

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

DOMENICA MARIA CIOCI FERREIRA GONÇALVES

UMA ANÁLISE DAS BARREIRAS DIGITAIS EM PORTAIS DE NÚCLEOS DE
ACESSIBILIDADE DE UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

RIO DE JANEIRO
2025

DOMENICA MARIA CIOCI FERREIRA GONÇALVES

UMA ANÁLISE DAS BARREIRAS DIGITAIS EM PORTAIS DE NÚCLEOS DE
ACESSIBILIDADE DE UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto de Computação da
Universidade Federal do Rio de Janeiro como
parte dos requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Profa. Juliana Baptista dos Santos França, DSc

RIO DE JANEIRO

2025

CIP - Catalogação na Publicação

G635a Gonçalves, Domenica Maria Cioci Ferreira
 Uma análise das barreiras digitais em portais de
Núcleos de Acessibilidade de universidades federais
brasileiras / Domenica Maria Cioci Ferreira
Gonçalves. -- Rio de Janeiro, 2025.
 159 f.

 Orientadora: Juliana Baptista dos Santos França.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto
de Computação, Bacharel em Ciência da Computação,
2025.

 1. acessibilidade web. 2. usabilidade. 3.
avaliação heurística. 4. WCAG. 5. eMAG. I. França,
Juliana Baptista dos Santos, orient. II. Título.


DOMENICA MARIA CIOCI FERREIRA GONÇALVES

UMA ANÁLISE DAS BARREIRAS DIGITAIS EM PORTAIS DE NÚCLEOS DE
ACESSIBILIDADE DE UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS


Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto de Computação da
Universidade Federal do Rio de Janeiro como
parte dos requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em 11 de agosto de 2025


BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 JULIANA BAPTISTA DOS SANTOS FRANÇA
Data: 14/08/2025 08:59:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Juliana Baptista dos Santos França
Doutorado (UFRJ)

Documento assinado digitalmente
 ADRIANA SANTAROSA VIVACQUA
Data: 14/08/2025 16:16:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Adriana Santarosa Vivacqua
Doutorado (UFRJ)

Documento assinado digitalmente
 ANGELICA FONSECA DA SILVA DIAS
Data: 18/08/2025 16:37:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Angélica Fonseca da Silva Dias
Doutorado (UFRJ)

Ao meu pai, José Ronaldo, que não está mais aqui, mas sei que estaria orgulhoso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, Liliana, e minha família, que nunca deixaram de acreditar em mim e me apoiar e incentivar ao longo desses anos.

Ao Erick, pela compreensão e o apoio imensurável durante minha graduação, por estar sempre disponível para me auxiliar nas dificuldades ao longo do trabalho, e pela grande ajuda com as avaliações heurísticas.

À minha psicóloga Wanessa, pelas muitas conversas, que contribuíram imensamente para manter minha sanidade, e discussões sobre o tema, que ajudaram a organizar e esclarecer muitos pensamentos que foram utilizados neste trabalho.

À professora Juliana, que me orientou durante esse trabalho, não apenas esclarecendo dúvidas e me ajudando a resolver os problemas encontrados, mas também sendo tolerante com minhas muitas adições aos planos iniciais.

E por fim, agradeço à UFRJ e aos professores do Instituto de Computação, por todo o acolhimento e conhecimento que recebi durante meus muitos anos de graduação.

“Age de tal maneira que uses a humanidade, tanto na tua pessoa como na pessoa de qualquer outro, sempre e simultaneamente, como fim e nunca meramente como meio.”

Immanuel Kant

RESUMO

A Lei Brasileira de Inclusão (LBI), um dos marcos na consolidação dos direitos das pessoas com deficiência, estabelece a acessibilidade web como um direito. Ainda assim, no contexto acadêmico brasileiro, barreiras digitais continuam limitando a participação de estudantes com deficiência. Essa contradição se manifesta de forma especialmente paradoxal nos portais dos Núcleos de Acessibilidade das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), que atuam como principal ponto de contato entre os estudantes e os serviços institucionais essenciais, como solicitações de tradutores ou intérpretes de Libras, tecnologias assistivas, materiais didáticos adaptados, serviços de guia-intérprete e atendimentos especializados. Quando esses portais deixam de cumprir as diretrizes das *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) e do Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) ou apresentam problemas de usabilidade que dificultam o acesso a informações e serviços, eles comprometem a autonomia e a permanência estudantil, revelando um contraste entre a política de inclusão e a prática institucional. Partindo do pressuposto de que universidades com maior número de estudantes com deficiência deveriam oferecer portais mais acessíveis, este trabalho estabeleceu como objetivo avaliar a usabilidade e a acessibilidade desses ambientes digitais. A pesquisa formulou a seguinte pergunta: em que medida os portais dos Núcleos de Acessibilidade das Universidades Federais apoiam a inclusão de estudantes com deficiência por meio da usabilidade e da conformidade com diretrizes de acessibilidade? Para responder a essa questão, o estudo adotou um protocolo de avaliação integrado, que combinou validações automáticas (AChecker, AccessMonitor, ASES), verificações manuais (WAVE, Sa11y, inspeção de código-fonte) e avaliações heurísticas de usabilidade e acessibilidade no portal do Núcleo de Acessibilidade da universidade federal com o maior número de estudantes com deficiência de cada macrorregião brasileira. Os resultados revelaram que barreiras digitais significativas ainda persistem, mesmo em portais dedicados à acessibilidade. As falhas mais recorrentes envolveram inconsistências visuais e de comportamento dos elementos e páginas, dificuldades na navegação por teclado e a abertura de novas abas sem qualquer indicação. A análise mostrou que a combinação dos métodos se revelou fundamental para filtrar os falsos positivos das ferramentas automáticas e diferenciar o impacto dos problemas reais para um usuário. Como contribuição, o estudo mapeou as principais barreiras e apresentou um conjunto de recomendações destinadas às equipes de desenvolvimento, com o intuito de promover a conformidade com as diretrizes e aprimorar a usabilidade, transformando esses portais em ferramentas eficazes de inclusão.

Palavras-chave: acessibilidade *web*; usabilidade; avaliação heurística; WCAG; eMAG.

ABSTRACT

The Brazilian Inclusion Law (LBI), one of the milestones in consolidating the rights of people with disabilities, establishes web accessibility as a right. Even so, in the Brazilian academic context, digital barriers continue to limit the participation of students with disabilities. This contradiction becomes especially paradoxical in the Accessibility Center portals of Federal Institutions of Higher Education (IFES), which serve as the main point of contact between students and essential institutional support services, such as requests for Libras (Brazilian Sign Language) translators or interpreters, assistive technologies, adapted educational materials, guide-interpreter services, and specialized assistance. When these portals fail to comply with the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) and the Brazilian Government Electronic Accessibility Model (eMAG) or present usability issues that hinder access to information and services, they compromise student autonomy and retention, revealing a gap between inclusion policy and institutional practice. Based on the assumption that universities with a higher number of students with disabilities should provide more accessible portals, this study aimed to evaluate the usability and accessibility of these digital environments. The research posed the following question: to what extent do the Accessibility Center portals of Federal Universities support the inclusion of students with disabilities through usability and compliance with accessibility guidelines? To answer this question, the study adopted an integrated evaluation protocol that combined automated validations (AChecker, AccessMonitor, ASES), manual checks (WAVE, Sa11y, source code inspection), and heuristic evaluations of usability and accessibility on the portal of the Accessibility Center of the federal university with the highest number of students with disabilities in each Brazilian macroregion. The results revealed that significant digital barriers still persist, even in portals specifically dedicated to accessibility. The most recurrent issues involved visual and behavioral inconsistencies in interface elements and pages, difficulties with keyboard navigation, and the opening of new tabs without indication. The analysis showed that combining evaluation methods was essential to filtering out false positives from automated tools and to distinguish the impact of real problems for a user. As a contribution, the study mapped the main barriers and presented a set of recommendations for development teams, aiming to promote compliance with accessibility guidelines and enhance usability, thereby transforming these portals into effective tools for inclusion.

Keywords: web accessibility; usability; heuristic evaluation; WCAG; eMAG.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Resumo da avaliação pelo ASES - COACCESS/UFPA	41
Figura 2 – <i>Widget</i> de acessibilidade no portal CIA/UFPB	45
Figura 3 – Resumo da avaliação pelo ASES - CIA/UFPB	46
Figura 4 – Resumo da avaliação pelo ASES - Sedise/UFMS	50
Figura 5 – Resumo da avaliação pelo ASES - DIRAC/UFRJ	54
Figura 6 – Resumo da avaliação pelo ASES - CAED/UFSM	58
Figura 7 – Percentuais de conformidade com o eMAG de acordo com o ASES . . .	63
Figura 8 – Distribuição dos erros e avisos por recomendação do eMAG	65
Figura 9 – Número de erros detectados pelo AChecker antes e após a revisão manual	66
Figura 10 – Ocorrências de erros do tipo “não aceitável” detectados pelo AccessMo- nitor após a revisão manual	67
Figura 11 – Número de violações dos critérios do WCAG detectados pelo AChecker antes e após a revisão manual	147
Figura 12 – Número de erros detectados por nível pelo AcessMonitor antes e após a revisão manual	148

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de portais de Núcleos de Acessibilidade no Brasil	23
Tabela 2 – Resumo dos resultados da avaliação do ASES por seção do eMAG	64
Tabela 3 – Resumo dos problemas detectados pelo AChecker antes e após verificação manual	64
Tabela 4 – Resumo dos problemas detectados pelo AccessMonitor antes e após verificação manual	67
Tabela 5 – Resumo dos problemas detectados pelos avaliadores antes e depois da revisão conjunta	68
Tabela 6 – Distribuição de violações por heurística	70
Tabela 7 – Mapeamento de interseções de detecções entre ASES, AChecker e AccessMonitor	149
Tabela 8 – Problemas detectados pelo AChecker antes da validação manual, por nível de conformidade	158
Tabela 9 – Problemas detectados pelo AccessMonitor antes da validação manual, por portal	159

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Os quatro Princípios de acessibilidade web no WCAG	33
Quadro 2 – Universidades Federais da região Norte	150
Quadro 3 – Universidades Federais da região Nordeste	151
Quadro 4 – Universidades Federais da região Centro-Oeste	152
Quadro 5 – Universidades Federais da região Sudeste	153
Quadro 6 – Universidades Federais da região Sul	154
Quadro 7 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Marcação . . .	155
Quadro 8 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Comporta- mento (DOM)	155
Quadro 9 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Conteúdo/In- formação	156
Quadro 10 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Apresentação/- Design	156
Quadro 11 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Multimídia . .	157
Quadro 12 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Formulários . .	157

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
eMAG	Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico
ONU	Organização das Nações Unidas
LBI	Lei Brasileira de Inclusão
IES	Instituições de Ensino Superior
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
MEC	Ministério da Educação
ASES	Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
COACCESS	Coordenadoria de Acessibilidade
UFPA	Universidade Federal do Pará
CIA	Comissão de Inclusão e Acessibilidade
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
NEE	Necessidades Educativas Especiais
Sedise	Secretaria de Desenvolvimento Inclusivo e Suporte Estudantil
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
PROAES	Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis
DIRAC	Diretoria de Acessibilidade
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
NAI	Núcleo de Acessibilidade e Inclusão
CAED	Coordenadoria de Ações Educacionais
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>

SQuaRE	<i>Systems and software Quality Requirements and Evaluation</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
LAI	Lei de Acesso à Informação
DOM	<i>Document Object Model</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
DGE	Departamento de Governo Eletrônico
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
NVDA	<i>NonVisual Desktop Access</i>
OCR	<i>Optical Character Recognition</i>
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
CMS	<i>Content Management System</i>
ARIA	<i>Accessible Rich Internet Applications</i>
SUS	<i>System Usability Scale</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

κ	Letra grega minúscula kappa
\cap	Interseção
\cup	União
$ \cdots $	Cardinalidade do conjunto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.2	OBJETIVOS	19
1.3	METODOLOGIA	20
2	DISCUSSÃO DO PROBLEMA	21
2.1	LEVANTAMENTO DOS PORTAIS	21
2.2	SELEÇÃO DOS PORTAIS	22
2.2.1	Descrição da Amostra	23
3	REFERENCIAL TEÓRICO	25
3.1	USABILIDADE	25
3.1.1	Avaliação de Usabilidade	26
3.2	AVALIAÇÃO HEURÍSTICA	27
3.2.1	Heurísticas de Nielsen	28
3.3	ACESSIBILIDADE	30
3.3.1	Acessibilidade Web	31
3.3.1.1	Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) e Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG)	32
3.3.2	Métodos de Avaliação de Acessibilidade	34
3.3.2.1	Heurísticas de Acessibilidade	37
3.4	TRABALHOS RELACIONADOS	38
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4.1	COORDENADORIA DE ACESSIBILIDADE - COACCESS/UFGA	41
4.1.1	Avaliação da conformidade com as WCAG e o eMAG	41
4.1.2	Avaliações heurísticas	44
4.2	COMITÊ DE INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE - CIA/UFGA	45
4.2.1	Avaliação da conformidade com as WCAG e o eMAG	45
4.2.2	Avaliações heurísticas	48
4.3	SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO INCLUSIVO E SUPORTE ESTUDANTIL - SEDISE/UFPA	49
4.3.1	Avaliação da conformidade com as WCAG e o eMAG	49
4.3.2	Avaliações heurísticas	52
4.4	DIRETORIA DE ACESSIBILIDADE - DIRAC/UFPA	53
4.4.1	Avaliação da conformidade com as WCAG e o eMAG	54

