivo separado por criticidades com o ranking de 1 até 10, sendo 1 o pior cenário e 10 o melhor nível de aderência aos critérios de acessibilidade. As validações realizadas com cada Universidade constam no Apêndice C - Validações Realizadas no *AccessMonitor* 2.1, p. 78.

Para efeito de classificação e ranking da acessibilidade web das páginas, em complemento das notas, foi aplicada uma escala de tolerância do nível de acessibilidade encontrados. Considerando que por si só os validadores automáticos não possuem uma cobertura total nos testes e dependem muito de um complemento humano para validação dos critérios. Considera-se que a eficácia nos melhores cenários seja na ordem de 50% na assertividade da avaliação. Portanto foi inserido a seguinte escala para nortear a leitura das notas obtidas: 8,5 a 10 – aceitável, 7 a 8,5 - preocupante e abaixo de 7 - não aceitável.

Vale esclarecer, que tanto o conteúdo das *homes* como a tecnologia utilizada para suas publicações são dinâmicas e configuráveis, podendo passar por modificações constantes a qualquer momento de acordo com as demandas e trabalho dos administradores e profissionais responsáveis pelo conteúdo e desenvolvimento.

Como o validador *AccessMonitor* 2,1 considera as características atuais das páginas no momento da validação, processos de validação realizados em outras datas podem apresentar divergência nas notas para mais ou para menos, dependendo da situação encontrada.

As validações utilizadas para análise nessa investigação, foram realizadas dos dias sete a nove de agosto de dois mil e vinte e três (07 a 09/08/2023).

O Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES) mantido e gerenciado pelo Governo Federal do Brasil também é uma ferramenta de avaliação de acessibilidade web. No entanto não foi possível utilizar essa ferramenta para coleta e análise dos dados da pesquisa, dado a baixa aderência aos critérios da WCAG 2.1, causada pela falta de atualização da ferramenta

somado a problemas de indisponibilidade da plataforma, que impactaria a evolução e os resultados da investigação.

O teste manual foi realizado por especialista em acessibilidade digital com a exploração nas *homes* das Universidades selecionadas utilizando o navegador Google Chrome, versão 116.0.5845.96 64 bits, e o software leitor de tela *NonVisual Desktop Access* (NVDA), versão 2023.3.

Para análise e leitura dos defeitos nos testes foi utilizado o nível de aderência baseado no WCAG 2.1, na qual os setenta e oito critérios estão classificados nas seguintes categorias: A, AA (duplo a) e AAA (triplo a), essa é uma escala crescente que demonstra do nível mais básico de acessibilidade para o mais completo, em que todos os níveis são desejados para se atingir uma boa acessibilidade digital.

No entanto, o nível A e AA (duplo a) apresentam critérios que se caso não atendidos revelam barreiras que são realmente impeditivas para um fluxo de navegação básica nas telas. O AAA (triplo a) corresponde a um nível mais avançado que por vezes é codependente da tecnologia utilizada, portando plataformas que atendam os critérios A e AA (duplo a) são consideradas e validadas pelos testes de qualidade de acessibilidade.

Com o estabelecimento desses requisitos para homologação e posteriormente o levantamento dos principais defeitos recorrentes nos sites analisados, foi realizado para desenvolvimento um planejamento que configurasse características de gerenciamento e publicação de conteúdo na web, considerando no resultado da exibição do conteúdo, os critérios do WCAG 2.1 a nível A e AA (duplo a), mitigando qualquer *bug* impeditivo nas páginas das Universidades e outras instituições de ensino.

A ferramenta deve atender os seguintes objetivos:

- Gerar conteúdo de modo estruturado nas páginas, que respeite a hierarquia de navegação e a ordem dos elementos tanto visual como não visual;
- Todas as imagens da página tenham descrição;
- As páginas geradas devem contemplar a plena navegação por teclado, sem depender do mouse.

A semântica do HTML deve ser respeitada, que os elementos sejam usados para a função esperada de acordo com o componente. Um botão seja um botão, um *link* seja um *link*, um texto seja um texto, uma imagem seja uma imagem etc.

As características para homologação do protótipo, também estão contidas nas diretrizes da WCAG 2.1, por se tratar de diretrizes testáveis de acessibilidade tanto para desenvolvimento quanto para publicação de conteúdo, focando na qualidade, referência internacional e padronização das métricas na pesquisa, foi mantida as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1 no W3C RECOMMENDATION (2018)

1.1.1 - Conteúdo não textual [A]

Perceptível e alternativas em texto: Qualquer conteúdo "não textual" e relevante para compreensão da informação, deve trazer uma descrição alternativa em texto (visível ou não), para identificar o conteúdo.

1.3.1 - Informações e Relações [A]

Perceptível e adaptável: A organização estrutural de uma tela deve ser construída de forma que sua arquitetura de informação faça sentido tanto para quem vê, quanto para quem ouve o conteúdo.

2.1.3 - Teclado (sem exceção) [AAA]

Operável e Acessível por teclado: Todas as funcionalidades devem ser acionadas via teclado, sem exceção.

2.4.2 - Página com título [A]

Operável e Navegável: Todas as telas devem ter um título principal e que descreva claramente a sua finalidade.

2.4.3 - Ordem do foco [A]

Operável e Navegável: A interação por elementos focáveis na tela sempre deverá ser sequencial e lógica de acordo com o conteúdo apresentado.

2.4.4 - Finalidade do link (em contexto) [A]

Operável e Navegável: A finalidade de um link deve ser determinada a partir do texto do próprio link ou a partir do contexto no entorno deste link.

2.4.6 - Cabeçalhos e rótulos [AA]

Operável e navegável: Todos os títulos (diferentes níveis) e rótulos (campos de formulários) devem descrever claramente a finalidade dos conteúdos ou agrupamentos nos elementos da tela, sem que haja ambiguidade em seu entendimento.

2.4.10 - Cabeçalhos da seção [AAA]

Operável e Navegável: Sempre que o conteúdo da tela for dividido em sessões, todas devem possuir títulos claros, com níveis de hierarquia bem definidos, facilitando a identificação das áreas.

2.5.3 - Rótulo no Nome acessível [A]

Operável e Modalidade de Entrada: Rótulos em botões, ícones acionáveis ou qualquer controle interativo, devem ter uma descrição significativa tanto para quem vê, quanto para quem apenas ouve a informação.

3.1.1 - Idioma da página [A]

Compreensível e Legível: Declarar adequadamente o idioma da tela faz com que leitores de telas utilizem uma entonação correta para citar os conteúdos de acordo com o idioma oficial da página.

4.1.2 - Nome, função, valor [A]

Robusto e Compatível: Toda tecnologia assistiva faz uso das propriedades de nome, função e valor para identificar adequadamente os elementos padronizados

do HTML. Qualquer componente customizado deve trazer também essas marcações de forma adequada.

A seguir será apresentado o levantamento realizado das condições de acessibilidade, juntamente com a análise dos defeitos recorrentes para o refinamento das características ferramenta.

O quadro 3 mostra os indicadores de acessibilidade com base no teste automatizado, pode-se perceber que a nota referente a aderência de acessibilidade dos critérios do WCAG 2.1 não segue o *ranking* que considera as melhores Universidades do país.

Quadro 3 – Dados consolidados de nota geral e quantidade de defeitos por conformidade

Raking		Pontuação de AccessMonitor (1 até 10)	Quantidade de defeitos por conformidade		
			A	AA	AAA
1	USP	8,1	4	1	1
2	Unicamp	6,1	12	5	1
3	UFRJ	8	4	2	1
4	Unesp	6,4	11	4	0
6	UFMG	7,5	8	2	0
7	Unifesp	7,2	8	1	0
9	Fiocruz	8,2	6	1	0
10	UFSC	6,4	11	1	1
11	UFPR	7,2	8	2	2
12	UnB	6,8	14	1	1
15	CBPF	7,3	9	3	0
16	UFV	7,7	7	0	0
17	UFC	7,5	7	0	0
18	UFSCar	7	9	5	0
19	UFPEl	5,4	9	3	0
20	UFF	7,9	6	1	0
21	UFRN	7,5	8	2	0
22	UFABC	7,4	8	1	0
23	UFJF	7,4	5	1	1
24	UFBA	7,7	5	2	0
25	UFSM	7,6	5	4	1
27	UFMS	7	9	3	1
28	UFPB	8,6	4	1	0
29	UFPA	7,7	6	0	1
30	UFES	6,5	7	0	0
31	UFSJ	7,7	6	0	0
32	UFU	7,2	7	2	1
33	UFLA	8	5	0	1
34	INPE	7,9	6	3	0
35	UEM	7,9	4	2	1

Fonte: Elaboração própria.