4.4.2	Avaliações heurísticas	56
4.5	COORDENADORIA DE AÇÕES EDUCACIONAIS - CAED/UFSM	57
4.5.1	Avaliação da conformidade com as WCAG e o eMAG	57
4.5.2	Avaliações heurísticas	61
4.6	ANÁLISE DOS RESULTADOS	62
4.6.1	Síntese dos achados dos validadores automáticos	62
4.6.2	Avaliação heurística	68
4.6.2.1	Validação das avaliações heurísticas	69
4.6.2.2	Síntese dos achados da avaliação heurística	70
4.7	DISCUSSÃO	72
4.7.1	Combinação e limites dos métodos de avaliação	72
4.7.2	Padrões de problemas e o impacto na experiência do usuário	73
4.7.3	<i>Plugins</i> de acessibilidade e lacunas de conhecimento	74
4.7.4	Recomendações	75
5	CONCLUSÃO	77
5.1	LIMITAÇÕES	78
5.2	TRABALHOS FUTUROS E IMPLICAÇÕES	79
	REFERÊNCIAS	81
	APÊNDICE A – AVALIAÇÃO HEURÍSTICA - COACCESS/UFGA: LISTA FINAL DE PROBLEMAS	88
	APÊNDICE B – AVALIAÇÃO HEURÍSTICA - CIA/UFPB: LISTA FINAL DE PROBLEMAS	99
	APÊNDICE C – AVALIAÇÃO HEURÍSTICA - SEAAF/UFMS: LISTA FINAL DE PROBLEMAS	110
	APÊNDICE D – AVALIAÇÃO HEURÍSTICA - DIRAC/UFRJ: LISTA FINAL DE PROBLEMAS	120
	APÊNDICE E – AVALIAÇÃO HEURÍSTICA - CAED/UFSM: LISTA FINAL DE PROBLEMAS	128
	APÊNDICE F – QUANTIDADE DE ERROS DETECTADOS POR CRITÉRIO PELO ACHECKER NOS PORTAIS ANTES E APÓS A REVISÃO MANUAL	147

APÊNDICE G – QUANTIDADE DE ERROS DETECTADOS PELO ACCESSMONITOR NOS PORTAIS ANTES E APÓS A REVISÃO MANUAL	148
APÊNDICE H – SÍNTESE DOS PROBLEMAS DETECTADOS SIMULTANEAMENTE PELAS FERRAMENTAS AUTOMÁTICAS APÓS A REVISÃO MANUAL	149
ANEXO A – DADOS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA RE- GIÃO NORTE REFERENTES A 2023	150
ANEXO B – DADOS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA RE- GIÃO NORDESTE REFERENTES A 2023	151
ANEXO C – DADOS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA RE- GIÃO CENTRO-OESTE REFERENTES A 2023 . .	152
ANEXO D – DADOS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA RE- GIÃO SUDESTE REFERENTES A 2023	153
ANEXO E – DADOS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA RE- GIÃO SUL REFERENTES A 2023	154
ANEXO F – RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE DO EMAG	155
ANEXO G – PROBLEMAS DETECTADOS PELO ACHECKER E PELO ACCESSMONITOR ANTES DA REVISÃO MANUAL	158

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, pessoas com deficiência enfrentaram barreiras significativas no acesso à educação, ao trabalho e à vida em sociedade. Durante grande parte do século XX, a perspectiva social ainda apresentava um viés segregacionista: a deficiência era considerada um “problema” a ser corrigido, enquanto pessoas com deficiência eram comumente tratadas como indivíduos que precisavam ser curados ou ajudados (SASSAKI, 1997). Conforme Fletcher (FLETCHER, 1996) explica, o Modelo Médico da Deficiência atribuía à pessoa com deficiência a responsabilidade de adaptação à sociedade, que permanecia inalterada.

Esse cenário começou a mudar na segunda metade da década de 1970. Em 1975, a Organização das Nações Unidas (ONU) promulgou a Declaração dos Direitos das Pessoas Deficientes, que junto à proclamação do Ano Internacional das Pessoas Deficientes, em 1981, são considerados os marcos que trouxeram visibilidade inédita e promoveram o reconhecimento da individualidade e autonomia dessas pessoas. Movimentos pelos direitos das pessoas com deficiência impulsionaram avanços legislativos e culturais globalmente, culminando na conquista histórica desses direitos por meio da Constituição Federal de 1988 - incluindo o direito à educação (LANNA JÚNIOR, 2010).

No entanto, apesar da expansão do ensino superior e da implementação de políticas públicas terem ampliado e facilitado o acesso de grupos historicamente marginalizados, a permanência e a conclusão dos cursos ainda representam desafios significativos para esses estudantes (BARBOSA, 2019; CARNEIRO; BRIDI, 2020). Essa realidade não é diferente para aqueles com deficiência (ANACHE; CAVALCANTE, 2018; GARCIA; BACCARIN; LEONARDO, 2018; ROCHA; MIRANDA, 2009), e entre os diversos obstáculos que precisam enfrentar, destaca-se a falta de acessibilidade web.

As universidades frequentemente apresentam portais com níveis insuficientes de acessibilidade (ALBUQUERQUE et al., 2024; ARENHARDT et al., 2017) e ambientes virtuais de aprendizagem com interfaces de difícil utilização (MARI, 2011; PIVETTA; SAITO; ULBRICHT, 2014). Tais barreiras comprometem a experiência educacional, impactando negativamente o desempenho acadêmico, a motivação e o senso de pertencimento dos estudantes (PEREIRA et al., 2016).

Nesse cenário, a legislação brasileira desempenha um papel fundamental. A Lei Brasileira de Inclusão (LBI), um dos marcos na consolidação dos direitos das pessoas com deficiência no Brasil, estabelece a acessibilidade web como um direito e determina que sites de órgãos governamentais e de empresas com sede ou representação no país sejam acessíveis (BRASIL, 2015). Para Sassaki (SASSAKI, 1997), uma sociedade verdadeiramente inclusiva exige mais do que adaptações físicas: é necessária uma transformação cultural que promova a participação ativa de todos.

Entretanto, mesmo com um amplo arcabouço legal, no contexto acadêmico atual, com

interações cada vez mais mediadas pela tecnologia, dificuldades em assegurar o cumprimento da LBI nos portais das Instituições de Ensino Superior (IES) têm limitado essa participação.

Essas limitações tornam-se ainda mais evidentes em portais que não atendem aos padrões mínimos de acessibilidade estabelecidos pelas WCAG (W3C, 2014) e, no caso das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), pelo eMAG (BRASIL, 2014).

Além da não conformidade normativa, mesmo portais que atendem tecnicamente às diretrizes do WCAG ainda podem apresentar barreiras para usuários com diferentes tipos de deficiência. Isso ocorre porque muitas soluções partem da suposição de experiências homogêneas entre os usuários – um equívoco que Mayhew (MAYHEW, 1992) identifica como um erro fundamental de projeto.

Diante desse cenário, avaliar essas interfaces é essencial tanto para identificar e solucionar os problemas existentes, quanto para verificar se elas permitem que os usuários realizem suas tarefas com eficiência e facilidade, além de compreender o impacto da usabilidade sobre sua experiência (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Atualmente, mais de 18 milhões de brasileiros convivem com algum tipo de deficiência, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) Contínua 2022 (IBGE, 2023). Dados do Censo da Educação Superior de 2023 indicam que 92.784 pessoas com deficiência estavam matriculadas em IES públicas ou privadas, representando um aumento de 217,4% em relação a 2013 (BRASIL, 2024). Nas IFES, o crescimento foi de 247,5% no mesmo período.

Os Núcleos de Acessibilidade foram criados para fortalecer a inclusão e eliminar as barreiras que impedem a plena participação e desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência nas IFES. Segundo a página do Ministério da Educação (MEC), esses núcleos “melhoram o acesso das pessoas com deficiência a todos os espaços, ambientes, ações e processos desenvolvidos na instituição, buscando integrar e articular as demais atividades para a inclusão educacional e social dessas pessoas” (BRASIL, 2023). Sua principal atividade é elaborar ações e políticas de acessibilidade que assegurem o pleno acesso, a participação e a aprendizagem dos estudantes com deficiência (BRASIL, 2013).

Os portais dos Núcleos de Acessibilidade frequentemente atuam como o primeiro ponto de contato entre os estudantes e os serviços de apoio institucional – que englobam solicitações de tradutores ou intérpretes de Libras, tecnologias assistivas, materiais didáticos adaptados, serviços de guia-intérprete e atendimentos especializados.

Grande parte desses portais não se limita a disponibilizar conteúdo e recursos, mas também redireciona os usuários para solicitar serviços e os viabiliza sob demanda, medi-

ando a interação e a coordenação entre estudantes com deficiência, tradutores, intérpretes, docentes e demais servidores institucionais. Dessa forma, quando esses portais apresentam problemas de usabilidade ou barreiras de acessibilidade, o acesso às informações e serviços essenciais é comprometido, afetando negativamente a autonomia e a participação dos estudantes, além de aumentar sua vulnerabilidade à evasão.

Ao pressupor que universidades com um maior contingente de estudantes com deficiência deveriam oferecer portais mais acessíveis, a escolha dos portais dessas instituições justifica-se como forma de verificar se a prática institucional acompanha as expectativas teóricas e normativas.

Diante disso, este estudo visa responder à seguinte questão de pesquisa: *em que grau os portais dos Núcleos de Acessibilidade das Universidades Federais apoiam a inclusão de estudantes com deficiência por meio da usabilidade e conformidade com diretrizes de acessibilidade?*

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a usabilidade e a acessibilidade dos portais dos Núcleos de Acessibilidade na universidade federal com o maior número de estudantes com deficiência matriculados por região.

Para isso, tem como objetivos específicos:

- Mapear o quantitativo de estudantes com deficiência matriculados nos cursos de graduação das universidades federais brasileiras;
- Identificar os portais a serem analisados;
- Aplicar avaliações heurísticas de acessibilidade e usabilidade;
- Avaliar a conformidade dos portais com o eMAG por meio do Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES);
- Analisar a conformidade dos portais com o WCAG 2.0 e 2.1, utilizando os validadores automáticos AChecker e AccessMonitor, e as ferramentas de verificação manual WAVE e Sa11y.

Este trabalho pretende identificar e analisar as barreiras que possam comprometer a função dos portais dos Núcleos de Acessibilidade como ferramentas de inclusão. A pesquisa procura, assim, contribuir para a reflexão sobre a acessibilidade em sistemas acadêmicos e para o entendimento das barreiras digitais que afetam esses estudantes.

1.3 METODOLOGIA

Este trabalho configura-se como um estudo de caso múltiplo, de caráter exploratório. A pesquisa, de natureza aplicada, busca identificar as principais barreiras digitais e propor soluções para melhorar a acessibilidade dos portais dos Núcleos de Acessibilidade avaliados.

Para tanto, após levantamentos iniciais referentes aos dados das universidades brasileiras e aos dados censitários, foram selecionadas para a composição do estudo de caso as cinco universidades federais com o maior quantitativo de estudantes com deficiência, conforme o Censo da Educação Superior de 2023 (BRASIL, 2024), uma por macrorregião do Brasil. A metodologia envolveu a realização de pesquisas bibliográfica e documental, que forneceram suporte teórico e contextual para o estudo, complementada por validações automáticas e manuais de conformidade, inspeções de código fonte e avaliações heurísticas. Para as validações de conformidade, foram selecionadas ferramentas de avaliação para identificar problemas de conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo WCAG e pelo eMAG. As ferramentas utilizadas na realização das avaliações foram o AChecker (compatível com o WCAG 2.0), o AccessMonitor (compatível com o WCAG 2.1), ASES (por sua aderência ao eMAG) e o WAVE (dando suporte à avaliação manual). Nas avaliações heurísticas, por sua vez, foram utilizadas as heurísticas de usabilidade de Nielsen (NIELSEN; MOLICH, 1990) e as heurísticas de acessibilidade de (TANAKA, 2009), a fim de identificar barreiras que possam não ser detectadas pelas ferramentas automáticas.

Os problemas identificados nas avaliações foram documentados e classificados conforme as diretrizes utilizadas, incluindo detalhes quanto à sua quantidade, localização, tipo e gravidade e foram analisados de forma quantitativa e qualitativa. A análise quantitativa possibilitou identificar a frequência e a natureza dos problemas de acessibilidade e usabilidade nos portais. Em paralelo, a análise qualitativa contribuiu para a compreensão das implicações desses problemas para os usuários. Dessa forma, os resultados serviram de base para propor soluções e melhorias que promovem a conformidade com o WCAG e o eMAG, bem como mitigam os problemas identificados nas avaliações heurísticas.

2 DISCUSSÃO DO PROBLEMA

A educação superior, além de formar alunos capacitados, impulsiona a produção de conhecimento científico, técnico e cultural, atuando como coadjuvante ao desenvolvimento econômico e social do país. Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996), seus objetivos são alcançados por meio das IES - organizações públicas ou privadas que ofertam cursos de graduação e pós graduação e promovem formação de qualidade para esses alunos.

As IES, originalmente credenciadas como faculdades, podem vir a ser credenciadas como centros universitários ou universidades, a depender de critérios como regularidade e qualidade em seu funcionamento, o que resulta na subsequente conferência de autonomia (BRASIL, 2024). O foco deste trabalho é estudar o contexto das universidades federais brasileiras, que se caracterizam pela união das atividades de ensino, pesquisa e extensão e se destacam por sua produção intelectual e ensino de excelência.

Conforme destacado no capítulo anterior, a inclusão de estudantes com deficiência nessas universidades é apoiada pelos Núcleos de Acessibilidade. A existência de portais dedicados a esses núcleos é fundamental para garantir a disseminação de informações e a oferta de serviços aos estudantes. Sendo assim, enquanto serviços orientados a acolher as necessidades desses estudantes, não podem apresentar barreiras que dificultem ou impeçam sua utilização.

Neste capítulo, serão descritos os processos de levantamento e seleção desses portais, com o intuito de embasar a análise proposta e contextualizar sua relevância e as etapas subsequentes. A planilha utilizada para as análises, elaborada com base nos dados coletados, encontra-se disponível no material suplementar¹ ao trabalho. Nela constam, além dos dados apresentados nos Anexos, links para os portais institucionais e os portais dos Núcleos de Acessibilidade, bem como o número de estudantes com cada tipo de deficiência, segundo o Censo da Educação Superior de 2023.

2.1 LEVANTAMENTO DOS PORTAIS

O levantamento iniciou-se com o mapeamento das universidades federais brasileiras. Para cada instituição, catalogada por meio de consulta no portal e-MEC², foram registrados o número total de alunos matriculados e o número de estudantes com deficiência, conforme informações do Censo da Educação Superior de 2023.

Essas informações encontram-se resumidas nos quadros presentes nos anexos.

¹ <https://github.com/mardevs/tcc-acessibilidade>

² <https://emec.mec.gov.br/emec/nova>

A pesquisa dos portais dos Núcleos de Acessibilidade foi realizada mediante três abordagens principais:

- a) Exploração dos portais institucionais das universidades, buscando em suas páginas, notícias e caixa de pesquisa;
- b) Busca nas redes sociais oficiais das universidades, caso disponibilizadas em seus portais institucionais;
- c) Pesquisa com as palavras-chave “acessibilidade”, “inclusão”, “núcleo de acessibilidade”, “nai” ou “diversidade” e o nome da instituição.

Foi possível observar que muitos dos portais pareciam não corresponder diretamente a um Núcleo de Acessibilidade. Isso ocorre pois as universidades, que possuem estruturas organizacionais variadas, podem ter esses núcleos vinculados a uma Secretaria, Diretoria, Comissão, Pró-Reitoria ou à própria Reitoria. Assim, apesar de um Núcleo de Acessibilidade ser responsável pelas políticas de acessibilidade na instituição, ele pode tanto deter outras responsabilidades quanto possuir autonomia e orçamento limitados.

2.2 SELEÇÃO DOS PORTAIS

Em 2013, conforme levantamento de Cabral e Melo (2017), 87% das 62 universidades federais possuíam Núcleos de Acessibilidade, distribuindo-se 31% na região Sudeste (17), 22% no Nordeste (12), 19% no Norte (10), 19% no Sul (10) e 9% no Centro-Oeste (5). Em 2024, mais de dez anos depois, todas as 69 universidades analisadas já possuíam um Núcleo de Acessibilidade.

Dentre essas, no entanto, 8 universidades não possuem um portal referente ao Núcleo de Acessibilidade. Dentre os 61 portais levantados, 21,3% (13) fornecem apenas informações institucionais e de contato, enquanto outros 19,7% (12) fornecem também orientações sobre seus serviços de acessibilidade. Alguns desses portais também disponibilizam recursos úteis para pessoas que lidam com estudantes com deficiência, como materiais, legislações, cartilhas e tutoriais abrangendo a acessibilidade. Por fim, 59% (36) oferecem uma gama mais completa de recursos, incluindo a solicitação de serviços via formulários online.

Embora os Núcleos de Acessibilidade estejam presentes em todas as regiões, observa-se que as regiões Norte e Sul têm a mesma proporção de universidades sem uma página dedicada (18,2%), seguidas pela Centro-Oeste (12,5%), Nordeste (10%) e Sudeste (5,3%). Ressalta-se que as regiões Norte e Sul contam com 11 universidades cada, enquanto as duas regiões mais populosas³, Nordeste e Sudeste, apresentam também os maiores quantitativos - 20 e 19, respectivamente.

Em relação aos portais que oferecem opções de serviços online para o aluno com deficiência, foi identificada uma maior concentração nas regiões Centro-Oeste (85,7%), Sul

³ https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/mapas.html?tema=densidade_demografica&recorte=N2

Tabela 1 – Distribuição de portais de Núcleos de Acessibilidade no Brasil

TIPO DE PORTAL	REGIÃO GEOGRÁFICA					Total
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
Não possui portal	2	2	1	1	2	8
Informações de contato	3	4	0	3	3	13
Informações e orientações	2	5	1	4	0	12
Solicitação de serviços	4	9	6	11	6	36
Total por região	11	20	8	19	11	69

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

(66,7%) e Sudeste (61,1%), contrastando com a presença menos expressiva nas regiões Nordeste (50%) e Norte (44,4%). Essa diferença pode estar relacionada a outros fatores além de discrepâncias no número de universidades entre regiões, como a maior concentração de recursos financeiros e diferenças em prioridades institucionais e distribuição orçamentária nas universidades do eixo Centro-Sul.

Dado que este trabalho se propõe a realizar avaliações de acessibilidade (automática e manual) e uma análise heurística dos portais, a inspeção de todos os portais das universidades federais seria inviável. Dessa forma, para viabilizar análise, a amostra foi delimitada a cinco instituições, uma por macrorregião brasileira. A seleção seguiu um critério intencional e prático: em cada região, foi escolhida a IFES com o maior número de estudantes com deficiência matriculados, segundo o Censo da Educação Superior de 2023. Como critérios adicionais, considerou-se a existência de um portal ativo do Núcleo de Acessibilidade e o acesso público às páginas relevantes no período da coleta de dados.

Embora essa estratégia garanta a relevância prática e diversidade geográfica ao focar nas instituições de maior demanda, ela limita a representatividade estatística dos resultados. Desse modo, os achados constituem um diagnóstico exploratório das práticas institucionais e não podem ser generalizados para o conjunto de todas as IFES.

2.2.1 Descrição da Amostra

O primeiro portal avaliado pertence à Coordenadoria de Acessibilidade (COACCESS) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Segundo o Censo da Educação Superior de 2023, a UFPA foi a universidade da região Norte com o maior número total de matrículas (36.891) e o maior quantitativo de estudantes com deficiência (732) (Anexo A). Esse portal não se limita a fornecer apenas informações e orientações, mas é do tipo que também possibilita aos usuários solicitar serviços, seja via formulário ou através de redirecionamento.

O segundo portal avaliado foi o da Comissão de Inclusão e Acessibilidade (CIA) da

Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Embora a UFPB não tenha liderado a região Nordeste em número total de matrículas (27.968) (Anexo B), foi a universidade com o maior número de estudantes com deficiência registrados⁴ (2.995). O portal, lançado em janeiro de 2025, é o mais recente entre os avaliados, e também viabiliza aos usuários a solicitação de serviços da Comissão.

O terceiro portal pertence à Secretaria de Desenvolvimento Inclusivo e Suporte Estudantil (Sedise) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Assim como a UFPB no Nordeste, a UFMS apresentou o maior número de estudantes com deficiência matriculados (725), embora não tenha ocupado o primeiro lugar da região Centro-Oeste em quantidade total de matrículas (25.246) (Anexo C). O portal conta com um formulário para solicitação de serviços do núcleo, porém este está hospedado em uma página vinculada ao portal da Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PROAES).

O quarto portal avaliado pertence à Diretoria de Acessibilidade (DIRAC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Diferente dos demais, esse portal se enquadra na categoria de sites que oferecem informações, orientações e recursos sobre acessibilidade, mas não disponibiliza um mecanismo interno para a solicitação de serviços. A UFRJ, segundo o Censo, apresentou tanto o maior número total de matrículas (48.808) quanto o maior número de estudantes com deficiência (929) entre universidades da região Sudeste (Anexo D).

A universidade que liderou a região Sul tanto em número total de matrículas quanto no de estudantes com deficiência possui um Núcleo de Acessibilidade e Inclusão (NAI) presente em alguns de seus *campi*. No entanto, apenas um campus oferece um link para um portal, sem atualizações desde 2023. Diante disso, optou-se por avaliar o portal da Coordenadoria de Ações Educacionais (CAED) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A UFSM apresentou o segundo maior número de estudantes com deficiência na região (408), com uma margem pequena em relação à terceira instituição (404 matrículas) (Anexo E). O portal disponibiliza informações, recursos, materiais e serviços aos usuários.

⁴ Devido a correções no cadastro de alunos autodeclarados com Necessidades Educativas Especiais (NEE), exigindo avaliação do Comitê ou apresentação de laudo comprobatório, houve uma grande discrepância entre os registros anteriores a 2023 e os valores atuais. Disponível em: http://plone.ufpb.br/cia/contents/relatorios/cia-em-numeros-2023_compressed-1.pdf/view. Acesso em: 25 fev. 2025.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, são abordados os principais conceitos que fundamentam este trabalho. O referencial teórico será dividido entre os tópicos da usabilidade, avaliação heurística e acessibilidade, considerados essenciais para a compreensão do tema proposto. Além disso, também são abordados os principais trabalhos relacionados, a fim de estabelecer as bases para o desenvolvimento deste trabalho.

3.1 USABILIDADE

Mais de 30 anos após a publicação da primeira página web, a usabilidade consolidou-se como um fator essencial para o sucesso dos websites. Um projeto, ainda que bem planejado, pode estar fadado ao fracasso se os usuários finais não conseguirem utilizá-lo como o esperado. Em uma web presente no cotidiano de mais de 5,5 bilhões de pessoas ao redor do mundo (DATAREPORTAL; MELTWATER; WE ARE SOCIAL, 2024), a interface de um website torna-se seu cartão de visitas, sendo decisiva para que o usuário potencial continue ou abandone o uso da aplicação.

Na década de 1980, o termo “usabilidade” passou a ser utilizado como uma forma de substituir a expressão “*user friendly*”, amplamente usada na época. Um sistema considerado “*user friendly*” era, em essência, aquele amigável ao usuário e de fácil utilização. Esse conceito levantava duas questões: a subjetividade do critério para um sistema ser considerado “amigável” (por exemplo, quando utilizado por diferentes usuários) e a dificuldade em quantificar essa “amigabilidade”.

No que diz respeito a essa subjetividade, Nielsen (1993) descreve a usabilidade como uma medida do quanto um sistema permite ao usuário interagir facilmente com suas funcionalidades, associando-a a cinco atributos:

- a) **Facilidade de aprendizado (*Learnability*)** - um sistema deve proporcionar um entendimento rápido e ser fácil de aprender, de forma que um usuário, em sua primeira visita, consiga interagir com a interface e realizar tarefas básicas.
- b) **Eficiência de uso (*Efficiency*)** - um sistema deve ser eficiente, permitindo que um usuário execute suas tarefas de forma rápida e produtiva após aprender a interagir com sua interface.
- c) **Facilidade de memorização (*Memorability*)** - um sistema deve ser consistente, permitindo que um usuário, mesmo após um período sem interação com a interface, não precise reaprender a utilizá-lo.
- d) **Baixa taxa de erros (*Errors*)** - um sistema deve antecipar possíveis erros e, caso eles ocorram, informar o usuário sobre como resolvê-los.

- e) **Satisfação subjetiva (*Satisfaction*)** - um sistema deve ser agradável ao usuário, de forma que ele se sinta satisfeito após sua utilização.

Em 1991, a ISO (*International Organization for Standardization*) definiu o conceito de usabilidade na norma ISO/IEC 9126, que foi substituída pela norma *Systems and software Quality Requirements and Evaluation* (SQuaRE) (ISO/IEC 25010, 2023). A SQuaRE estabelece um modelo de qualidade para especificação, medição e teste aplicável a produtos de tecnologia da informação e comunicação e de software, definindo usabilidade como “um conjunto de atributos relacionados com o esforço necessário para o uso de um sistema interativo e com a avaliação individual de tal uso por um conjunto específico de usuários”.

Pouco tempo depois, em 1998, a ISO publicou a primeira edição da norma de requisitos de ergonomia ISO 9241-11, contendo instruções acerca da especificação e avaliação da usabilidade. De maneira bem mais abrangente do que a ideia inicial de “*user friendliness*”, a usabilidade passou a ser definida em função de três componentes – eficácia, eficiência e satisfação – e descrita como “a extensão na qual um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso específico” (ISO 9241-11, 2018; ABNT, 2021).

Bevan (1995) afirma que essa definição ampla da usabilidade acaba tendo um sentido semelhante ao de qualidade de uso. No entanto, paralelamente às definições da ISO, o autor ressalta que a qualidade de uso não pode ser determinada apenas pela interação de um usuário com o sistema, produto ou serviço isoladamente. É necessário considerar todo o contexto de uso, incluindo os usuários específicos, as tarefas realizadas e o ambiente técnico, físico, social e organizacional em que a interação ocorre. Assim, ele destaca a subjetividade da usabilidade em relação a diferentes contextos de uso, visto que um produto que não pode ser utilizado por determinados usuários, pode sê-lo por outros, e vice-versa.

Dessa forma, ao correlacionar o sucesso de um sistema, produto ou serviço à sua usabilidade, pode-se argumentar que um website bem sucedido é aquele que apoia os objetivos e o comportamento de seus usuários específicos (FLEMING, 1998 apud AGNER, 2009). Assim, mesmo que o sistema ofereça recursos e conteúdos necessários para o usuário realizar suas tarefas, sua interface precisa proporcionar uma boa experiência de uso. Quando um grupo de usuários enfrenta dificuldades para realizar uma tarefa com a interface, pode-se considerar que ela possui problemas de usabilidade, e métodos de avaliação de usabilidade se tornam necessários (WINCKLER; PIMENTA, 2002).

3.1.1 Avaliação de Usabilidade

A avaliação de uma interface tem como objetivo não apenas encontrar os problemas que afetam ou podem vir a afetar a interação dos usuários, permitindo que esses problemas sejam solucionados ou minimizados, mas também avaliar se as funcionalidades daquela

interface permitem que os usuários executem suas tarefas com eficiência e facilidade, verificando o impacto da usabilidade dessa interface no usuário (ROCHA; BARANAUSKAS, 2003).

De acordo com Maciel et al.,

A solução de problemas de usabilidade visa, entre outros: a) propor correções em projetos em desenvolvimento; b) propor revisões/ajustes/-customização em produtos acabados; c) definir a aceitação ou não, de projetos encomendados; e d) comparar o desempenho efetivo de softwares interativos (MACIEL et al., 2004, p.3).

Embora seja de suma importância realizar a avaliação antes da versão final do sistema, produto ou serviço ser disponibilizada aos usuários, a usabilidade da interface pode ser avaliada em diferentes etapas do processo de desenvolvimento. Dessa forma, mesmo um produto finalizado ainda necessita de avaliações contínuas, o que permite aos desenvolvedores e designers identificar eventuais barreiras e implementar possíveis melhorias na experiência do usuário.

Não existe apenas uma única forma de realizar essa avaliação, sendo recomendado combinar a utilização de diferentes métodos para aumentar a abrangência dos problemas de usabilidade cobertos. Os métodos de avaliação de usabilidade são usualmente classificados em dois tipos: aqueles que simulam o comportamento dos usuários e os que analisam a interação de usuários reais com a interface (WINCKLER; PIMENTA, 2002).