A USP considerada a primeira colocada em relação as melhores universidades do país, apresenta como nota de acessibilidade 8,1 considerada preocupante segundo o parâmetro

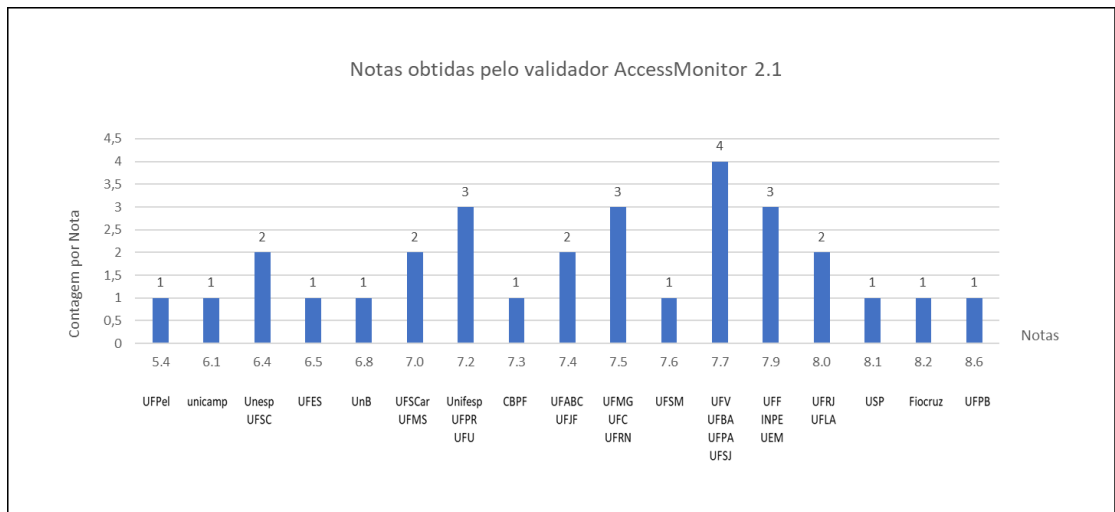
estabelecido. Em contrapartida a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) que figura em vigésimo oitavo no ranking se destaca com a maior nota de acessibilidade, 8,6 sendo a única *home* que atinge uma nota maior que 8,5 sendo classificada como aceitável.

Nos testes manuais a recorrência de alguns defeitos chama a atenção: em geral os cabeçalhos das páginas que não possuem hierarquia correta e o posicionamento dos elementos na tela não seguem uma ordem lógica do código HTML, não atendendo os critérios 1.3.1, 2.4.2, 2.4.3 e 2.4.6.

Além disso falta de rótulos em botões, descrição de *links*, texto alternativo em imagens são os *bugs* que mais comprometeram a navegação com leitor de tela, critérios 1.1.1, 2.4.4 e 4.1.2.

Para refinar o comparativo da atual condição de acessibilidade encontradas nas *homes* avaliadas segue o gráfico 1:

Gráfico 1- Notas obtidas pelo validador AccessMonitor 2.1



Fonte: Elaboração própria.

Com base no gráfico 1 é possível concluir que as universidades com as melhores pontuações em *AccessMonitor 2.1* são UFPB (8,6), Fiocruz (8,2) e a USP (8,1), percebe-se que mesmo dentre as três melhores pontuadas apenas uma alcançou o nível aceitável.

As universidades com as piores pontuações chegam a vinte por cento (20%) da amostra do total de trinta validações seis (6) atingiram nota abaixo de sete i que é considerado um

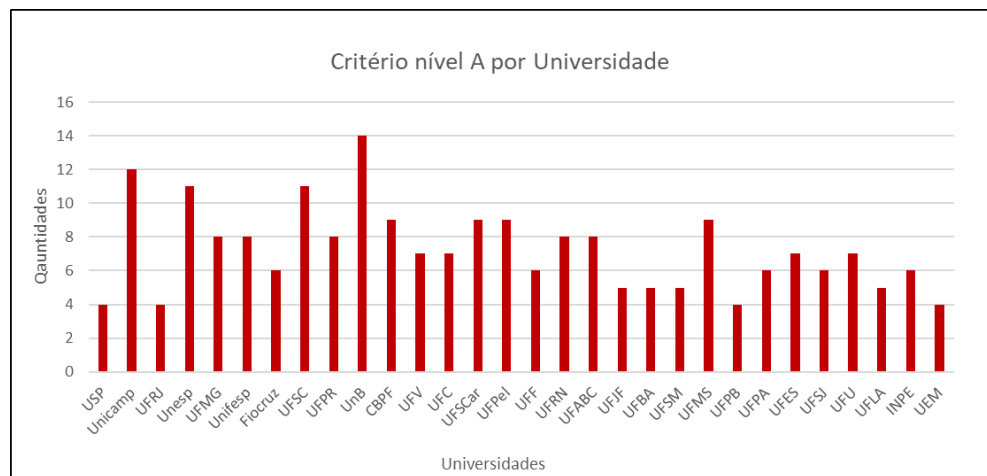
resultado não aceitável. Foram a UNB (6,8), UFES (6,5), UNESP e UFSC (6,4), Unicamp (6,1) e a UFPel (5,4).

A grande maioria das universidades validadas obtiveram notas classificadas como preocupantes cerca de setenta e seis por cento (76%) tiveram resultado de 7 a 8,5, que não é um bom resultado dado as limitações e na cobertura de testes automatizados. Foram as seguintes universidades: Fiocruz (8,2); USP (8,1); UFRJ e UFLA (8,0); UFF, INPE e EEM (7,9); UFV, UFBA, UFPA e UFSJ (7,7); UFSM (7,6); UFMG, UFC e UFRN (7,5); UFABC e UFJF (7,4); CBPF (7,3); Unifesp, UFPR e UFU (7,2); UFSCar e UFMS (7,0).

Realizando o cálculo da média das notas da validação apresentadas no quadro 3, obteve-se a média 7,3 como indicador de acessibilidade das trinta *homes* avaliadas. Esse resultado merece um ponto de atenção já que está muito próximo a linha de corte, que considera não aceitáveis notas abaixo de 7 do validador utilizado.

Sobre os níveis de conformidade relacionados aos defeitos encontrados no qual A corresponde ao nível mais básico de acessibilidade, o AA (duplo a) um nível intermediário de acessibilidade e AAA (triplo a) um melhor nível de acessibilidade apresenta-se os gráficos 2, 3 e 4 que condensam o quantitativo de defeitos por universidade.

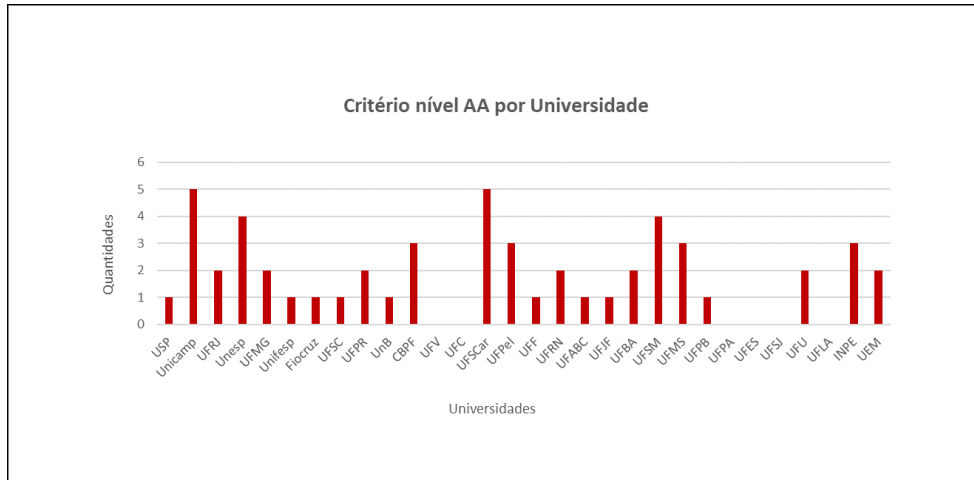
Gráfico 2 – Critério de nível de conformidade A por Universidade



Fonte: Elaboração própria.

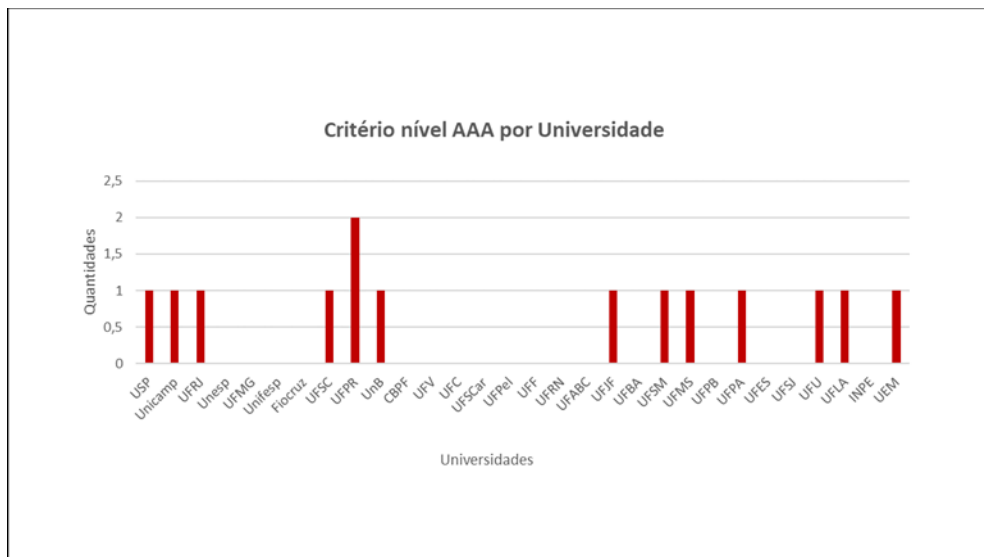
Em relação à quantidade de defeitos, as universidades com mais defeitos no nível de conformidade A são UNB (14), Unicamp (12) e UNESP e UFSC (11). Estas universidades também obtiveram as piores pontuações na validação de acessibilidade.

Gráfico 3 – Critério de nível de conformidade AA por Universidade



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 4 – Critério de nível de conformidade AAA por Universidade



Fonte: Elaboração própria.

Nos gráficos 3 e 4 pode-se observar uma queda na ocorrência de defeitos, em nível de conformidade AA (duplo a) destaca-se Unicamp e UFSCar (5) defeitos cada e UNESP e UFMS (4) defeitos cada.

A nível de AAA (triplo a) apenas foram localizados dois defeitos na UFRR. Em geral as outras universidades apresentaram a ocorrência de 1 a 0 defeitos. Esse resultado deriva da alta ocorrência de defeitos básicos, pois páginas que apresentam grande número de defeitos a nível A tem uma grande probabilidade de não atender os demais níveis, dificultando o teste automatizado.

9 DEFINIÇÃO DOS REQUISITOS, MODELAGEM E EXECUÇÃO DE UM PROTÓTIPO FUNCIONAL DE CMS PARA GERAÇÃO DE PÁGINAS ACESSÍVEIS

O CMS construído neste projeto, permitirá que produtores de conteúdo, incluindo as pessoas com deficiência, possam utilizá-lo para criação de seus próprios websites. Atualmente, os CMS disponíveis no mercado permitem que seus usuários criem sites com gerenciadores de conteúdo para serem utilizados por pessoas com deficiência, mas desde que os recursos de acessibilidade sejam intencionalmente implementados. Os CMS disponíveis apresentam os recursos de acessibilidade como opcionais, cabendo ao desenvolvedor implementar as funcionalidades desejadas nos websites, o que exige conhecimento técnico e maior esforço na validação especializada para garantir o resultado.

A ferramenta proposta, foi acessível desde o início, contemplando produção e consumo, propiciando maior autonomia até mesmo para os usuários com deficiência criarem seus próprios websites acessíveis.

No planejamento da estrutura de edição HTML, a interface foi concebida de modo a dar transparência para o usuário, de forma amigável. Ou seja, a marcação do código HTML será nativa do CMS, o usuário não precisa dominar conceitos como *tags*, semântica, valor e atributos, o que facilita o gerenciamento por um maior número de pessoas, que podem concentrar os esforços no conteúdo tangível, compreensível, beneficiando o usuário que vai consumir o material.

Essa programação prévia, vai direcionar o resultado das páginas geradas, evitando defeitos de acessibilidade dos critérios 2.4.4, 2.4.6, 2.5.3 e 4.1.2, operáveis e robustos, que tem um alto impacto na navegação com leitores de telas, e muita recorrência tanto nos testes automatizados quanto nos testes manuais.

O critério 1.1.1, perceptível, que trata da inserção de texto alternativo em imagens, também foi um dos mais prejudicados. A falta de descrição nas imagens foi um dos itens mais citados como um problema de acessibilidade pelas pesquisas realizadas.

Com objetivo de minimizar esse problema, foi utilizada uma inteligência artificial, baseada em algoritmos de *Machine Learning* para inserção dos textos alternativos em imagens nos websites criados. Ao submeter uma imagem para compor o conteúdo da página, essa imagem será processada e uma sugestão de descrição será devolvida para o cliente, que pode utilizar, editar e complementar a descrição. Por padrão o CMS não vai permitir a postagem de imagens

com o campo de texto alternativo vazio, superando assim a problemática apontada pelo critério 1.1.1 da WCAG.

A estrutura hierárquica e de idioma da página, a equivalência da ordem de exibição dos elementos e do foco de navegação e a compatibilidade com leitores de telas, também serão tratados internamente pelo CMS. Dessa forma, o editor, não vai publicar seções com hierarquia de cabeçalhos erradas, a ordem visual no *Front-end*, não vai estar diferente da navegação no *Back-end*, e o idioma será consistente na página.

Esse planejamento prévio no CMS sobre os parâmetros aceitáveis, foi o método utilizado para garantir também a conformidade com os critérios 1.3.1, 2.1.3, 2.4.2, 2.4.3, 2.4.10 e 3.1.1, perceptível, operável e compreensível.

A finalidade de uma programação prévia que atenda os critérios mencionados, seguindo a prototipação prévia, tem o propósito de ampliar o nível da acessibilidade web das páginas publicadas com esse CMS.

A pesquisa e o desenvolvimento de uma versão funcional da ferramenta, contou com apoio de integrantes da equipe de investigadores do Centro de Promoção para a Inclusão Digital, Escolar e Social (CPIDES) da UNESP, que desde 2010 desenvolve pesquisas na área da Inclusão com novas metodologias e recursos, formação de professores e tecnologia assistiva.

O Protótipo foi submetido pela equipe de desenvolvimento para o edital do O Fundo Regional para a Inovação Digital na América Latina e o Caribe (FRIDA), que tem objetivo de financiar projetos, iniciativas e soluções que contribuam para a consolidação de uma Internet global, aberta, estável e segura, e foi contemplado.

A ferramenta batizada de In@Web (Inclusão e Acessibilidade na Web) é um gerador de websites com acessibilidade, que considerou a aderência dos critérios levantados do WCAG 2.1, que mitiga as maiores ocorrência de defeitos de acessibilidade encontrados nos sites.

Todo o desenvolvimento foi rigorosamente testado seguindo o protocolo resumido de teste de acessibilidade no capítulo 5, item 1, apêndices A e B, e por software de validação automática *AccessMonitor* 2.1 juntamente com especialista em acessibilidade digital sendo esse deficiente visual. Assim, a validação incluiu testes reais, resultando na criação de um CMS para uma web mais inclusiva, diminuindo as desigualdades sociais com foco nos ambientes educacionais.

Finalmente, considerando que o nosso contexto atual e futuro empregará cada vez mais tecnologias digitais para ensinar em virtude da diversidade e relações humanas como a experiência vivida na pandemia de Covid-19, o projeto poderá ajudar as pessoas a terem mais acessibilidade e autonomia.

9.1 Infraestrutura

Um dos fatores que impactou a viabilidade do protótipo funcional, foram os recursos necessários para a infraestrutura em nuvem, para hospedagem e instalação do CMS acessível e posteriormente testes de páginas em um ambiente on-line, que pudesse ser submetido a mesma ferramenta de validação automática, *AccessMonitor 2.1*, e apresentasse o mesmo tipo de comportamento no navegador junto ao leitor de telas, para consistência da comparação com as páginas avaliadas, no capítulo 8, Quadro 2 – Universidades e URL na p. 47.

O projeto foi submetido para o programa *AWS Free Tier*, que oferece recursos para o desenvolvimento de 12 meses do projeto. O cadastro no *AWS Free Tier* foi realizado e aprovado, resultando na configuração da infraestrutura necessária no ambiente *AWS* a partir desse apoio. Os recursos disponibilizados nesta parceria foram suficientes para a viabilidade do CMS funcional e os posteriores testes.

Um dos pilares direcionais do projeto foi o desenvolvimento de recursos de inteligência artificial para apoiar a interação com os usuários e potencializar o ambiente de desenvolvimento com foco na descrição das imagens. Para tanto, foram suficientes integrações com serviços gratuitos, que apesar de limitar a demanda, atenderam bem os testes iniciais. Essas *Application Programming Interface (APIs)*, Interface de Programação de Aplicação de serviço da Web são interfaces de processamento de aplicações entre um servidor da web e um navegador da web que foram vinculadas ao CMS.

A acessibilidade do publicador foi validada por pessoas com deficiência, que puderam realizar testes de percepção, operação, compreensão e robustez. Foram utilizados softwares leitores de tela que apoiaram a navegabilidade dos usuários. E a acessibilidade do *template* utilizado no *site* também foi validado por pessoas com deficiência.

Os resultados de páginas geradas com o CMS, não apresentaram diretamente defeitos de acessibilidade como elementos sem rótulo ou semântica, erro na estrutura hierárquica da tela, ordem do foco visual da tela, *links* sem descrição e imagens sem texto alternativo, atendendo plenamente os critérios do WCAG até o nível AA (duplo a), garantindo uma página mais perceptível, operável, compreensível e robusta. Essas características também contemplam a compatibilidade com os softwares leitores de telas, e uma evolução nativa na qualidade da acessibilidade nas páginas publicadas.

O mínimo produto viável (MVP) e prova de conceito (PoC) são apresentados no próximo capítulo, Resultados e Conclusão.

10 RESULTADOS E CONCLUSÃO

O resultado do desenvolvimento desse Sistema de Gerenciamento de Conteúdo, previamente configurado seguindo as diretrizes do WCAG 2.1, com recursos de inteligência artificial para descrição de imagens, focado no resultado de páginas web com acessibilidade digital e compatibilidade com tecnologia assistiva, mostrou-se tecnicamente viável e apresentou bons resultados nos testes de acessibilidade.

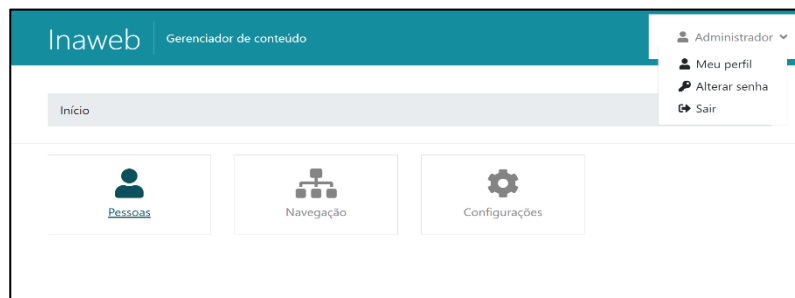
O mínimo produto viável (MVP) para o CMS, foi consolidado por meio da estruturação de um painel de controle e um painel de edição, executados via navegador, que trabalham simultaneamente para a gestão e publicação do conteúdo em páginas web.