Os métodos que não envolvem diretamente os usuários são denominados métodos de inspeção ou indiretos. Eles são conduzidos por avaliadores que, ao se colocarem no lugar de um determinado usuário ou grupo de usuários daquela interface, tentam detectar problemas que possam prejudicar a interação. Como são apenas simulações da experiência real do usuário, não é possível garantir que o conjunto de problemas encontrado pelo avaliador englobe todos os problemas que os usuários teriam. Exemplos de métodos de inspeção incluem a avaliação heurística (tema deste trabalho), o percurso cognitivo e a inspeção semiótica.

Já os métodos que envolvem a participação dos usuários são chamados de métodos diretos. Dentro dessa categoria, os métodos que têm o objetivo de observar o comportamento do usuário durante a utilização da interface e, a partir disso, identificar problemas, são chamados de métodos de observação. Entre os métodos diretos de observação, estão o teste de usabilidade, o método de avaliação de comunicabilidade e a prototipação em papel.

3.2 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

A Avaliação Heurística, considerada uma abordagem acessível, intuitiva e ágil, utiliza critérios predefinidos (heurísticas) para identificar o maior número possível de problemas de usabilidade na interface do sistema. Criada no início da década de 1990 por Jakob

Nielsen e Rolf Molich (NIELSEN; MOLICH, 1990), é amplamente utilizada por especialistas até hoje, principalmente por ser mais simples e menos custosa do que a aplicação de métodos diretos de avaliação.

Durante a avaliação, o avaliador percorre a interface da aplicação e examina sistematicamente suas telas e componentes com relação às heurísticas de usabilidade ao menos duas vezes. Para cada problema encontrado, o avaliador deve registrar qual heurística foi violada e a gravidade do problema.

Os problemas de usabilidade encontrados na inspeção podem ser classificados em diferentes níveis de gravidade, de acordo com a escala de Nielsen (NIELSEN, 1993 apud MACIEL et al., 2004):

- 0 - Sem Importância: não afeta a operação da interface para todos usuários, não sendo encarado necessariamente como um problema de usabilidade.
- 1 - Cosmético: não necessita ser reparado, a menos que haja tempo disponível.
- 2 - Simples: pode ser reparado, com baixa prioridade de correção.
- 3 - Grave: deve ser reparado, com alta prioridade de correção.
- 4 - Catastrófico: deve ser reparado de qualquer forma antes do produto ser disponibilizado.

Entre os diversos conjuntos de heurísticas de usabilidade existentes, as propostas por Nielsen são reconhecidas por serem aplicáveis a uma ampla gama de cenários. Isso se deve à sua natureza mais generalista e à adaptabilidade a diferentes contextos.

3.2.1 Heurísticas de Nielsen

Jakob Nielsen (1993) afirma ter desenvolvido o que hoje são conhecidas como as “10 heurísticas de Nielsen” (1994) porque, na época, os conjuntos de diretrizes de usabilidade tendiam a ser muito extensos, o que intimidava os desenvolvedores, que os viam como grandes conjuntos de regras a serem seguidas. Para Tanaka (2009), heurísticas e diretrizes se diferenciam em seus objetivos, pois, embora ambas possam ser consideradas regras, as primeiras ajudam a resolver um problema, enquanto as segundas são criadas para padronização.

A seguir, estão as 10 heurísticas de usabilidade, conforme propostas por Nielsen:

- 1: Visibilidade do status do sistema** O design deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, por meio de um *feedback* apropriado e em um período de tempo razoável.

- 2: Correspondência entre o sistema e o mundo real** O design deve usar a linguagem dos usuários, com palavras, frases e conceitos familiares, em vez de jargões internos. Siga as convenções do mundo real, fazendo com que as informações apareçam em uma ordem natural e lógica.
- 3: Controle e liberdade do usuário** Os usuários frequentemente realizam ações por engano. Eles precisam de uma “saída de emergência” claramente marcada para desfazer uma ação indesejada sem ter que passar por um processo longo.
- 4: Consistência e Padrões** Os usuários não devem ter que se questionar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. Siga as convenções da plataforma e do setor.
- 5: Prevenção de erros** Boas mensagens de erro são importantes, mas os melhores designs previnem cuidadosamente que os problemas ocorram em primeiro lugar. Elimine condições propensas a erros ou verifique-as, e apresente aos usuários uma opção de confirmação antes de se comprometerem com uma ação.
- 6: Reconhecimento em vez de recordação** Minimize a carga de memória do usuário tornando elementos, ações e opções visíveis. O usuário não deve precisar se lembrar de informações de uma parte da interface para usá-la em outra. As informações necessárias para usar o design (por exemplo, rótulos de campo ou itens de menu) devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis quando necessário.
- 7: Flexibilidade e eficiência de uso** Atalhos – escondidos de usuários novatos – podem acelerar a interação para usuários especialistas. Isso permite que o design atenda tanto a usuários inexperientes quanto a experientes. Permita que os usuários personalizem ações frequentes.
- 8: Design Estético e Minimalista** Interfaces não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em uma interface compete com as unidades relevantes e diminui sua visibilidade relativa.
- 9: Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros** As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos de erro), indicar precisamente o problema e sugerir uma solução construtiva.
- 10: Ajuda e documentação** É preferível que o sistema não precise de nenhuma explicação adicional. No entanto, pode ser necessário fornecer documentação para ajudar os usuários a entender como concluir suas tarefas.

3.3 ACESSIBILIDADE

A acessibilidade é um dos pilares para a construção de uma sociedade inclusiva. Garantir a acessibilidade significa assegurar igualdade de oportunidades às pessoas com deficiência, eliminando barreiras. No ambiente digital, desempenha um papel crítico, dado o protagonismo da tecnologia na vida cotidiana, no trabalho e no acesso a serviços públicos.

O conceito de acessibilidade foi definido tanto em leis quanto em normas técnicas desde o início do século XX. Em consonância com a definição da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), sua redação é dada pelo artigo 3º, inciso I da LBI, nos seguintes termos:

acessibilidade: possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida (BRASIL, 2015; ABNT, 2020).

A LBI também define, em seu artigo 2º, o conceito de pessoa com deficiência como “aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas”. Essa definição reforça que as necessidades das pessoas com deficiência são tão diversas quanto os tipos de barreiras que elas encontram em seu dia a dia, exigindo da sociedade abordagens inclusivas e adaptativas.

Com base nessa definição, a legislação classifica as barreiras enfrentadas pelas pessoas com deficiência em seis categorias, abrangendo aspectos físicos, tecnológicos, atitudinais e comunicacionais. Esses entraves, descritos a seguir, destacam os desafios a serem superados na construção de uma sociedade inclusiva:

Art. 3º Para fins de aplicação desta Lei, consideram-se:

[...]

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

- a) barreiras urbanísticas: as existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo;
- b) barreiras arquitetônicas: as existentes nos edifícios públicos e privados;
- c) barreiras nos transportes: as existentes nos sistemas e meios de transportes;
- d) barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação;
- e) barreiras atitudinais: atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas;
- f) barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias (BRASIL, 2015).

A transposição dessas barreiras é essencial para garantir o exercício pleno dos direitos e liberdades fundamentais da pessoa com deficiência. Portanto, garantir a acessibilidade significa abordar essas barreiras em todas as esferas, inclusive no ambiente digital. No contexto deste trabalho, será abordada a acessibilidade web, que pode ser interpretada, sem perda de generalidade, como a “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização da web com segurança e autonomia”.

3.3.1 Acessibilidade Web

A natureza das interações sociais, econômicas e culturais se torna cada dia mais online. À medida que a utilização da internet se torna necessária para a maioria das atividades, garantir que ela seja universalmente acessível visa eliminar as barreiras tecnológicas, permitindo que pessoas com diferentes tipos de deficiência a utilizem de forma autônoma e eficiente.

A acessibilidade web busca permitir que todas as pessoas percebam, entendam, naveguem, interajam e contribuam para a Web. Além de englobar todos os tipos de deficiência que afetam o acesso e interação com a web, ela também beneficia pessoas sem deficiência, como idosos, usuários de dispositivos móveis, pessoas com deficiências temporárias ou situacionais e aqueles com diferentes tipos de conexão à internet.

No Brasil, a adoção de políticas públicas que abrangem a acessibilidade web seguiu o entendimento global, embora tenha sido mais tardia. Em 2004, por meio do Decreto n.º 5.296, a acessibilidade web foi abordada pela primeira vez. Na ocasião, foi estabelecido um prazo de doze meses para que a acessibilidade se tornasse obrigatória em portais e sites da administração pública ou de interesse público financiados pelo governo, garantindo o pleno acesso à informação por pessoas com deficiência visual (BRASIL, 2004).

O Brasil, ao se tornar signatário da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada pela ONU em 2006, assumiu internacionalmente o compromisso, perante as pessoas com deficiência, de investir em políticas públicas que promovessem a acessibilidade, incluindo a acessibilidade web. Para garantir que a aplicação dessas políticas seja realizada de maneira consistente, normas e diretrizes internacionais, como a *Section 508* do governo americano e as WCAG, serviram de base para a criação das regulamentações nacionais.

Muitos autores discutem sobre a relação entre os conceitos da acessibilidade web e da usabilidade. Brophy e Craven (2007) destacam que, na prática, a acessibilidade tende a ser orientada pela tecnologia de um sistema, enquanto a usabilidade está mais relacionada à experiência do usuário ao interagir com ele. Complementando essa visão, Thatcher et al. (2002) diferencia problemas de usabilidade, que impactam igualmente todos os usuários, de problemas de acessibilidade, que colocam uma pessoa com deficiência em desvantagem. Nessa perspectiva, a acessibilidade web é vista como um subconjunto da usabilidade.

Nesse sentido, Casare et al. (2019) argumentam que os problemas de acessibilidade apontados pelas WCAG podem ser mapeados às heurísticas de Nielsen como problemas de usabilidade, mas concluem não ser possível afirmar que todos os problemas de acessibilidade são, necessariamente, problemas de usabilidade. Por outro lado, Petrie e Kheir (2007) destacam que esses dois grupos de problemas podem se sobrepor, dependendo do tipo de deficiência dos usuários, interpretando a acessibilidade web e a usabilidade como conceitos complementares.

3.3.1.1 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) e Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG)

Desde sua criação em 1999, as WCAG são a principal referência para acessibilidade na web. Atualmente em sua versão 2.2, as diretrizes foram desenvolvidas pela Iniciativa de Acessibilidade na Web (WAI), um dos componentes do Consórcio World Wide Web (W3C). O W3C tem como objetivo a criação de estratégias, padrões e recursos de suporte para tornar a web acessível a pessoas com deficiência. As Diretrizes foram criadas com o intuito de definir como tornar a web mais acessível não apenas para pessoas com diferentes tipos de deficiência, mas também para idosos, pessoas com diferentes tipos de limitações e o público em geral. Tanto a versão 2.1 quanto a versão 2.2 são retrocompatíveis com a versão 2.0, lançada em 2008. Dessa forma, espera-se que sites que atendem aos requisitos de acessibilidade da web atual também estejam em conformidade com os modelos anteriores, dispensando a necessidade de múltiplas avaliações.

A estrutura das WCAG gira em torno das camadas de orientação, fornecidas para atender às diferentes necessidades dos indivíduos e organizações que o utilizam. Desde sua versão 2.0, as WCAG consistem dos 4 princípios gerais fundamentais (perceptível, operável, compreensível e robusto), e que servem de base para que qualquer pessoa possa acessar e utilizar a web (Quadro 1). De acordo com o W3C, pessoas com deficiência são impedidas de utilizar a web caso esses princípios não sejam respeitados.

Cada princípio possui uma lista de diretrizes associadas, que atuam como uma forma de direcionamento e fornecem os objetivos básicos que devem ser atingidos para garantir a acessibilidade do conteúdo ao maior número de pessoas. A versão 2.0 possui 12 diretrizes, e uma nova diretriz foi adicionada em cada uma das versões seguintes. Na versão corrente (2.2), há um total de 13 diretrizes, e cada uma delas conta com um conjunto de critérios de sucesso testáveis.

Os critérios de sucesso são declarações que podem ser verdadeiras ou falsas. Ao testar a adequação de um conteúdo em relação a esses critérios, é possível determinar seu nível de conformidade. A principal característica dos critérios de sucesso é que eles são independentes de tecnologias específicas, e seu objetivo é verificar se um dado conteúdo da web os satisfaz. A avaliação é realizada por meio de uma combinação de testes automatizados e avaliação humana.

Quadro 1 – Os quatro Princípios de acessibilidade web no WCAG

PRINCÍPIO	DESCRIÇÃO
Perceptível	As informações e os componentes da interface do usuário devem ser apresentados em formas que possam ser percebidas pelo usuário.
Operável	Os componentes de interface de usuário e a navegação devem ser operáveis.
Compreensível	A informação e a operação da interface de usuário devem ser compreensíveis.
Robusto	O conteúdo deve ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma confiável por uma ampla variedade de agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas.

Fonte: (W3C, 2014)

Segundo o W3C, a conformidade com as WCAG significa que o conjunto de critérios de sucesso é satisfeito integral ou parcialmente, seja pela ausência de conteúdo ao qual se apliquem ou pela ausência de conteúdo pelo qual sejam violados. A conformidade com as WCAG é classificada em três níveis (A, AA e AAA), que introduzem uma maior variabilidade na acessibilidade dos conteúdos:

- **A:** Conformidade básica, com os requisitos mínimos de acessibilidade.
- **AA:** Conformidade intermediária, que atende a um público mais amplo, incluindo pessoas com deficiências mais diversas.
- **AAA:** Conformidade avançada, que garante máxima acessibilidade, embora nem sempre seja viável para todos os conteúdos.

Embora as WCAG forneçam um padrão internacional de conformidade, o Governo Brasileiro desenvolveu um modelo pensado para as prioridades nacionais, voltado para a implementação da acessibilidade em sites e portais governamentais. O eMAG foi criado a partir do estudo das WCAG e de outras normas e diretrizes internacionais sobre acessibilidade web. Atualmente, o eMAG é mandatário para sites governamentais, incluindo os de universidades federais (BRASIL, 2007). Nesse contexto, a Lei de Acesso à Informação (LAI), em seu artigo 8º, §3º, inciso VIII, torna obrigatório aos órgãos e entidades públicas a divulgação de informações de interesse coletivo ou geral em seus sites, que precisam, entre outros requisitos mínimos exigidos, garantir a acessibilidade para pessoas com deficiência (BRASIL, 2011).