O painel de controle, apresenta uma interface simples e minimalista com o objetivo de facilitar o uso e a navegação. O menu superior contém as opções relativas ao perfil do usuário e o agrupado em *cards* as três funções fundamentais do publicador:

- Pessoas - seção de gestão de usuários para edição e publicação de conteúdo;
- Navegação - seção que realiza a organização estrutural das páginas e subpáginas;
- Configurações – seção que configura, edita e insere propriamente os blocos de conteúdos nas páginas.

Como pode ser observado na seguinte imagem:

Imagem 2 – Painel de controle



Fonte: Elaboração própria.

O painel de edição se assemelha a um formulário web, composto por blocos de conteúdos, onde é possível inserir novos itens como texto, imagens e vídeos, e ferramentas de edição, que editam texto, inserem links, botões e novos redirecionamentos.

Imagem 3 – Painel de Edição

Fonte: Elaboração própria

Esse painel, gerencia toda publicação do conteúdo e o HTML, com componentes previamente construídos de acordo com os critérios de acessibilidade como botões, títulos, imagens e links, com a respectiva semântica, rótulo e texto alternativo, garantindo a aderência aos padrões e a compatibilidade com os leitores de tela.

Dessa forma fica sobre responsabilidade do editor, atividades relacionadas ao tratamento do conteúdo, a qualidade e clareza das informações e a coerência entre as seções da página. Por

estar utilizando um gerenciador com essas características, não necessita deter-se na marcação HTML, ao padrão do código ou a validação realizada por um especialista em acessibilidade.

A integração desses dois painéis, possibilitou o mínimo produto viável para a execução do trabalho de publicação e gerenciamento de páginas web com acessibilidade.

Nessa etapa do mínimo produto viável foram aprofundados os requisitos técnicos necessários para a programação de códigos que atendam plenamente a WCAG e resultem em uma página compatível com leitores de telas, com propósito de garantir a acessibilidade, mitigando os principais defeitos de acessibilidade encontrados, falta de semântica em componentes, falta de rótulos em links e botões, ausência de texto alternativo em imagens e quebra na estrutura de títulos das páginas, para gerar maior aderência as normas e padrões de acessibilidade web.

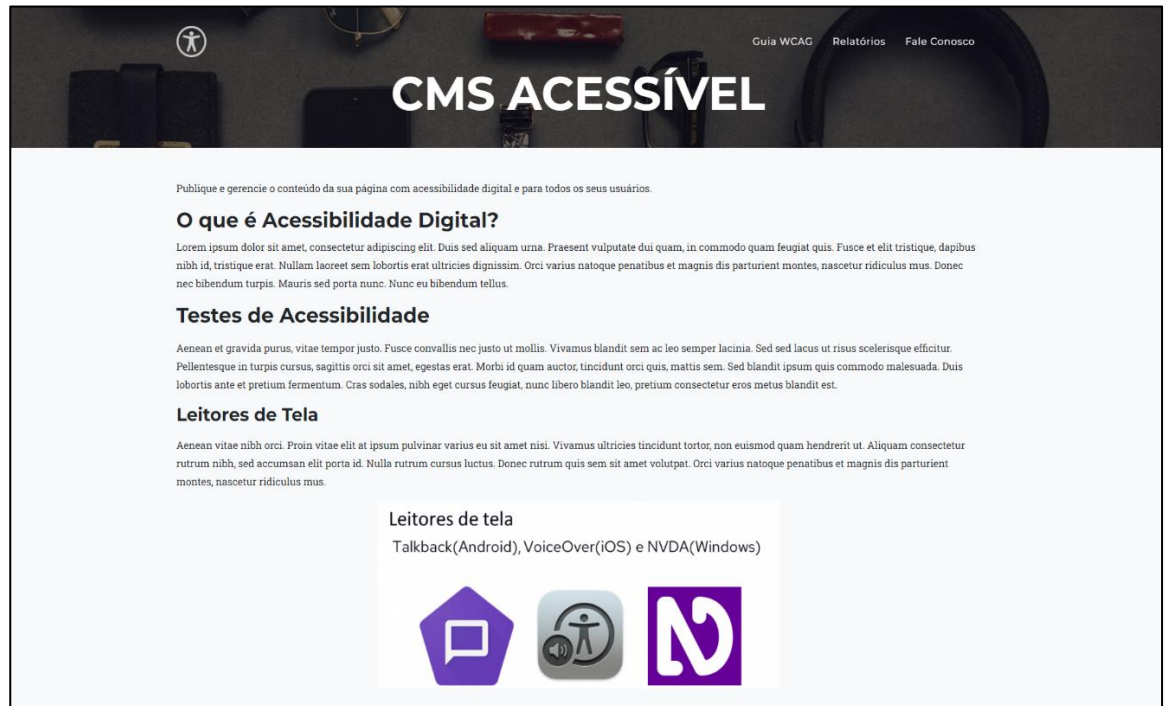
De fato, por questões relacionadas a estrutura básica da construção de sites com acessibilidade, e diante da fragilidade encontrada na maturidade da acessibilidade nos sites educacionais observados e da prerrogativa de um CMS focado no conteúdo, não foi possível aprofundar em investigações focadas no design dos *templates* das páginas, investigações estas, que iriam exigir métodos e procedimentos distintos, bem como um cronograma para execução apartado dessa pesquisa.

Por tanto, para o MVP não foi desenvolvido mais que um *template* necessário para a exibição do conteúdo, dando vazio para o que realmente foi objeto dessa investigação a acessibilidade do *back-end* e do *front-end* em páginas web.

Por meio da primeira versão do CMS, foi desenvolvida uma página de exemplo para teste de qualidade e de acessibilidade, que foi submetida a testes manuais e automatizados. A página de exemplo foi construída sobre um *template* simples contendo HTML importantes para o processo de validação. Foi implementado um cabeçalho contendo uma imagem do logo de acessibilidade, o título principal da página e um menu com três itens: Guia WCAG, Relatórios e Fale Conosco. No corpo principal da página contém três seções de conteúdo: O que é Acessibilidade Digital?; Testes de Acessibilidade e Leitores de Tela.

Para conteúdo foi utilizado texto do tipo *Lorem Ipsum* (em latim). *Lorem Ipsum* que é uma prática comum para exemplificar o preenchimento de conteúdo sem considerar o significado, pois trata-se de uma simulação de texto utilizada pela indústria tipográfica e designs. Finalizando a página no rodapé links com os logos dos leitores de tela: *Talkback*, *VoiceOver* e NVDA. Conforme a imagem 4.

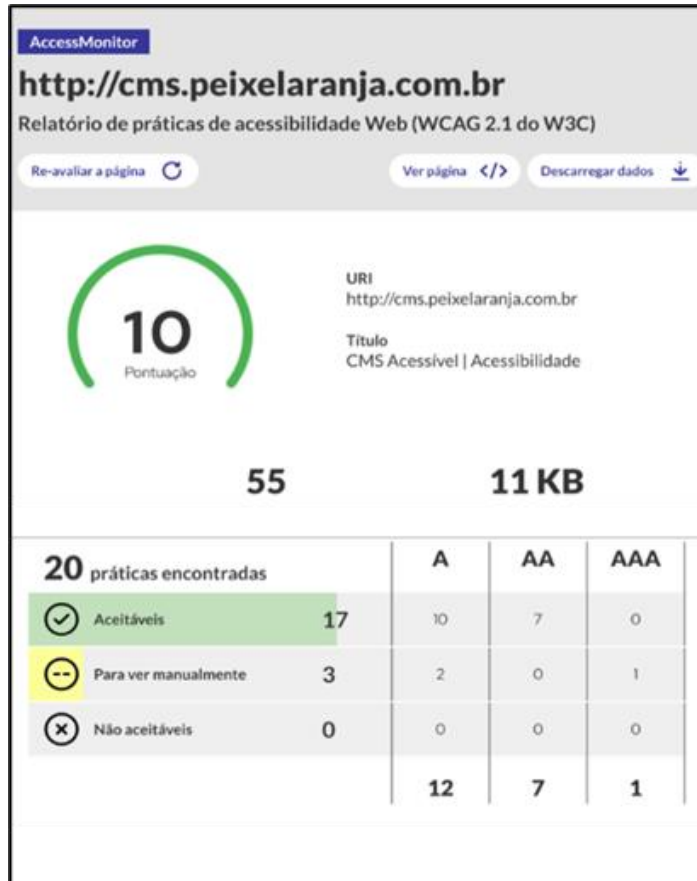
Imagem 4 – CMS Acessível



Fonte: Elaboração própria.

Na avaliação realizada pelo *AccessMonitor 2.1* a página de exemplo recebeu nota máxima nos testes como apresentado na imagem a seguir:

Imagem 5 – Relatório de práticas da página exemplo



Fonte: Elaboração própria

Mesmo tratando-se de uma página simples e pequena, a página contém os principais elementos HTML encontrados geralmente em páginas web, imagens, títulos, menu, links, seções e conteúdo textual. Na validação automática foram apontados cinquenta e cinco elementos HTML e vinte práticas encontradas. Das vinte práticas encontradas não se obteve nenhuma ocorrência de práticas não aceitáveis. Apenas três práticas foram apontadas a necessidade de verificação manual são elas: ausência de link que salta para o conteúdo principal, confirmação do número de cabeçalhos na página e conferência do idioma.

Em relação ao link que direciona para o conteúdo principal da página apesar de considerado uma boa prática, não é uma recomendação direta do WCAG, sendo opcional de acordo com a necessidade e realidade de cada página.

Já a confirmação dos cabeçalhos na página é comumente uma validação atribuída ao especialista de acessibilidade por tratar-se de uma análise qualitativa relacionada a coerência dos títulos dos conteúdos e seções. Por fim, a conferência do idioma é uma alerta comum que deve ser verificado em páginas que mesclam os idiomas como no caso da página exemplo.

O que realmente chama a atenção é a pontuação consolidada, que atingiu nota máxima 10 no validador automático, representando um avanço expressivo em relação as páginas avaliadas no capítulo 8. A análise das trinta *homes* avaliadas apresenta uma média ponderada das notas no valor de 7,3, o resultado obtido com o CMS na página de teste corresponde a uma melhoria aproximada de quarenta por cento (40%) na nota, atingindo o teto do indicador do *AccessMonitor 2.1*. Demonstrando a eficiência no desenvolvimento de páginas com acessibilidade.

Na sequência como prova de conceito, a fim de validar os resultados promissores encontrados na página exemplo, foi realizado um comparativo de uma análise técnica do validador automático em páginas oficiais, com uma análise técnica do mesmo validador em páginas em cópia das *homes* oficiais replicadas pelo CMS acessível. Para essa atividade foi escolhida a Instituição Superior de Ensino (IES) com a menor pontuação, Universidade Federal de Pelotas (UFPel) nota 5,4 e a IES com maior nota, Universidade Federal da Paraíba (UFPB) com a nota 8.6, validadas e analisadas anteriormente.

A escolha dos dois extremos encontrados durante a validação das trinta *homes* da IES têm objetivo de validar a amplitude e o impacto do CMS na qualidade da acessibilidade.

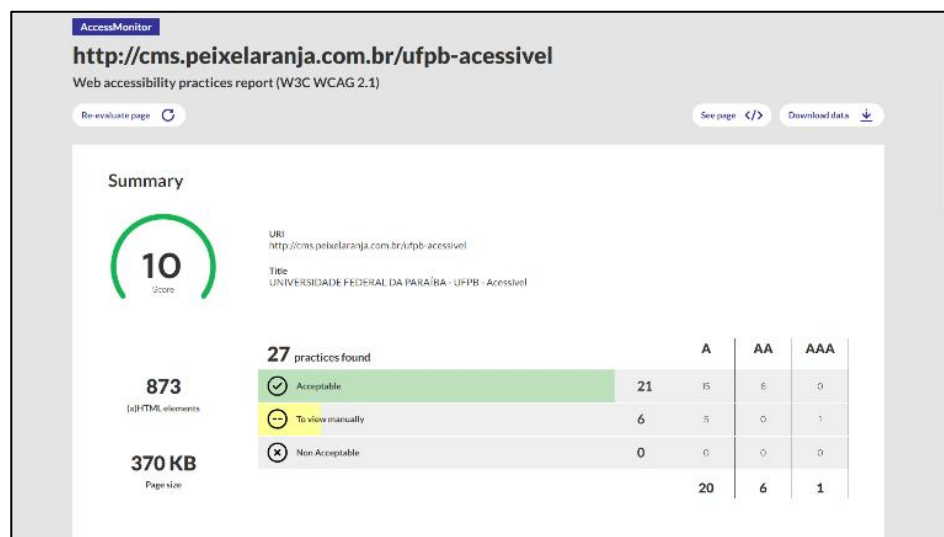
Segue os resultados obtidos na validação do *AccessMonitor 2.1* nas páginas replicadas com o CMS acessível.

Imagem 6 - Relatório de práticas da réplica da UFPel



Fonte: Elaboração própria.

Imagem 7 - Relatório de práticas da réplica da UFPB



Fonte: Elaboração própria.

As replicas desenvolvidas garantiram equivalência no conteúdo no que se concerne os textos, seções e imagens. Somente por incompatibilidade técnica foi omitido o componente de carrossel utilizado em ambas as páginas e o componente *widgets* de clima presente na *home* da UFPel.

Como esperado, a validação de ambas as páginas atingiu a pontuação máxima 10 no AccessMonitor 2.1, mesmo com a diferença de tamanho das páginas e o número de elementos de HTML encontrados, nenhuma das práticas de acessibilidade foi considerada não aceitável, refletindo uma condição similar a da página de exemplo.

O sucesso da pontuação obtida demonstra possibilidade de avanço na acessibilidade web quando se considera os requisitos técnicos, as diretrizes e a qualidade no desenvolvimento de páginas com foco na acessibilidade.

Ao longo desta tese, foi possível investigar e compreender o universo da acessibilidade web, explorando seus desafios, conceitos e soluções. O estudo detalhou as diretrizes do WCAG, mapeando os obstáculos enfrentados por pessoas com deficiência na navegação na web. Foi prototipado um CMS acessível, uma ferramenta promissora para a construção de páginas web inclusivas.

No que se concerne o aspecto legal, fica claro que o Brasil possui uma legislação robusta e programas governamentais significativos para promover a acessibilidade. No entanto ainda existem muitos obstáculos a serem superados. Estes obstáculos se concentram na necessidade de acompanhamento e verificação eficiente do cumprimento da legislação existente e uma ampliação da formação de profissionais especializados no desenvolvimento e implantação de acessibilidade digital.

A investigação revelou um panorama preocupante: a acessibilidade web ainda é um tema negligenciado por grande parte dos sites, excluindo milhões pessoas do acesso à informação e à comunicação. As barreiras digitais persistem, impedindo que indivíduos com deficiências usufruam plenamente dos seus direitos e dos recursos na internet. Essa situação não é diferente no contexto de sites educacionais visto o resultado observado nas homes da Instituições de Ensino Superior.

Diante desse cenário, o CMS acessível surge como uma ferramenta facilitadora para acessibilidade web. Sua arquitetura inovadora, fundamentada nas diretrizes do WCAG e na

inteligência artificial, demonstra viabilidade técnica e potencial para revolucionar a forma como gerenciamos, criamos e consumimos conteúdo on-line.

Os testes realizados comprovam a eficiência do sistema, evidenciando sua capacidade de gerar páginas web com alto nível de acessibilidade. A comparação de páginas replicadas por meio do CMS, com páginas oficiais das universidades reforça essa conclusão, demonstrando que o CMS acessível pode ser um aliado poderoso na construção de uma web mais inclusiva.

O publicador não apenas garante a aderência aos critérios e princípios do WCAG, mas o produto resultado da ferramenta está totalmente coerente com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) respaldado nas concepções do design inclusivo demonstra que é possível criar plataformas educacionais que atendam às necessidades de todos, incluindo aqueles com deficiências. Os sites desenvolvidos a partir desse gerador mostram uma melhoria considerável na navegação, usabilidade e acesso a informações, refletindo diretamente na experiência educacional dos usuários.

A construção de uma web acessível para todos exige um compromisso coletivo. Governos, empresas, instituições de ensino e a sociedade civil devem unir forças para investir em pesquisas, desenvolver ferramentas e promover a cultura da inclusão digital.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, V.S et al. Multimodalidade e multiletramentos: análise de atividades de leitura em meio digital. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**. Belo Horizonte, v. 16, n. 4, p. 623-650, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbla/a/pM68n9gfxmRZZzVVRzvdSBC/?format=pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2024.

BERTAGLIA, R. Acessibilidade: exemplos, tipos e como se enquadrar às normas? **Hand talk**. 29. dez. 2022. Disponível em: <<https://www.handtalk.me/br/blog/acessibilidade-exemplos/#:~:text=A%20acessibilidade%20arquitet%C3%B4nica%20est%C3%A1%20relacionada,em%20qualquer%20espa%C3%A7o%20com%20autonomia.>>. Acesso em: 10 mai.2023.

BRASIL. Decreto nº 9.522, de 08 de agosto de 2018. Promulga o Tratado de Marraqueche para Facilitar o Acesso a Obras Publicadas às Pessoas Cegas, com Deficiência Visual ou com Outras Dificuldades para Ter Acesso ao Texto Impresso, firmado em Marraqueche, em 27 de junho de 2013. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 ago. 2018. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9522.htm>. Acesso em: 23 jul. 2023.

_____. Lei nº 12.965. 23 de abril de 2014. Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2014. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/112965.htm>. Acesso em:12 fev. 2024.

_____. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, 2015a. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm>. Acesso em: 23 jul. 2023.

_____. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, 2015b. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm>. Acesso em:10 jan.2024.

_____. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, 2015c. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm>. Acesso em:10 jan.2024.

_____. Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 ago. 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em: 15 jun. 2023.

CALADO, G. C. **Acessibilidade no ambiente escolar:** reflexões com base no estudo de duas escolas municipais de Natal-RN. 2006. 191p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2006.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Comissão aprova punição para empresas e órgãos públicos que não tenham sites acessíveis:** Projeto prevê sanções como suspensão do site e multa em caso de descumprimento de regra do Estatuto da Pessoa com Deficiência. Brasil, 01 jul. 2022. Disponível em: < <https://www.camara.leg.br/noticias/892998-comissao-aprova-punicao-para-empresas-e-orgaos-publicos-que-nao-tenham-sites-acessiveis/>> Acesso em: 10 jan. 2024.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede.** São Paulo: Paz e Terra, 1999

CORRÊA, A. L.; TANIGUTI, G.; FERREIRA, K. **Tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva:** relatório completo. In: MENDES, Coordenador (Coord.). 1.ed. São Paulo: Instituto Rodrigo Mendes. 2021. Cap. Introdução, p. 10-12. Disponível em: < <https://rm.org.br/wp-content/uploads/2021/11/Tecnologias-digitais-aplicadas-a-educacao-inclusiva-relatorio-completo-IRM.pdf>> Acesso em: 01 mai. 2024.