O eMAG, por ser voltado às páginas do Governo, não utiliza os três níveis de conformidade das WCAG (A, AA, AAA). Dessa forma, ele é menos flexível em relação ao cumprimento de suas recomendações, que são divididas por área, e não por prioridade, como nos critérios de sucesso das WCAG. Em sua versão 3.1, que está em vigor desde seu lançamento em 2014, o eMAG cobre um total de 65,57% das WCAG (versão 2.0). Das suas 45 recomendações, 44 correspondem a 40 critérios do documento internacional. As recomendações (Apêndice F) são divididas em seis seções: Marcação, Comportamento (*Document Object Model* – DOM), Conteúdo/Informação, Apresentação/Design, Multimídia e Formulário.

Documentos como o WCAG e o eMAG definem os critérios necessários para alcançar a conformidade com a acessibilidade web. No entanto, garantir sua correta aplicação requer a utilização de diferentes métodos de avaliação, que ajudam a identificar barreiras existentes e a assegurar que os websites estejam em conformidade com os padrões, encurtando o caminho para uma web verdadeiramente acessível.

3.3.2 Métodos de Avaliação de Acessibilidade

A avaliação da acessibilidade de um website, realizada por meio de análises automáticas e manuais, é um passo fundamental no ciclo de desenvolvimento e manutenção de aplicações web inclusivas. Sem uma avaliação adequada, barreiras de acessibilidade podem passar despercebidas, comprometendo a experiência de usuários com deficiência (MELO, 2007).

Os métodos de avaliação fornecem ferramentas e abordagens para verificar a conformidade com padrões e diagnosticar problemas de acessibilidade. Ferramentas de avaliação automatizada, como Axe, WAVE e ASES, têm a vantagem de serem mais rápidas e práticas na identificação de problemas comuns de acessibilidade. No entanto, sua maior limitação é a incapacidade de avaliar critérios mais subjetivos (BROPHY; CRAVEN, 2007).

A avaliação automática pode ser realizada por meio de softwares ou serviços online que ajudam a determinar se uma página está de acordo com as recomendações e diretrizes de acessibilidade. Essas ferramentas desempenham um papel importante na verificação da acessibilidade, seja executando testes automatizados ou simulando a experiência do usuário, oferecendo suporte à avaliação manual. Entretanto, apesar de serem eficazes em detectar falhas técnicas, como erros no código ou ausência de elementos essenciais, elas não garantem que o conteúdo seja totalmente acessível para pessoas com deficiência (MELO, 2007).

A avaliação manual, por sua vez, visa complementar e validar o resultado obtido nas avaliações automáticas. Ela consiste em uma inspeção visual e funcional da interface com base em critérios específicos das WCAG ou do eMAG. Assim, enquanto uma ferramenta automática como o WAVE pode validar o uso de texto alternativo, ela não pode assegurar

que o texto seja de fato informativo. A avaliação manual complementa essa análise, verificando se o conteúdo é compreensível para o leitor.

A WAI disponibiliza em seu website uma lista¹ de ferramentas para a avaliação de acessibilidade web, que podem ser filtradas de acordo com as necessidades da avaliação. No total, são listadas 61 ferramentas, distribuídas entre avaliação automática (56), manual (18) e de simulação da experiência do usuário (8), e podem ser utilizadas para avaliar desde páginas web a documentos PDF. Embora a página do eMAG forneça orientações sobre avaliação e manutenção da acessibilidade, ela não recomenda outras ferramentas além do ASES, disponível atualmente apenas no modelo online. A seguir, são descritas todas as ferramentas utilizadas nos procedimentos das avaliações.

a) AccessMonitor

Ferramenta automática gratuita e *open source*, desenvolvida pelo Governo Português em colaboração com a Universidade de Aveiro. Ela avalia a acessibilidade de uma página web conforme as WCAG 2.1 por meio da análise do código HTML. A validação pode ser realizada pelo endereço URL, código fonte ou *upload* do arquivo HTML da página, gerando um relatório com o número de práticas aceitáveis, não aceitáveis e que exigem avaliação manual, além da pontuação calculada. O relatório fornece, para cada prática, uma breve descrição da técnica e dos critérios de sucesso das WCAG 2.1 relacionados, sua localização no código e uma sugestão de como verificar e corrigir.

b) AChecker

Avaliador automático online que suporta os três níveis das WCAG 2.0 e o nível AA das WCAG 2.1. Ele analisa o HTML da página web a partir de uma URL e gera um relatório com os problemas encontrados, sua localização no código, o critério de sucesso violado, informações sobre o problema e como repará-lo. O relatório classifica os problemas em três tipos:

- **Problemas conhecidos (*known problems*):** Falhas que violam as WCAG e devem ser corrigidas.
- **Problemas prováveis (*likely problems*):** Tipos de problema que a ferramenta suspeita violar as WCAG, exigindo investigação manual.
- **Problemas potenciais (*potential problems*):** Áreas que a ferramenta suspeita que podem ter problemas de acessibilidade, indicando a necessidade de avaliação manual.

c) ASES O ASES (Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios) é o principal avaliador de acessibilidade do eMAG, fruto da parceria entre o Departamento de

¹ <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/tools/list/>

Governo Eletrônico (DGE) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). É uma ferramenta online gratuita que analisa o HTML de uma página web por meio de sua URL, *upload* do arquivo ou código-fonte. O relatório gerado apresenta a porcentagem de conformidade com o eMAG, os erros e avisos por seção, a recomendação do eMAG que foi violada, sua quantidade e localização no código-fonte. A porcentagem de conformidade, que não considera os avisos para seu cálculo, é dividida em quatro faixas:

- **95% ou mais:** poucos erros.
- **Entre 85% e 94,99%:** o resultado requer atenção.
- **Entre 70% e 84,99%:** um número significativo de erros.
- **Abaixo de 70%:** muitos erros.

d) WAVE

A plataforma disponibiliza gratuitamente tanto a ferramenta online para a avaliação de acessibilidade quanto a extensão para os navegadores Chrome, Firefox e Edge. Um de seus diferenciais é não analisar apenas o HTML da página, o que a torna uma ferramenta poderosa para auxiliar a avaliação manual. O WAVE analisa a atuação do CSS e do JavaScript, identificando problemas de formatação e apresentação do conteúdo, além de falhas causadas pela injeção de conteúdo dinâmico. Além de incluir testes de conformidade com a Section 508 e as WCAG 2.2, a ferramenta também verifica problemas que afetam o dia a dia de pessoas com deficiência e podem impactar negativamente sua experiência na web. Seu relatório apresenta os erros e avisos encontrados e as funcionalidades que a página implementa para melhorar sua acessibilidade.

e) Sa11y

Ferramenta gratuita em formato de *bookmarklet*, mantida pela Universidade Metropolitana de Toronto. Ela destaca problemas de acessibilidade ou usabilidade que precisam ser corrigidos ou verificados manualmente, com mais de 80 verificações. Os problemas são relatados de forma visual, diretamente na exibição do conteúdo da página, e a ferramenta fornece detalhes e dicas simples de como solucioná-los.

f) NVDA

O NVDA (*NonVisual Desktop Access*) é um *software* de leitura de tela gratuito e *open source* para Windows. Entre suas funcionalidades, estão um sintetizador de voz integrado com suporte para mais de 55 idiomas, compatibilidade com os recursos de acessibilidade do Windows e reconhecimento óptico de caracteres (OCR) para leitura de arquivos PDF e gráficos.

Uma avaliação eficaz combina a rapidez de ferramentas automáticas, a precisão de inspeções manuais e a perspectiva centrada no usuário, que considera as necessidades reais de acessibilidade. No entanto, mesmo com essas abordagens, o desafio da acessibilidade vai além da avaliação técnica, exigindo um compromisso contínuo com o design inclusivo. Neste trabalho, além da avaliação automatizada, será realizada também a avaliação manual dos portais em relação às recomendações do eMAG e das WCAG, devido à similaridade ao processo de Avaliação Heurística.

3.3.2.1 Heurísticas de Acessibilidade

Heurísticas de acessibilidade, assim como as de usabilidade, são conhecidas por serem mais flexíveis e menos extensas do que os conjuntos de diretrizes. Enquanto as WCAG, em sua versão 2.1, englobam um total de 78 critérios de sucesso e o eMAG 45 recomendações de acessibilidade, Tanaka (2009) propõe 5 heurísticas para tornar a avaliação de acessibilidade menos rígida e mais prática, viabilizando sua aplicação em qualquer momento durante o ciclo de desenvolvimento de *software*.

Embora baseadas no método de avaliação heurística, o autor afirma que a principal diferença de suas heurísticas reside em ser fundamental que o avaliador utilize tecnologias assistivas, especialmente leitores de tela, durante a inspeção. Além disso, é incentivado que o avaliador utilize todos os recursos de acessibilidade fornecidos pelo sistema operacional, pelo navegador e pela aplicação a ser inspecionada.

1. Suporte a diferentes tipos de entrada e saída

O sistema deve ser utilizável através dos dispositivos de entrada e saída que o usuário adotar, não importam quais sejam. Ou seja, as funcionalidades presentes no sistema devem ser acessíveis através destes dispositivos. Em especial, o sistema deve suportar a interação por meio de teclado, mouse e leitor de telas.

2. Conteúdo para todos os usuários

Todo conteúdo presente no sistema deve ser compreensível para todos os usuários, ou para o maior número possível de usuários, o que pode incluir muitas vezes fornecê-lo de diferentes formas. Alguns exemplos incluem:

Figuras: uma descrição textual da mesma (para cegos utilizadores de leitores de tela)

Músicas e *Podcasts*: letra ou transcrição (para surdos que dominam a língua escrita)

Texto escrito: língua de sinais, sinalizada na forma de animação, escrita de sinais ou substituir informação textual por ícones, animações ou outros componentes visuais (para surdos que não dominam a língua escrita)

Vídeos e animações: língua de sinais por meio de um intérprete na tela

Diferenciação de informação meio de cor, como campos obrigatórios de um formulário: marcação também com uso de símbolos (para pessoas com cromodeficiências).

3. Independência de uso

Usuários devem ser capazes de ligar, desligar e configurar de forma autônoma todas as funcionalidades relacionadas à acessibilidade que o sistema fornece. Tais funcionalidades podem ser, por exemplo, aumentar o tamanho da fonte, habilitar o teclado virtual ou a lupa/lente de aumento, alternar para texto com alto contraste de cores, reduzir ou aumentar o tempo de varredura do teclado virtual, entre outros.

4. Respeito às preferências do usuário

Usuários possuem diferentes particularidades e habilidades e, desta forma, podem necessitar de configurações específicas para as cores usadas na tela, o volume dos alto-falantes, o tamanho e o tipo de fonte dos textos, o tempo de resposta, entre outros.

Portanto, o sistema deve respeitar tais configurações definidas pelo usuário, principalmente se tais configurações foram definidas de forma global (no sistema operacional ou no navegador de Internet, por exemplo).

5. Eficiência em interação alternativa

O sistema deve oferecer maneiras para o usuário evitar percorrer longos caminhos ao usá-lo com tecnologias assistivas. Um sistema pode se mostrar muito ineficiente para os usuários de leitores de telas, teclados virtuais e outras tecnologias assistivas. Por exemplo, ao navegar por um site que não conhecem, muitas vezes os usuários de leitores de telas são obrigados a ler muitos parágrafos antes de chegar ao que efetivamente importa ou desejam. Assim, o sistema deve oferecer teclas de atalho para facilitar o acesso às principais funcionalidades e, no caso de conteúdos textuais, deve procurar agrupá-los de alguma forma, incluir meios de acessar rapidamente estes grupos e informar apenas o necessário por meio de um diálogo simples e direto.

Apesar de existirem outros conjuntos conhecidos de heurísticas para avaliação de acessibilidade, como os de Paddison e Englefield (2004) e Acosta-Vargas, Salvador-Ullauri e Luján-Mora (2019), o conjunto de Tanaka foi escolhido por aliar a facilidade e rapidez de aplicação com a sua generalidade, nos mesmos moldes das heurísticas de Nielsen.

3.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção, apresentam-se estudos que analisam a acessibilidade e a usabilidade de websites por meio de diversas metodologias e ferramentas de avaliação. Esses trabalhos, selecionados com base em suas metodologias, resultados obtidos e limitações, oferecem um

panorama sobre os avanços e desafios na área, além de contribuir para o desenvolvimento deste estudo.

O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados do Google Acadêmico, da biblioteca digital da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e a partir das referências citadas em outros estudos relevantes. Foram incluídos apenas estudos publicados a partir de 2015, após a sanção da LBI. Priorizaram-se também os estudos que analisam portais de IES brasileiras utilizando metodologias semelhantes às adotadas neste trabalho, a fim de garantir proximidade metodológica e contextual.

A literatura sobre a avaliação de sistemas acadêmicos é abrangente. Resultados de estudos que combinam métodos e ferramentas variados, como avaliações heurísticas, testes com usuários e validações automáticas (LIMA, 2023; LOUZADA, 2017; MINSKI, 2020; SOUZA; ALMEIDA, 2021), permitiram um planejamento mais estruturado das avaliações e um melhor entendimento das diferentes ferramentas e metodologias empregadas.

Os diversos estudos que apontam implementações insuficientes das recomendações do eMAG e das WCAG em portais institucionais de universidades e institutos federais (ALBUQUERQUE et al., 2024; ARENHARDT et al., 2017; PINTO, 2018; SANTOS, 2023) evidenciam que ainda há um longo caminho a ser percorrido para alcançar a conformidade ideal em termos de acessibilidade e usabilidade nesse âmbito. No entanto, verificou-se uma lacuna na literatura, pois poucas pesquisas realizam análises aprofundadas dos portais dos Núcleos de Acessibilidade sob qualquer enfoque (NUNES, 2024; SILVA, 2018; SZCZEPANIAK; BOHRER, 2017).

Diante disso, este trabalho propõe avaliar os portais dos Núcleos de Acessibilidade por meio de um protocolo integrado que combina verificações automáticas, manuais e avaliações heurísticas. O objetivo é identificar as principais barreiras de acessibilidade e usabilidade, e, a partir da análise dos resultados, propor soluções que melhorem a experiência dos estudantes com deficiência. Espera-se, assim, contribuir para um entendimento mais aprofundado das barreiras digitais e promover medidas que favoreçam a inclusão efetiva desses usuários, enquanto evidencia-se a necessidade de reflexão sobre o processo de desenvolvimento dessas interfaces.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentadas sete seções. As cinco primeiras seções destinam-se à avaliação individual de cada portal, e foram subdivididas a fim de descrever os achados das avaliações automáticas, manuais e heurísticas. As duas seções finais do capítulo, seção 4.6 e seção 4.7, consolidam e interpretam os dados apresentados.

Para cada um dos cinco portais selecionados como objeto deste estudo, foram realizadas a avaliação da conformidade com as WCAG e o eMAG, bem como avaliações heurísticas. Essas avaliações foram conduzidas entre fevereiro e junho de 2025, utilizando as URLs dos portais nos navegadores Google Chrome (versão 133.0.6943.60 64bits) e Mozilla Firefox (versão 135.0 64bits), em um sistema operacional Windows 11 Pro.

Inicialmente, a avaliação de conformidade com as WCAG seria realizada em duas etapas: primeiramente, avaliação automática com a ferramenta AChecker, e posteriormente, avaliação manual com o suporte da ferramenta WAVE. No entanto, os resultados fornecidos pelo AChecker apresentaram uma grande quantidade tanto de falsos positivos nos trechos de HTML dos relatórios de erro quanto de problemas potenciais (*potential problems*). Além disso, apesar destes dados já serem suficientes para estabelecer uma comparação com os resultados da avaliação do ASES, resultados da avaliação com a ferramenta AccessMonitor também foram coletados.

Assim, ainda na primeira etapa as ferramentas WAVE e Sa11y foram utilizadas, auxiliando na distinção dos falsos positivos apontados pelas ferramentas de avaliação automática e facilitando, também, a verificação da consistência entre as avaliações de conformidade com as versões 2.0 e 2.1 das WCAG. Já a conformidade com as recomendações do eMAG foi verificada separadamente por meio da ferramenta ASES, como indicado na própria documentação do eMAG.

A avaliação heurística de usabilidade contou com a colaboração de um desenvolvedor com ampla experiência, que no decorrer das inspeções registrou todos os problemas encontrados, suas localizações e atribuiu um grau de severidade aos problemas. Os procedimentos foram realizados em sessão de avaliação individual, com duração variável a depender do portal avaliado, e uma sessão final para discussão e revisão.

A avaliação heurística de acessibilidade, por sua vez, consistiu em duas sessões de avaliação individuais para o primeiro avaliador e uma sessão para o segundo, também com durações variáveis a depender do portal avaliado, e uma sessão final para revisão, associação das heurísticas e atribuição dos graus de gravidade. Na primeira sessão do primeiro avaliador, foi utilizado apenas o teclado como método de entrada, enquanto na segunda sessão, o leitor de telas NVDA passou a ser utilizado de maneira complementar à navegação do teclado. Já o segundo avaliador utilizou apenas o teclado como método de entrada. Durante todas as sessões de avaliação dos dois avaliadores, recursos de acessibilidade do

navegador e do sistema operacional foram ativados.

4.1 COORDENADORIA DE ACESSIBILIDADE - COACCESS/UFPA

A inspeção do código-fonte revelou que o portal não utiliza o mesmo sistema de gerenciamento de conteúdo (CMS) da página principal da universidade, atualizada em 2024. A página principal utiliza o WordPress (no momento da avaliação na versão 6.7.1) e alguns *plugins*, entre os quais o *plugin* de acessibilidade *pojo-accessibility*¹, enquanto o portal do núcleo ainda segue o design do antigo portal da universidade, construído no Joomla e datado de 2017. O portal não apresentou uso de atributos ARIA (*Accessible Rich Internet Applications*), com exceção dos encontrados no código dos três elementos *iframe* utilizados para incorporar os vídeos da página inicial.

4.1.1 Avaliação da conformidade com as WCAG e o eMAG

A avaliação do ASES, realizada por meio da URL do portal, indicou um percentual de acessibilidade de 85,24%, enquadrando o portal na segunda faixa de conformidade. Foram identificados 11 erros e 76 avisos no total. Os erros concentraram-se principalmente na seção Marcação (8), divididos entre as recomendações 1.2 e 1.3, seguidos de 2 erros na recomendação 3.5 (Conteúdo/Informação) e 1 erro na recomendação 4.4 (Apresentação/-Design).

Apesar do elevado número de avisos (74) na seção de Marcação, esses não impactam o cálculo percentual do ASES. Esses avisos distribuem-se entre as recomendações 1.1 (12), 1.2 (35), 1.4 (1) e 1.9 (26). A única outra seção com avisos foi Comportamento, com 2 avisos na recomendação 2.2.

Figura 1 – Resumo da avaliação pelo ASES - COACCESS/UFPA



Fonte: ASES (BRASIL, 2015)

¹ <https://br.wordpress.org/plugins/pojo-accessibility/>

A avaliação do AChecker na página da COACCESS, focada nos três níveis de conformidade com as WCAG 2.0, revelou diferentes tipos de problemas.

Para o nível A, a ferramenta identificou apenas um problema conhecido, que violava o critério 4.1.1. O problema foi marcado como falso positivo pois esse critério deixou de existir na transição para o WCAG 2.2. Nos níveis AA e AAA, foram detectados 15 problemas do mesmo tipo. Todos os 15 problemas violam os mesmos critérios. No entanto, o relatório aponta que, além do problema de nível A (4.1.1), e mais um que viola o critério 2.4.6, os 13 problemas restantes violam o critério 1.4.4.

Embora o relatório indique o uso de elementos em itálico (`<i>`) no código HTML como a causa desses problemas, o elemento `<i>` possui função semântica e é utilizado nos ícones da página. Mesmo não violando diretamente o critério, todos os 13 problemas sinalizam falhas dos desenvolvedores do portal em garantir a acessibilidade na implementação, especificamente no uso incorreto ou ausente de propriedades ARIA e da classe `hidden`, modificada via CSS. Dado que ainda se tratam de problemas de acessibilidade, foram marcados como falsos positivos e considerados na avaliação heurística.

O AChecker não apontou nenhum problema provável nos níveis A e AA.

Já no nível AAA, a avaliação detectou 72 problemas prováveis. Desses, 26 também constam nos avisos da seção Marcação no relatório do ASES. O AChecker indicou que todos esses problemas violam o critério 3.2.5, devido à abertura de links em um novo contexto de navegação (fora da aba atual) sem aviso prévio. A verificação do relatório e dos links da página reduziu esse número pela metade, marcando 36 problemas como falsos positivos. Entre os motivos para a marcação, destaca-se a ausência do atributo `target` no elemento `<a>` tanto para as funções de acessibilidade quanto para páginas que abrem na aba atual, assumindo o valor padrão de `target="_self"`. A ferramenta Sally corrobora essa verificação, listando esses problemas entre suas 48 advertências.

Em relação aos problemas potenciais, optou-se por não classificar os falsos positivos nesta etapa devido à grande quantidade de ocorrências. Assim, a ferramenta apontou 203 problemas potenciais para o nível AAA, enquanto para os níveis AA e A, foram 196 e 156, respectivamente.

Assim como o AChecker, a avaliação do AccessMonitor para os três níveis de conformidade com as WCAG 2.1 foi realizada a partir da URL da página do núcleo. A ferramenta apontou cinco práticas não aceitáveis, sendo quatro no nível A e uma no nível AAA.

A única prática não aceitável no nível AAA violou a técnica G141 (critérios 1.3.1 e 2.4.10), que exige o uso de elementos de cabeçalho (`<h1>`, `<h2>`, etc.) em ordem hierárquica correta para a estruturação das seções. Este foi o mesmo tipo de erro apontado pelo ASES em metade das ocorrências da seção Marcação.

No nível A, a ferramenta indicou quatro práticas correspondentes às técnicas G1, H64, G91 e G162. As práticas referentes às técnicas G1 (critério 2.4.1) e G91 (critério 4.1.2) foram detectadas em elementos da Barra Brasil. Por se tratar de um *template*

governamental, optou-se por marcá-las como falsos positivos.

As práticas restantes violam os critérios 1.3.1 e 3.3.2 pela técnica G162 e 2.4.1 e 4.1.2 pela técnica H64, respectivamente. A G162 destaca a ausência de um rótulo visível antes do campo textual do formulário de pesquisa do site, o que ocorre devido ao uso da classe `hidden`. A H64, por sua vez, enfatiza que os elementos `<iframe>` dos vídeos do YouTube na página inicial não possuem um atributo `title` que informe aos usuários o conteúdo do vídeo sem que seja necessário acessá-lo.

Assim como para as práticas não aceitáveis, a avaliação do AccessMonitor não indicou práticas para revisão manual no nível AA. Para o nível A, a ferramenta apontou três práticas desse tipo, correspondentes às técnicas H45 (critério 1.1.1), G123 (critério 2.4.1) e H57 (critério 3.1.1).

- A técnica H45 indica a necessidade de usar o atributo `longdesc` para descrições mais detalhadas de imagens com texto alternativo muito longo. Contudo, esse atributo tornou-se obsoleto; as práticas recomendadas atualmente incluem encapsular imagens em elementos que forneçam link para uma descrição detalhada, garantir que o texto alternativo seja sucinto e descritivo, ou escrever o texto alternativo próximo à imagem.
- A técnica H57 aponta a necessidade de indicar o idioma principal da página, o que facilita o uso de *softwares* de tradução em braile e sintetizadores de voz.
- A técnica G123 está relacionada aos saltos do menu de acesso rápido da página, problema também apontado pelo WAVE, mas descartado após avaliação manual.

Por essas razões, as três práticas foram marcadas como falsos positivos.

A ferramenta indicou três práticas para avaliação manual no nível AAA: F84 (critério 2.4.9), G141 (critérios 1.3.1 e 2.4.10) e G17 (critério 1.4.6).

- Entre elas, a técnica F84 merece atenção, pois, assim como nos erros da seção de Conteúdo/Informação do eMAG apontados pelo ASES, evidencia falha no critério 2.4.9. A utilização da mesma descrição em diferentes links que levam a destinos distintos simultaneamente cria uma barreira para a navegação por leitores de tela. Consequentemente, essa prática foi reclassificada como “não aceitável” após verificação manual.
- A técnica G141 surge novamente: a ferramenta apontou a presença de 29 elementos `<h>`, declarando a necessidade de uma estrutura hierarquizada na construção das páginas. Todos os elementos apresentados no código-fonte do relatório cumprem a função de marcação descrita, embora a utilização de múltiplos elementos `<h1>` na mesma página não seja uma prática recomendada.

- Após o teste de contraste do WAVE confirmar a reclassificação da prática referente à técnica G17 como “não aceitável”, apenas a prática referente à técnica G141 foi marcada como falso positivo.

Como complemento às avaliações anteriores, o WAVE apresentou dois alertas que não foram detectados por outras ferramentas. Um deles referia-se à presença de texto com tamanho menor que 10px no menu de acesso rápido do portal. O outro, também apontado pelo Sa1ly, relacionava-se à presença de link para documento PDF sem informação prévia sobre o formato ou acessibilidade do conteúdo.

O Sa1ly, por sua vez, destacou entre suas advertências o uso do atributo `alt` na logo do site. Além de o texto alternativo não ser suficientemente descritivo, a imagem está encapsulada em um elemento `<a>` que apresenta o atributo `title` igual ao `alt`, o que é uma prática desaconselhada.

4.1.2 Avaliações heurísticas

O procedimento de avaliação no portal foi conduzido através da inspeção de todas as páginas internas da COACCESS. As sessões do primeiro avaliador tiveram duração de 3 horas e as sessões do segundo avaliador tiveram duração de 2,5 horas.

Visão geral dos resultados da avaliação:

- Heurísticas mais violadas: H4 (25 ocorrências), H2 (20 ocorrências) e H6 (14 ocorrências); A5 (14 ocorrências).
- 7 problemas foram apontados simultaneamente pelos dois avaliadores, dos quais houve discrepância na atribuição de níveis de gravidade em 3 problemas:
 - Para acessar as notícias em “Destaques”, só o texto é clicável, clicar na imagem não funciona; já para acessar os vídeos em “Vídeos em destaque”, só a imagem é clicável, o texto não.
 - * grau 1 para o avaliador 1 e grau 2 para o avaliador 2
 - Fonte diferente e menor na página “Programa de acessibilidade”.
 - * grau 2 para o avaliador 1 e grau 1 para o avaliador 2
 - Na página de busca, para usar filtros é preciso passar por todos os resultados com TAB na navegação por teclado.
 - * grau 3 para o avaliador 1 e grau 2 para o avaliador 2

Principais problemas identificados nas avaliações:

1. Bloqueio de leitura em várias páginas e componentes no modo Alto Contraste.
2. Utilizar qualquer atalho de salto reseta a busca.

3. Tanto na página inicial quanto na página de busca, o usuário não consegue pular direto ao conteúdo sem precisar percorrer todo o menu lateral/resultados da busca.
4. Links sociais e botões sem rótulo para leitor de tela, lidos apenas como “link” ou sem indicação de destino.
5. Falta de indicação de nova aba em links.

A lista final de problemas obtidos nas avaliações heurísticas se encontra no Apêndice A.