CORRÊA, A. L.; TANIGUTI, G.; FERREIRA, K. **Tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva:** relatório completo. In: MENDES, Coordenador (Coord.). 1.ed. São Paulo: Instituto Rodrigo Mendes. 2021. Cap.1, p. 15-24. Disponível em: < <https://rm.org.br/wp-content/uploads/2021/11/Tecnologias-digitais-aplicadas-a-educacao-inclusiva-relatorio-completo-IRM.pdf>> Acesso em: 01 mai. 2024.

CORRÊA, A. L.; TANIGUTI, G.; FERREIRA, K. **Tecnologias digitais aplicadas à educação inclusiva:** relatório completo. In: MENDES, Coordenador (Coord.). 1.ed. São Paulo: Instituto Rodrigo Mendes. 2021. Cap.3, p.39-72. Disponível em: < <https://rm.org.br/wp-content/uploads/2021/11/Tecnologias-digitais-aplicadas-a-educacao-inclusiva-relatorio-completo-IRM.pdf>> Acesso em: 01 mai. 2024.

COSTA, M.A.; GOMES, A.A.S. A Metodologia da Pesquisa-Ação Participativa na Promoção da Acessibilidade Web em Ambientes de Ensino Superior. **Revista Teoria e Prática em Educação**, v.29, n.3, p.543-560, 2022.

DRUPALBRASIL. **Drupal Brasil.** Brasil, 2000. Disponível: < <https://www.drupal.org.br/>>. Acesso em: 18 mai. 2024.

GABRILLI, M. **Desenho Universal:** um conceito para todos. 2007. Disponível em: < https://www.maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2022.

GOV.BR. **Brasil tem 18,6 milhões de pessoas com deficiência, indica pesquisa divulgada pelo IBGE e MDHC.** Brasília, 2023. Acesso em:< <https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2023/julho/brasil-tem-18-6-milhoes-de-pessoas-com-deficiencia-indica-pesquisa-divulgada-pelo-ibge-e-mdhc#:~:text=PESSOAS%20COM%20DEFICI%C3%80NCIA-,Brasil%20tem%2018%2C6%20milh%C3%B5es%20de%20pessoas%20com%20defici%C3%A0ncia%2C%20indica,divulgada%20pelo%20IBGE%20e%20MDHC&text=A%20popula%C3>>

A7%C3%A3o%20com%20defici%C3%Aancia%20no,da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20dessa%20faixa%20et%C3%A1ria.>. Acesso em: 01 mai. 2024.

JOOMLA!. **About Joomla!** 2005. Disponível: < <https://www.joomla.org/>>. Acesso em: 18 mai. 2024.

KONKEL, E.N.; ANDRADE, C.; KOVOSKI, D.M.C. As dificuldades no processo de inclusão educacional no ensino regular: a visão dos professores do ensino fundamental. **EDUCERE**. Curitiba, 26 a 29 out. 2015. Disponível em: < <https://www.obbiotec.com.br/wp-content/uploads/2022/03/OBJ-AS-DIFICULDADES-NO-PROCESSO-DE-INCLUSAO-EDUCACIONAL.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2023.

MACE, R.; HARDIE, G.; PLACE, J. **Accessible environments toward Universal Design**. In: PREISER, W.; VISCHER, J. C.; WHITE, E. T. Design interventions: toward a more humane architecture. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

OLIVEIRA, F. C.; FREIRE, M. A. S. Pesquisa-Ação e Acessibilidade Web em Bibliotecas Digitais: Um Estudo de Caso em uma Universidade Pública Brasileira. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 26, n. 1, p. 102-117, 2021.

SANTOS, R.C.O.; VASCONCELOS, V.M.S. **Compreendendo as Barreiras à Acessibilidade na Web Através da Pesquisa-Ação**: Um Estudo de Caso em uma Universidade Brasileira. Conferência Brasileira de Informática na Educação. Brasília, nov. 2019.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**. Bauru, v.26, n.4, p.733-768, Out.-Dez., 2020. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 15 fev. 2024.

SILVA, M. **Educação online**: teorias, práticas, legislação, formação corporativa. 4.ed. São Paulo: Loyola, 2012.

SOUZA, A. C. **Design Universal**: Uma abordagem brasileira. São Paulo: Senac, 2015.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986.

UFJF notícias. **UFJF é eleita a 23ª melhor universidade do Brasil em ranking internacional**. Juiz de Fora, 2023. Disponível em: < <https://www2.ufjf.br/noticias/2023/05/18/ufjf-e-eleita-a-23a-melhor-universidade-do-brasil-em-ranking-internacional/>>. Acesso: 20 jun. 2023

UNIFESP. **Portal de Acessibilidade da Unifesp**. São Paulo, 25 set. 2020. Disponível em: < <https://acessibilidade.unifesp.br/contact>>. Acesso: 10 mai. 2024.

UNIFESSPA. **Unifesspa oferta vagas para a primeira turma do Mestrado Profissional em Educação Inclusiva**. Pará, 2020. Disponível em: < <https://www.unifesspa.edu.br/noticias/4748-unifesspa-oferta-vagas-para-primeira-turma-do-mestrado-profissional-em-educacao-inclusiva>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

UFPA. **Quebrando barreiras físicas e comunicacionais**. Belém, 2021. Disponível em: < <https://portal.ufpa.br/index.php/ultimas-noticias2/13042-acessibilidade-e-fundamental-para-inclusao-de-pessoas-com-deficiencia>>. Acesso: 10 jan. 2024.

WEBPARATODOS. **Número de sites brasileiros aprovados em todos os testes de acessibilidade tem queda em relação ao ano passado e é ainda menor que 1%**. São Paulo, 13 jun. 2022. Disponível em: < <https://mwpt.com.br/numero-de-sites-brasileiros-aprovados-em-todos-os-testes-de-acessibilidade-tem-queda-em-relacao-ao-ano-passado-e-e-ainda-menor-que-1/>>. Acesso: 10 fev.2024.

WORDPRESS.ORG. **Conheça o WordPress**. Brasil, 2003. Disponível: <<https://br.wordpress.org/>>. Acesso em: 18 mai.2024.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0** Tradução Autorizada em Português do Brasil. Brasil, 2014. Disponível em: < <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-br/>>. Acesso em: 17 jun. 2023.

W3C Brasil. **Sobre o W3C**.Brasil, 2011. Disponível: < <https://www.w3c.br/Sobre/>>. Acesso em: 17 jun. 2023.

W3C RECOMMENDATION. **Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1**. Brasil, 2018. Disponível em: < <https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>>. Acesso em: 17 jun. 2023.

ZERBATO, A.P.; MENDES, E.G. O desenho universal para a aprendizagem na formação de professores: da investigação às práticas inclusivas. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 47, p. 1-19, 2021. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ep/a/XrThMT5Hhn6D9CSqcn3HHSM/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 25 abr. 2024.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ACCESSMONITOR VERSÃO 2.1. **O validador de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1)**. Portugal, 2021. Disponível em: <<https://accessmonitor.acessibilidade.gov.pt/>>. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Quais são os programas e as medidas que o MEC está implementando para incluir as crianças com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação?** Brasília, 2018. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/par/125-perguntas-frequentes-911936531/educacao-especial-123657111/111-quais-sao-os-programas-e-as-medidas-que-o-mec-esta-implementando-para-incluir-as-criancas-com-deficiencia-transtornos-globais-do-desenvolvimento-e-altas-habilidadessuperdotacao>> Acesso em: 05 dez. 2022.

CARVALHO, R. E. **Educação inclusiva: a reorganização do trabalho pedagógico**. Poá: Mediação, 2008.

GRACIA, F. A.; XAVIER, S. G. A.; OLIVEIRA, V. L. L. **Deficiência e eficiência: dos direitos das pessoas portadoras de deficiência**. Comissão dos Direitos da Pessoa com Deficiência – OABSP. São Paulo: OAB-SP, 2006.

MACHADO, A.M.A. **Acessibilidade digital na educação: estratégias para inclusão**. São Paulo: Summus Editorial, 2010.

MONTEIRO, R.S.; PAULA, R.P. **Testes funcionais aplicados ao desenvolvimento de softwares com ênfase na garantia da qualidade**. Belém, 2002. Disponível em: <[file:///C:/Users/uvige/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/9TWCZG1Z/Testes%20funcionais%20aplicados%20ao%20desenvolvimento%20de%20softwares%20-%20com%20%C3%AAnfase%20na%20garantia.%20-%20Remilson%20Pass\[2\].pdf](file:///C:/Users/uvige/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/9TWCZG1Z/Testes%20funcionais%20aplicados%20ao%20desenvolvimento%20de%20softwares%20-%20com%20%C3%AAnfase%20na%20garantia.%20-%20Remilson%20Pass[2].pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2024.

MOUNTCASTLE, P. **Web accessibility: A practical guide**. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2015.

OBJ. **Testes de Software: Definição, Conceitos e Exemplos**. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.objective.com.br/insights/testes-de-software/#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20um%20teste,corretamente%20tudo%20que%20ele%20prop%C3%B5e>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

PASSAFARO, E. L. et al. **Guia de acessibilidade em edificações**: publicação da Comissão Permanente de Acessibilidade (CPA) da Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano da Prefeitura do Município de São Paulo. São Paulo, 2002.

SOARES, M. T. N. A inclusão de todos e as dificuldades que estão em nós: redimensionando práticas no âmbito do ensino superior. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 15., 2010, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ENDIPE, 2010.

VALENTE, M.T. **Engenharia de software moderna**. São Paulo: Independente, 2022.