4.2 COMITÊ DE INCLUSÃO E ACESSIBILIDADE - CIA/UFPB

A versão anterior do portal, atualizada em 2019, utilizava o mesmo CMS da página principal da universidade (Plone). Já a nova versão, desenvolvida em WordPress (no momento da avaliação na versão 6.7.2), inclui o *widget* fornecido pelo *plugin* *pojo-accessibility*, que contém 8 ferramentas de acessibilidade para o site: aumentar e diminuir o texto, escala de cinza, alto contraste e contraste negativo, luz de cor de fundo, links sublinhados e fonte legível para pessoas com dislexia. Embora o menu do *widget* aberto seja sobreposto pelo VLibras, isso não compromete sua utilização. Além das opções fornecidas pelo *plugin* externo, o portal conta com suas próprias funcionalidades de Alto Contraste e Cores Acessíveis, implementadas via JavaScript.

Figura 2 – *Widget* de acessibilidade no portal CIA/UFPB



Fonte: Captura de tela parcial do portal do Comitê de Inclusão e Acessibilidade da UFPB

4.2.1 Avaliação da conformidade com as WCAG e o eMAG

Segundo o relatório gerado pelo ASES, o portal atingiu um percentual de 77,41% de acessibilidade, sendo classificado na terceira faixa de conformidade. Foram registrados

33 erros e 136 avisos. As seções Apresentação/Design (com 12 avisos na recomendação 4.1) e Multimídia não apresentaram erros. Por outro lado, a seção Conteúdo/Informação concentrou o maior número de erros (22).

Na seção Marcação, foram apontados 9 erros (6 na recomendação 1.2, 1 na 1.3 e 2 na 1.5), além de 108 avisos — sendo 44,5% deles também relacionados à recomendação 1.2. Em Comportamento, o relatório apontou 1 erro e 6 avisos na recomendação 2.2. Em Conteúdo/Informação, foram identificados 1 erro na recomendação 3.1, 17 na 3.5 e 4 na 3.6, além de 1 aviso na recomendação 3.2 e 8 na 3.5. Por fim, a seção Formulários apresentou 1 erro na recomendação 6.2 e 1 aviso na 6.7.

Figura 3 – Resumo da avaliação pelo ASES - CIA/UFPB



Fonte: ASES (BRASIL, 2015)

A avaliação do AChecker revelou a mesma quantidade de problemas conhecidos nos níveis AAA e AA, totalizando 37. Estes se distribuem em: 4 problemas violando o critério 1.1.1, 2 problemas o critério 1.3.1, 21 problemas o critério 1.4.4, 7 problemas o critério 2.4.4, 2 problemas o critério 3.1.1 e 1 o critério 3.3.2.

Assim como no primeiro portal avaliado, todos os 21 problemas relativos ao critério 1.4.4 foram marcados como falsos positivos após a verificação do código-fonte. No entanto, observa-se que os recursos para garantir a acessibilidade dos ícones da página não estão totalmente implementados, independentemente de sua função. Há um esforço para que os ícones usados nos menus de Acesso Rápido sejam interpretados corretamente por leitores de tela, pois possuem uma alternativa textual, mas a página não utiliza o atributo `aria-hidden="true"` no restante dos ícones para que sejam ignorados pelos leitores de tela. Dessa forma, pode-se inferir que, em vez de falsos positivos, esses problemas foram incorretamente avaliados pela ferramenta.

O primeiro problema apontado por violar o critério 3.1.1 (que exige a pré-definição do idioma predominante via HTML para otimizar a acessibilidade por tecnologias assistivas) chama a atenção por se tratar de uma prática não recomendada pela W3C. O idioma do

site é declarado no elemento `<body>` em vez do `<html>`. O ASES também destaca essa questão, relatando tanto o erro pela ausência da declaração do idioma (recomendação 3.1) quanto o aviso pela presença do atributo `lang` fora do elemento `<html>` (recomendação 3.2). O segundo problema, no entanto, pôde ser marcado como falso positivo. Embora a ferramenta aponte um código de idioma inválido, o idioma declarado no elemento `<body>` (“pt”) é válido caso o primeiro problema não ocorresse.

No relatório do nível A, os 21 problemas que violam o critério 1.4.4 não estão presentes, ao contrário dos demais problemas citados inicialmente. Assim, todos os três níveis passaram pela mesma análise e resultaram na mesma quantidade de problemas conhecidos após a marcação dos falsos positivos.

O nível AAA foi o único para o qual a ferramenta apontou problemas prováveis, totalizando 73 ocorrências. Desses, 9 também foram indicados nos avisos da seção Marcação do ASES. Todos violam o critério 3.2.5, que se refere à abertura de links em um novo contexto de navegação sem aviso prévio ao usuário. Apenas 9 desses problemas não foram marcados como falsos positivos após avaliação manual.

Quanto aos problemas potenciais, o relatório contabilizou 198 para o nível AAA, 192 para o nível AA e 181 para o nível A. A opção foi por não classificá-los como falsos positivos nesta etapa, devido à grande quantidade de problemas apontados.

Em comparação com o portal anterior, observou-se uma grande discrepância no número de problemas apontados pelas duas ferramentas automáticas de avaliação.

O AccessMonitor não identificou nenhuma das seis práticas não aceitáveis para o último nível de conformidade, embora tenha sinalizado duas para revisão manual.

- A primeira, referente à técnica G141 (critérios 1.3.1 e 2.4.10), deve-se à ausência do elemento de cabeçalho `<h1>` na estrutura da página, o que quebra a hierarquia esperada. Este problema também foi apontado pelo ASES e pelas duas ferramentas de verificação manual.
- A segunda prática para revisão manual, relativa à técnica G17 (critério 1.4.6), envolveu problemas de contraste. As razões de 4.14:1 (entre o contraste das datas das notícias e o fundo) e 4.47:1 (entre o nome da universidade e o fundo) foram verificadas manualmente com a ferramenta de contraste do WAVE, corroborando os resultados.

Dessa forma, ambas foram reclassificadas como “não aceitáveis”.

Para o nível AA, a ferramenta indicou apenas a prática não aceitável referente à técnica G145 (critério 1.4.3). Esta já havia sido validada pela verificação da técnica G17 para o nível AAA, pois foi encontrado conteúdo textual que não atingiu o critério de contraste mínimo de 4.5:1.

O primeiro nível é o que apresenta a maior quantidade de práticas não aceitáveis, com cinco relatadas e nenhuma marcada como falso positivo após a verificação manual.

- Como indicado pelas outras ferramentas e já abordado anteriormente, o AccessMonitor também apontou a prática referente à técnica H57 (critério 3.1.1).
- Assim como nas avaliações do AChecker e ASES, a prática relativa à técnica F65 (critério 1.1.1) é causada pelos quatro elementos `` que não possuem texto alternativo. Para esses elementos, que desempenham função decorativa na página, é indicado o uso do atributo `alt=""` ou de atributos ARIA para que sejam ignorados pelos leitores de tela.
- O próximo erro, embora similar ao anterior, ocorre quando um link contém apenas conteúdo não textual e tecnologias assistivas não conseguem identificá-lo por um nome acessível. Relacionado à técnica F89 (critérios 2.4.4, 2.4.9 e 4.1.2), o erro foi apontado no primeiro link do *footer* da página, que possui em elemento `` com o brasão da universidade. Nesse caso, além do link não ter conteúdo textual, não serem utilizados o atributo `alt=""` ou o atributo `role` ARIA adequado, o link também não apresenta um nome acessível.
- Ainda nesse contexto, o erro referente à técnica G91 (critérios 2.4.4 e 2.4.9) também destaca a ausência de uma descrição textual da finalidade do link, que não pode ser determinada pelo contexto devido ao problema anterior. Ambos os problemas também são apontados na avaliação do ASES.
- O erro relacionado à técnica G1 (critério 2.4.1) foi encontrado pelo AccessMonitor, ASES e pelas ferramentas de avaliação manual (WAVE e Sa11y). As ferramentas relatam que o primeiro link da página não permite o salto direto para o conteúdo principal, o que pode ser verificado com as teclas ALT + s. Esse link referencia `#content`, uma *div* inexistente no documento. Vale ressaltar que o portal não oferece um menu de acesso rápido.

4.2.2 Avaliações heurísticas

Devido à sua natureza de portal dedicado, também foi possível conduzir a inspeção de todas as páginas internas do portal da CIA durante o procedimento de avaliação. As sessões do primeiro avaliador tiveram duração de 2 horas e 20 minutos e as sessões do segundo avaliador tiveram duração de 1 hora e 45 minutos.

Visão geral dos resultados da avaliação:

- Heurísticas mais violadas: H2 e H6 (ambas com 13 ocorrências), H4 e H7 (ambas com 12 ocorrências); A5 (12 ocorrências).
- 3 problemas foram apontados simultaneamente pelos dois avaliadores, onde houve discrepância na atribuição de níveis de gravidade em 1 problema:

- A palavra “Contato” no *footer* se comporta como botão, mas é um link quebrado.
- * grau 3 para o avaliador 1 e grau 4 para o avaliador 2

Principais problemas identificados nas avaliações:

1. Submenu “Relatórios” não expande na navegação por teclado.
2. Atalho de salto “Ir para o conteúdo” não funciona.
3. Link “Contato” no *footer* quebrado.
4. Na página Atas, todos os links estão quebrados.
5. Botões de pesquisa e funções de acessibilidade sem rótulo para leitor de tela.

A lista final de problemas obtidos nas avaliações heurísticas se encontra no Apêndice B.

4.3 SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO INCLUSIVO E SUPORTE ESTUDANTIL - SEDISE/UFMS

Tanto o portal principal da universidade quanto a página do Núcleo de Acessibilidade foram construídos no WordPress e parecem utilizar o mesmo tema. Este tema oferece ferramentas para alterar o tamanho da fonte e para Alto Contraste, sendo que a página da Sedise apresenta uma versão mais atualizada do mesmo.

Assim como o segundo portal avaliado (CIA/UFPB), a página da Sedise utiliza um *widget* de acessibilidade, desenvolvido pela empresa UserWay, presente em todo o domínio da universidade. Suas funcionalidades incluem: aumento de contraste, cores invertidas, contraste escuro e de luz; links destacados; aumento e espaçamento de texto; opção para parar animações; ocultar imagens; alteração para fonte para pessoas com dislexia ou fonte legível (Arial); cursor grande, máscara e guia de leitura; além de ajustes na altura da linha, alinhamento e saturação do texto.

Diferentemente do portal principal, na página da Sedise o posicionamento desse *widget* coincidia com o do VLibras, semelhante ao que ocorria no segundo portal. No entanto, nessa interface, a sobreposição era consideravelmente maior, o que pode inviabilizar a utilização do *widget* pelos usuários. Mesmo havendo a opção de mover os *widgets*, o *widget* de acessibilidade se encontrava inicialmente “escondido” pelo VLibras.

4.3.1 Avaliação da conformidade com as WCAG e o eMAG

A avaliação do ASES, a partir da URL do portal, apontou um percentual de conformidade de 74,15% com o eMAG, também situado na terceira faixa. Foram identificados 73 erros, principalmente nas seções Marcação (34 erros) e Conteúdo/Informação (35 erros).

Especificamente, os erros de Marcação distribuíram-se entre as recomendações 1.1 (22), 1.2 (7), 1.3 (3) e 1.5 (2); já em Conteúdo/Informação, ocorreram nas recomendações 3.1 (1), 3.5 (32) e 3.6 (2). Comportamento apresentou 1 erro (2.2) e Formulários, 3 (todos na recomendação 6.2). Não houve erros nas seções Apresentação/Design e Multimídia.

Figura 4 – Resumo da avaliação pelo ASES - Sedise/UFMS



Fonte: ASES (BRASIL, 2015)

O relatório também apontou 217 avisos, dos quais 170 estavam na seção Marcação — com destaque para a recomendação 1.1, que sozinha concentrou 110 avisos, sugerindo a presença de CSS e JavaScript *inline* ou interno no HTML. As demais seções com avisos foram Comportamento (21), Conteúdo/Informação (16) e Formulários (10). Não houve avisos nas seções Apresentação/Design e Multimídia.

A avaliação do AChecker revelou a maior diversidade de critérios violados (8) entre os portais analisados. Inicialmente, identificou 25 problemas conhecidos nos níveis AAA e AA, distribuídos entre os seguintes critérios: 1.1.1 (2), 1.3.1 (5), 1.4.4 (10), 2.4.6 (2), 3.1.1 (2), 3.3.2 (3) e 4.1.1 (1). Após inspeção do código e avaliação manual, esse número foi reduzido para 9 problemas. O relatório também contabilizou 420 problemas potenciais para o nível AAA, 415 para o nível AA e 389 para o nível A.

Nos níveis AAA e AA, a maioria dos falsos positivos concentrou-se no critério 1.4.4: todas as 10 ocorrências, relativas ao uso do elemento <i>, e que também constaram entre os avisos da recomendação 1.2 no ASES, foram classificadas como falsos positivos assim como nos casos anteriores, assim como em avaliações anteriores.

Os dois problemas no critério 1.1.1 referem-se à ausência de texto alternativo nas imagens dos links no *footer*, que também não possuem `alt=""` ou tratamento equivalente para serem ignoradas por tecnologias assistivas. Na avaliação do ASES, estes problemas foram abordados entre os erros nas recomendações 3.5 e 3.6 da seção Conteúdo/Informação. Da mesma forma, no critério 1.3.1, dos cinco problemas inicialmente indicados, dois foram

mantidos, indicando o uso do `placeholder` do campo de busca no lugar do `<label>`. O ASES também apontou estes erros na seção Formulários.

Ambos os problemas no critério 2.4.6 foram confirmados, pois o código utiliza cabeçalhos de maneira decorativa frequentemente, não necessariamente por haver relação hierárquica com os demais elementos da página. O ASES indicou estes problemas como um erro na recomendação 1.3. De maneira semelhante, para o critério 3.1.1 ambos os problemas também foram mantidos devido à ausência de declaração do idioma da página (erro também indicado pelo ASES).

Entre os três problemas apontados no critério 3.3.2, apenas um foi mantido, pela mesma razão do critério 1.3.1, afetando diretamente a navegação por leitor de tela. Já o problema relacionado ao critério 4.1.1 foi desconsiderado, pois este critério foi removido na transição para o WCAG 2.2.