WEBIAM. **We have web accessibility in mind**. Utah, 2023. Disponível em: <<https://webaim.org/>>. Acesso em: 21 jul.2023

APÊNDICE A – ROTEIRO DE TESTES DE ACESSIBILIDADE WEB

Testes visuais e testes não visuais

ID	Nome do teste	Regra WCAG	Aderente	Não aderente
1	Componentes são lidos seguindo a ordem visual e lógica	2.4.3, 1.3.2		
2	Semântica e estado dos componentes são lidos e corretos	1.3.1, 4.1.2		
3	Idioma da voz conforme a idioma do conteúdo	3.1.1, 3.1.2		
4	Títulos de seções descrevem suas seções	2.4.6, 2.4.1		
5	Botões e campos são operáveis pelo leitor	2.1.1, 2.1.2		
6	Campos são rotulados e instruções de preenchimento são claras	3.3.2		
7	Teclado mostrado conforme o tipo de entrada	1.3.5		
8	Mensagens de erro descrevem o erro e como solucionar	3.3.1, 3.3.3		
9	Mensagens de status são lidas sem deslocar o foco	4.1.3		
10	Mudanças na tela ao preencher dados são lidas	3.2.2		
11	Há como confirmar dados antes de confirmar transação	3.3.4		
12	Navegação e identificação entre componentes são consistentes	3.2.3, 3.2.4		
13	Componentes são lidos seguindo a ordem visual e lógica	2.4.3, 1.3.2		
14	Imagens não decorativas são lidas e imagens de conteúdo são lidas	1.1.1		
15	Rótulo lido não está divergente do rótulo visual	2.5.3		
16	Foco está sempre visível nos componentes lidos	2.4.7		
17	Semântica e estado dos componentes são lidos e corretos	1.3.1, 4.1.2		
18	Contraste aderente dos textos com seus fundos	1.4.3		
19	Contraste aderente dos botões com seus fundos	1.4.11		
20	Instruções não dependem de apenas uma habilidade sensorial	1.3.3		
21	Informações não dependem apenas de visualização de cores	1.4.1		
22	Mudanças na tela ao preencher dados são lidas	3.2.2		
23	Navegação e identificação entre componentes são consistentes	3.2.3, 3.2.4		
24	Gestos complexos têm alternativos para acionamento e cancelamento	2.5.1, 2.5.2		
25	Animações não piscam mais de três vezes em um segundo	2.3.1		

APÊNDICE B – TABELA DE REGISTRO DE DEFEITOS

Modelo

ID	Título da página	Resumo do defeito	Descrição do defeito	Comportamento esperado	Rota	Dispositivo / Sistema / Leitor	Versão testada	Prioridade	WCAG

Exemplo

ID	Título da página	Resumo do defeito	Descrição do defeito	Comportamento esperado	Rota	Dispositivo / Sistema / Leitor	Versão testada	Prioridade	WCAG
1	Notícias	Imagem sem texto alternativo	Na página notícias a imagem no título da notícia não possui texto alternativo	Que toda imagem relevante para o conteúdo que possua equivalente textual	página inicial > notícias > navegue até a primeira notícia	Windows10/crome/NVDA	30/05/2024	Alta	1.1.1

APÊNDICE C – VALIDAÇÕES REALIZADAS NO ACCESSMONITOR 2.1

Uma ferramenta do ecossistema do [accessibilidade.gov.ptb](https://www.acessibilidade.gov.ptb)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.usp.br/>

AccessMonitor

<https://www.usp.br/>

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

8.1	URI
	https://www.usp.br/
Pontuação	Título
	USP – Universidade de São Paulo – Universidade pública, autarquia ligada à Secretaria de Estado de Ensino Superior de São Paulo

1489

Elementos (x)HTML

193 KB

Tamanho da página

42 práticas encontradas

	Aceitáveis	25
	Para ver manualmente	11
	Não aceitáveis	6

A	AA	AAA
14	11	0
7	0	4
4	1	1
25	12	5

Uma ferramenta do ecossistema do [acesibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.unicamp.br/>

AccessMonitor

https://www.unicamp.br/

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

6.1

Pontuação

URI
<https://www.unicamp.br/>

Título
| Unicamp

1463

Elementos (x)HTML

133 KB

Tamanho da página

41 práticas encontradas



Aceitáveis

17



Para ver manualmente

6



Não aceitáveis

18

	A	AA	AAA
	11	6	0
	3	0	3
	12	5	1
	26	11	4

Uma ferramenta do ecossistema do acessibilidade.gov.pt



[Acessibilidade.gov.pt](https://acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://ufrj.br/>

AccessMonitor

https://ufrj.br/

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

8

Pontuação

URI
<https://ufrj.br/>

Título
Universidade Federal do Rio de Janeiro – Universidade Federal do Rio de Janeiro

1378

Elementos (x)HTML

263 KB

Tamanho da página

39 práticas encontradas



Aceitáveis

23



Para ver manualmente

9



Não aceitáveis

7

A

AA

AAA

13

10

0

6

0

3

4

2

1

23

12

4

Uma ferramenta do ecossistema do acessibilidade.gov.pt



[Acessibilidade.gov.pt](http://acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <http://www.unesp.br>

AccessMonitor

http://www.unesp.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

6.4

Pontuação

URI

<http://www.unesp.br>

Título

Unesp - Universidade Estadual Paulista - Portal

1498

Elementos (x)HTML

211 KB

Tamanho da página

43 práticas encontradas

	Aceitáveis	22
	Para ver manualmente	6
	Não aceitáveis	15

A	AA	AAA
16	6	0
3	0	3
11	4	0
30	10	3

 Uma ferramenta do ecossistema do acessibilidade.gov.ptb



[Acessibilidade.gov.pt](https://acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://ufmg.br>

AccessMonitor

https://ufmg.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página 

Ver página 

Descarregar dados 

Sumário

7.5

Pontuação

URI
<https://ufmg.br>

Título
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais




1209

Elementos (x)HTML

118 KB

Tamanho da página

36 práticas encontradas

 Aceitáveis	18
 Para ver manualmente	8
 Não aceitáveis	10

A	AA	AAA
10	8	0
4	1	3
8	2	0
22	11	3

 Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.unifesp.br>

AccessMonitor

https://www.unifesp.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página 

Ver página 

Descarregar dados 

Sumário

7.2

Pontuação

URI
<https://www.unifesp.br>

Título
Universidade Federal de São Paulo




2107

Elementos (x)HTML

260 KB

Tamanho da página

31 práticas encontradas

	Aceitáveis	15
	Para ver manualmente	7
	Não aceitáveis	9

A	AA	AAA
7	8	0
4	0	3
8	1	0
19	9	3

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://portal.fiocruz.br>

AccessMonitor

https://portal.fiocruz.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

8.2	URI
	https://portal.fiocruz.br
Pontuação	Título
	Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz): Ciência e tecnologia em saúde para a população brasileira

863

Elementos (x)HTML

194 KB

Tamanho da página

33 práticas encontradas

	Aceitáveis	18
	Para ver manualmente	8
	Não aceitáveis	7

A	AA	AAA
12	6	0
5	1	2
6	1	0
23	8	2

Uma ferramenta do ecossistema do acessibilidade.gov.ptb



[Acessibilidade.gov.pt](https://acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://ufsc.br>

AccessMonitor

https://ufsc.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

6.4

Pontuação

URI
<https://ufsc.br>

Título
Universidade Federal de Santa Catarina

753

Elementos (x)HTML

81 KB

Tamanho da página

40 práticas encontradas

	Aceitáveis	19
	Para ver manualmente	8
	Não aceitáveis	13

	A	AA	AAA
	11	7	1
	4	0	4
	11	1	1
	26	8	6

Uma ferramenta do ecossistema do acessibilidade.gov.ptb



[Acessibilidade.gov.pt](https://acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://ufpr.br>

AccessMonitor

https://ufpr.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.2

Pontuação

URI
<https://ufpr.br>

Título
Inicial - Universidade Federal do Paraná

4349

Elementos (x)HTML

937 KB

Tamanho da página

43 práticas encontradas



Aceitáveis

23



Para ver manualmente

8



Não aceitáveis

12

	A	AA	AAA
Aceitáveis	11	12	0
Para ver manualmente	5	0	3
Não aceitáveis	8	2	2
Total	24	14	5

Uma ferramenta do ecossistema do [accessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.unb.br>

AccessMonitor

https://www.unb.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

6.8

Pontuação

URI

<https://www.unb.br>

Título

Universidade de Brasília - Início

1291

Elementos (x)HTML

272 KB

Tamanho da página

49 práticas encontradas

	Aceitáveis	26
	Para ver manualmente	7
	Não aceitáveis	16

	A	AA	AAA
	14	12	0
	4	0	3
	14	1	1
	32	13	4

Uma ferramenta do ecossistema do [acesibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.gov.br/cbpf>

AccessMonitor

https://www.gov.br/cbpf

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.3

Pontuação

URI

<https://www.gov.br/cbpf>

Título

CBPF — Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF

6538

Elementos (x)HTML

509 KB

Tamanho da página

47 práticas encontradas



Aceitáveis

25



Para ver manualmente

10



Não aceitáveis

12

A

13

AA

10

AAA

2

6

1

3

9

3

0

28

14

5

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.ptb](https://www.acessibilidade.gov.ptb)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.ptb) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufv.br>

AccessMonitor

https://www.ufv.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.7

Pontuação

URI
<https://www.ufv.br>

Título
UFV – Universidade Federal de Viçosa

791

Elementos (x)HTML

213 KB

Tamanho da página

33 práticas encontradas

	Aceitáveis	20
	Para ver manualmente	6
	Não aceitáveis	7

A	AA	AAA
12	8	0
3	0	3
7	0	0
22	8	3

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufc.br>

AccessMonitor

https://www.ufc.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.5

Pontuação

URI
<https://www.ufc.br>

Título
Portal da UFC - Universidade Federal do Ceará - Página Inicial

554

Elementos (x)HTML

49 KB

Tamanho da página

34 práticas encontradas

	Aceitáveis	18
	Para ver manualmente	9
	Não aceitáveis	7

	A	AA	AAA
	12	6	0
	6	0	3
	7	0	0
	25	6	3

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.ptb](https://www.acessibilidade.gov.ptb)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufscar.br>

AccessMonitor

https://www.ufscar.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7

Pontuação

URI
<https://www.ufscar.br>

Título
Universidade Federal de São Carlos — Universidade Federal de Sao Carlos

662

Elementos (x)HTML


179 KB

Tamanho da página

38 práticas encontradas

	Aceitáveis	18
	Para ver manualmente	6
	Não aceitáveis	14

	A	AA	AAA
	11	7	0
	3	0	3
	9	5	0
	23	12	3

 Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://portal.ufpel.edu.br>

AccessMonitor

https://portal.ufpel.edu.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página 

Ver página 

Descarregar dados 

Sumário

5.4

Pontuação

URI

<https://portal.ufpel.edu.br>

Título

Universidade Federal de Pelotas

1309

Elementos (x)HTML

371 KB

Tamanho da página

29 práticas encontradas



Aceitáveis

12



Para ver manualmente

5



Não aceitáveis

12

A

AA

AAA

8

4

0

1

0

4

9

3

0

18

7

4

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.uff.br>

AccessMonitor

https://www.uff.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.9

Pontuação

URI
<https://www.uff.br>

Título
| Universidade Federal Fluminense

1310

Elementos (x)HTML

261 KB

Tamanho da página

39 práticas encontradas

	Aceitáveis	23
	Para ver manualmente	9
	Não aceitáveis	7

A	AA	AAA
13	10	0
5	1	3
6	1	0
24	12	3

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufrn.br>

AccessMonitor

https://www.ufrn.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.5

Pontuação

URI
<https://www.ufrn.br>

Título
Portal da UFRN

775

Elementos (x)HTML

154 KB

Tamanho da página

37 práticas encontradas



Aceitáveis

20



Para ver manualmente

7



Não aceitáveis

10

	A	AA	AAA
	12	8	0
	4	0	3
	8	2	0
	24	10	3

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufabc.edu.br>

AccessMonitor

https://www.ufabc.edu.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.4

Pontuação

URI
<https://www.ufabc.edu.br>

Título
UFABC - Universidade Federal do ABC

1820

Elementos (x)HTML

245 KB

Tamanho da página

36 práticas encontradas



Aceitáveis

19



Para ver manualmente

8



Não aceitáveis

9

A

AA

AAA

10

9

0

5

0

3

8

1

0

23

10

3

Uma ferramenta do ecossistema do [accessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufjf.br>

AccessMonitor

https://www.ufjf.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.4

Pontuação

URI
<https://www.ufjf.br>

Título
UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora

1099

Elementos (x)HTML

211 KB

Tamanho da página

36 práticas encontradas

	Aceitáveis	20
	Para ver manualmente	9
	Não aceitáveis	7

A	AA	AAA
13	7	0
6	0	3
5	1	1
24	8	4

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.ptb](https://www.acessibilidade.gov.ptb)



[Acessibilidade.gov.ptb](https://www.acessibilidade.gov.ptb) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufba.br>

AccessMonitor

https://www.ufba.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.7

Pontuação

URI
<https://www.ufba.br>

Título
Universidade Federal da Bahia

652

Elementos (x)HTML

162 KB

Tamanho da página

34 práticas encontradas

	Aceitáveis	19
	Para ver manualmente	8
	Não aceitáveis	7

A	AA	AAA
11	8	0
4	1	3
5	2	0
20	11	3

Uma ferramenta do ecossistema do [acesibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufsm.br>

AccessMonitor

https://www.ufsm.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.6

Pontuação

URI
<https://www.ufsm.br>

Título
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria

1201

Elementos (x)HTML

261 KB

Tamanho da página

40 práticas encontradas

	Aceitáveis	21
	Para ver manualmente	9
	Não aceitáveis	10

	A	AA	AAA
	14	7	0
	6	0	3
	5	4	1
	25	11	4

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufms.br>

AccessMonitor

https://www.ufms.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7

Pontuação

URI
<https://www.ufms.br>

Título
UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

2457

Elementos (x)HTML

586 KB

Tamanho da página

45 práticas encontradas

	Aceitáveis	23
	Para ver manualmente	9
	Não aceitáveis	13

	A	AA	AAA
	13	10	0
	5	0	4
	9	3	1
	27	13	5

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.ptb](https://www.acessibilidade.gov.ptb)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufpb.br>

AccessMonitor

https://www.ufpb.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

8.6

Pontuação

URI

<https://www.ufpb.br>

Título

Home — UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB

851

Elementos (x)HTML

229 KB

Tamanho da página

36 práticas encontradas



Aceitáveis

22



Para ver manualmente

9



Não aceitáveis

5

A

AA

AAA

10

10

2

4

1

4

4

1

0

18

12

6

Uma ferramenta do ecossistema do [acesibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufpa.br>

AccessMonitor

https://www.ufpa.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.7

Pontuação

URI

<https://www.ufpa.br>

Título

Universidade Federal do Pará

853

Elementos (x)HTML

172 KB

Tamanho da página

34 práticas encontradas

		A	AA	AAA
Aceitáveis	20	11	9	0
Para ver manualmente	7	5	0	2
Não aceitáveis	7	6	0	1
		22	9	3

Uma ferramenta do ecossistema do [acesibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt)



[Acessibilidade.gov.pt](#) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufes.br>

AccessMonitor

https://www.ufes.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

6.5

Pontuação

URI
<https://www.ufes.br>

Título
Ufes

1104

Elementos (x)HTML

218 KB

Tamanho da página

28 práticas encontradas

	Aceitáveis	15
	Para ver manualmente	6
	Não aceitáveis	7

	A	AA	AAA
	10	5	0
	3	0	3
	7	0	0
	20	5	3

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.ptb](https://www.acessibilidade.gov.ptb)



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.ptb) > [Access Monitor](#) > <https://www.ufsj.edu.br/>

AccessMonitor

https://www.ufsj.edu.br/

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.7

Pontuação

URI

<https://www.ufsj.edu.br/>

Título

UFSJ | Universidade Federal de São João del-Rei

849

Elementos (x)HTML

127 KB

Tamanho da página

24 práticas encontradas



Aceitáveis

14



Para ver manualmente

4



Não aceitáveis

6

A

AA

AAA

6

8

0

2

0

2

6

0

0

14

8

2

Uma ferramenta do ecossistema do acessibilidade.gov.pt



[Acessibilidade.gov.pt](https://acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://ufu.br>

AccessMonitor

https://ufu.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.2

Pontuação

URI
<https://ufu.br>

Título
UFU | Universidade Federal de Uberlândia

1182

Elementos (x)HTML


223 KB

Tamanho da página

40 práticas encontradas

	Aceitáveis	21
	Para ver manualmente	9
	Não aceitáveis	10

	A	AA	AAA
	12	9	0
	4	1	4
	7	2	1
	23	12	5

 Uma ferramenta do ecossistema do acessibilidade.gov.ptb



[Acessibilidade.gov.pt](https://acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://ufla.br>

AccessMonitor

https://ufla.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página 

Ver página 

Descarregar dados 

Sumário

8

Pontuação

URI
<https://ufla.br>

Título
Página Principal - UFLA - Universidade Federal de Lavras




826

Elementos (x)HTML

188 KB

Tamanho da página

30 práticas encontradas

	Aceitáveis	17
	Para ver manualmente	7
	Não aceitáveis	6

	A	AA	AAA
	8	9	0
	4	0	3
	5	0	1
	17	9	4

Uma ferramenta do ecossistema do [acessibilidade.gov.ptb](https://www.acessibilidade.gov.ptb)



accessMonitor

versão 2.1



[Acessibilidade.gov.pt](https://www.acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <https://www.gov.br/inpe/pt-br>

AccessMonitor

https://www.gov.br/inpe/pt-br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.9

Pontuação

URI

<https://www.gov.br/inpe/pt-br>

Título

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais — Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

6190

Elementos (x)HTML

474 KB

Tamanho da página

43 práticas encontradas

	Aceitáveis	25
	Para ver manualmente	9
	Não aceitáveis	9

A	AA	AAA
13	10	2
5	1	3
6	3	0
24	14	5

Uma ferramenta do ecossistema do acessibilidade.gov.ptb



[Acessibilidade.gov.pt](http://acessibilidade.gov.pt) > [Access Monitor](#) > <http://www.uem.br>

AccessMonitor

http://www.uem.br

Relatório de práticas de acessibilidade Web (WCAG 2.1 do W3C)

Re-avaliar a página

Ver página

Descarregar dados

Sumário

7.9

Pontuação

URI

<http://www.uem.br>

Título

Universidade Estadual de Maringá

460

Elementos (x)HTML

49 KB

Tamanho da página

31 práticas encontradas

	Aceitáveis	20
	Para ver manualmente	4
	Não aceitáveis	7

A	AA	AAA
11	9	0
3	0	1
4	2	1
18	11	2