No nível A, foram identificados inicialmente 13 problemas conhecidos: 1.1.1 (2), 1.3.1 (5), 3.1.1 (2), 3.3.2 (3) e 4.1.1 (1). Após a avaliação manual, mantiveram-se os mesmos dois problemas do critério 1.1.1, dois dos cinco problemas do critério 1.3.1, os dois do critério 3.1.1, e apenas um do critério 3.3.2, pelos mesmos motivos já detalhados. Com isso, o número de problemas efetivamente mantidos no nível A foi reduzido para 7.

Quanto aos problemas prováveis, o critério 1.3.1 foi identificado em 4 ocorrências em cada um dos três níveis. Destas, apenas 3 foram mantidas, pois se referiam a “mini seções” sem a marcação semântica apropriada, e não a parágrafos completos. O problema marcado como falso positivo decorreu do uso de ` ` para espaçamento.

Adicionalmente, no nível AAA, o AChecker apontou 90 problemas prováveis relativos ao critério 3.2.5 (links que mudam de contexto). A inspeção dos atributos `target` em cada `<a>` permitiu descartar 70 ocorrências (muitas vezes ausente por padrão, mas não ocasionando mudança de contexto), restando 20 casos mantidos — sobretudo em links externos ao portal e à universidade sem aviso ao usuário. Há 18 avisos na recomendação 1.9 da seção Marcação do ASES que equivalem a esse mesmo problema.

A avaliação realizada pelo AccessMonitor apresentou práticas classificadas como “não aceitáveis” em todos os três níveis de conformidade, corroborando diversos achados anteriormente apontados pelo ASES e AChecker.

No nível AAA, a prática G141 (critérios 1.3.1 e 2.4.10) foi mantida como não aceitável devido à violação da sequência hierárquica dos cabeçalhos. A ferramenta detectou uma ordem ilógica e semântica, com a sequência `<h3>`, `<h5>`, `<h1>`, `<h2>` e `<h4>`. Esse problema já havia sido registrado como erro na recomendação 1.3 do ASES e apontado pelo AChecker na violação do critério 2.4.6. Das práticas sinalizadas para revisão manual, apenas a G17 foi classificada como não aceitável, pelo mesmo motivo da prática G145.

No nível AA, a prática G145 (critério 1.4.3) também foi mantida como não aceitável. Foram detectadas 27 ocorrências de contraste insuficiente entre texto e fundo, especialmente em textos com fonte pequena (inferior a 14pt) que apresentavam razão de apenas

4.03:1. Dessas, somente três foram classificadas como falso positivo após verificação manual.

Das seis práticas inicialmente relatadas para o nível A, quatro foram mantidas como não aceitáveis.

- Para a prática referente à técnica F65 (critério 1.1.1), constatou-se a ausência de texto alternativo nas duas imagens presentes no *footer*, ambas funcionando como links externos. Essa falha coincide com os problemas apresentados pelo AChecker no mesmo critério, já discutidos previamente.
- Na H33 (critérios 2.4.4 e 2.4.9), foram encontradas 128 ocorrências em que o atributo `title` dos links repetia exatamente o conteúdo textual, comprometendo a usabilidade para tecnologias assistivas. Embora parte dessas ocorrências tenha sido gerada pelo *plugin* do Google Tradutor (o que poderia relativizá-las), a prática foi mantida como não aceitável.
- Para a técnica G1, a ferramenta constatou que o primeiro link da página não permitia salto ao conteúdo principal. Esse erro foi apontado por outras ferramentas como WAVE e Sa11y e confirmado manualmente, pois o atributo `href` referenciava um `id` inexistente no documento.
- Por fim, para a prática referente à técnica H57 (critério 3.1.1), a ausência da declaração de idioma da página representou um erro também apontado pelo AChecker e pelo ASES como violação e mantido como problema não aceitável.

Além das práticas mencionadas, as inicialmente sinalizadas para revisão manual no nível A foram descartadas por se tratarem de falsos positivos. Isso inclui o caso do atributo `alt` intencionalmente vazio em ícone decorativo acessado de maneira adequada por tecnologias assistivas (técnica C9) e do salto para áreas específicas da página onde os links analisados foram validados como funcionais (G123).

4.3.2 Avaliações heurísticas

Como apontado em 2.2.1, a Sedise não possui um portal dedicado, constituindo apenas de uma página no portal PROAES da UFMS. Dessa forma, a inspeção foi realizada em todas as páginas do portal que se encaixavam no contexto da acessibilidade:

- Página da Sedise, acessada a partir do menu principal;
- Página Acessibilidade, acessada a partir do menu principal;
- Página Intérpretes de Libras, acessada a partir do menu principal;
- Página Tradução e Interpretação em Libras, acessada a partir do menu lateral.

As sessões do primeiro avaliador tiveram duração de 2 horas e 5 minutos e as sessões do segundo avaliador tiveram duração de 1 hora e 30 minutos.

O portal passou por alterações durante o processo de avaliação, implicando na necessidade do uso do site Wayback Machine² a fim de obter o mínimo de consistência nas análises.

Visão geral dos resultados da avaliação:

- Heurísticas mais violadas: H7 (13 ocorrências), H2 (11 ocorrências); A5 (13 ocorrências) e A4 (10 ocorrências).
- 3 problemas foram apontados simultaneamente pelos dois avaliadores, com discrepância na atribuição de níveis de gravidade em 1 problema:
 - A palavra “Contato” no *footer* se comporta como botão, mas é um link quebrado.
 - * grau 3 para o avaliador 1 e grau 4 para o avaliador 2

Principais problemas identificados nas avaliações:

1. *Breadcrumb* ilegível no modo Alto Contraste.
2. Links têm mesma cor do texto no modo Alto Contraste.
3. Botão Alto Contraste diminui a fonte e não é possível ativar a opção de fonte maior.
4. Não é possível selecionar múltiplas opções em campos de *selects* múltiplos na navegação por teclado.
5. Mensagens de erro ao enviar formulário e asterisco que marca campos obrigatórios com contraste muito baixo no modo Alto contraste.

A lista final de problemas obtidos nas avaliações heurísticas se encontra no Apêndice C.

4.4 DIRETORIA DE ACESSIBILIDADE - DIRAC/UFRJ

Tanto o portal da DIRAC, lançado em 2019 como um portal para o “Fórum Permanente UFRJ Acessível & Inclusiva”, quanto a nova versão do portal institucional da universidade (lançada em 2020) foram construídos em WordPress. Diferentemente dos demais portais, as ferramentas de acessibilidade no portal da DIRAC não dependem de *plugins* externos. Em vez disso, funcionalidades como o menu de acesso rápido, destaque no elemento em foco, alto contraste, fonte para pessoas com dislexia e opções de aumentar, diminuir e restaurar o tamanho da fonte do portal foram implementados via JavaScript.

² <https://web.archive.org/>

4.4.1 Avaliação da conformidade com as WCAG e o eMAG

Figura 5 – Resumo da avaliação pelo ASES - DIRAC/UFRJ



Fonte: ASES (BRASIL, 2015)

O relatório de avaliação do ASES indicou 100% de conformidade com o eMAG, o maior percentual entre os portais avaliados. Apenas um erro foi identificado, localizado na recomendação 2.1 da seção Comportamento. No total, foram contabilizados 26 avisos, a maioria na seção Marcação.

Na seção Marcação, os avisos se distribuíram nas recomendações 1.1 (9), 1.2 (1) e 1.5 (5), somando 15 avisos. A seção Comportamento registrou 4 avisos, todos referentes à recomendação 2.2. Em Conteúdo/Informação, 5 avisos foram reportados na recomendação 3.5. Por fim, a seção Formulários apresentou 2 avisos, relacionados às recomendações 6.3 e 6.7.

De maneira semelhante, a avaliação do AChecker não encontrou problemas conhecidos em nenhum dos três níveis de conformidade. No nível AAA, o relatório apontou 36 problemas prováveis que violavam o critério 3.2.5. Todos foram marcados como falsos positivos após verificação manual, pois não foi constatada mudança de contexto nos links. Dessa forma, apenas problemas potenciais foram relatados: 116 para o nível AAA, 11 para o nível AA e 95 para o nível A.

A avaliação do AccessMonitor identificou um total de 8 práticas não aceitáveis, que só não foram relatadas para o último nível de conformidade. Para o nível AA, das duas práticas encontradas, apenas uma foi considerada não aceitável.

- Para a prática referente à técnica G145 (critério 1.4.3), que avalia se elementos de texto apresentam uma relação de contraste abaixo de 3:1 para texto grande ou 4,5:1 para texto padrão, todas as três ocorrências foram marcadas como falsos positivos após a verificação de contraste.

- Para a regra ACT 674b10 (critério 4.1.2), que verifica se o valor do atributo `role` é um valor ARIA válido e não abstrato, garantindo a correta interpretação por tecnologias assistivas. A ferramenta relatou quatro ocorrências nos menus suspensos do portal, onde o atributo `role` é mapeado para `label`, o qual não é um *token* ARIA válido³, via JavaScript. Embora o `role` explicita o propósito do elemento quando a semântica não pode ser inferida, recomenda-se usar elementos com função semântica implícita para dispensar o atributo. Nesses casos, o elemento `<a>` com o atributo `href` já exerce uma função semântica predefinida de `link`.

As outras 6 práticas não aceitáveis pertencem ao nível A, distribuídas entre as técnicas G1 (critério 2.4.1), G162 (critérios 1.3.1, 2.5.3 e 3.3.2), SCR20 (critério 2.1.1), F59 (critério 4.1.2), G91 (critério 4.1.2) e a regra ACT 5c01ea (critérios 1.3.1 e 4.1.2).

- Para a técnica G1, marcada como falso positivo, o primeiro elemento na árvore DOM (*Document Object Model*) é um `<p>` que fornece as instruções de uso do menu de acesso rápido no HTML. O JavaScript, porém, garante que seja acessível apenas por leitores de tela, cumprindo o objetivo da técnica de fornecer um mecanismo para ignorar conteúdo repetitivo.
- Na prática relativa à técnica G162, também marcada como falso positivo, a ausência de um elemento `<label>` na caixa de busca foi apontada. Apesar da presença do elemento, ele se encontra oculto. No entanto, o botão adjacente ao campo de entrada, mesmo sem um rótulo de texto visível, possui um nome acessível (“Buscar”) e atua como rótulo para o campo, conforme permitido pela técnica quando o campo também tem nome definido e ambos são adjacentes visual e programaticamente.
- Para a técnica SCR20, encontraram-se 6 ocorrências, das quais 4 foram descartadas após verificação. Essas 4 ocorrências estavam nos menus suspensos, onde, apesar da ausência explícita de manipuladores de evento `onkeypress`, a funcionalidade permaneceu totalmente acessível via teclado (usando TAB e Enter), atendendo ao objetivo da técnica. No entanto, nas duas ocorrências restantes, localizadas na imagem da seção “Destaque” logo após o menu, a função interativa de abrir em tela cheia é acessível apenas por clique do mouse (evento `onclick`), mesmo que a imagem exerça papel decorativo. A inacessibilidade via teclado, combinada à implementação em um `<div>` genérico com `onclick` sem um `role` ARIA (técnica F59), impede o acesso e a interação por usuários dependentes do teclado, violando o princípio de operabilidade por teclado da SCR20. O ASES também apontou esse erro na recomendação 2.1.
- A prática que violaria a técnica G91, por sua vez, foi marcada como falso positivo. Como citado anteriormente, o elemento `<a>` vazio com a classe `logo-vlibras` sem

³ <https://www.w3.org/TR/core-aam-1.2/>

nome acessível faz parte da Barra Brasil, um componente padronizado, obrigatório e com funcionalidade unificada fornecido pelo Governo Federal. Alterações locais são desaconselhadas e fora do escopo do site individual.

- Por fim, a prática que violava a regra ACT 5c01ea também foi marcada como falso positivo. Embora o uso de `role="label"` em elementos `<a>` seja considerado um erro pela ACT 674b10, o atributo `aria-expanded` é tecnicamente permitido em elementos `<a>` (conforme especificação ARIA) quando atuam como controles de expansão/recolhimento de conteúdo. Esta é a função pretendida para os menus suspensos controlados por JavaScript, mesmo que a semântica do `role` esteja incorreta.

O relatório da ferramenta também apontou 6 práticas para verificação manual: 2 para o nível AAA, 1 para o nível AA e 3 para o nível A.

- Entre as duas práticas do nível AAA, sinalizadas para as técnicas G141 (critérios 1.3.1 e 2.4.10) e G17 (critério 1.4.6), a última foi avaliada como não aceitável. A relação de contraste de 3,53:1 do cabeçalho do portal está em conformidade apenas com o nível AA.
- Na única prática identificada para o nível AA, que apresentava quatro ocorrências de potencial violação da técnica F24 (critérios 1.4.3, 1.4.6 e 1.4.8) e exigia validação manual, todos os elementos são ocultos na interface (por CSS ou atributo ARIA), permitindo marcá-la como falso positivo.
- No nível A, das três práticas referentes às técnicas H45 (critério 1.1.1), G123 (critério 2.4.1) e H57 (critério 3.1.1), apenas a G123 foi considerada uma prática não aceitável. Embora houvesse links de salto para os blocos de conteúdo, estes não estavam sempre visíveis e acessíveis.

Nenhuma das práticas para avaliação manual foi mencionada no relatório do ASES. Além disso, não houve alertas na recomendação 4.1 (“Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano”), mesmo que a prática identificada para a técnica G17 tenha sido, após avaliação manual, classificada como “não aceitável”.

4.4.2 Avaliações heurísticas

Assim como o portal da CIA, também é um portal dedicado à acessibilidade e todas as suas páginas internas foram inspecionadas durante a avaliação. As sessões do primeiro avaliador tiveram duração de 1 hora e 10 minutos e as sessões do segundo avaliador tiveram duração de 2 horas.

Visão geral dos resultados da avaliação:

- Heurísticas mais violadas: H7 (13 ocorrências), H4 e H2 (ambas com 10 ocorrências); A5 (9 ocorrências).

- Os 2 problemas que foram apontados simultaneamente pelos avaliadores apresentaram discrepância nos níveis de gravidade atribuídos:
 - Nem todas as páginas têm link de salto “Ir para o topo”.
 - * grau 3 para o avaliador 1 e grau 4 para o avaliador 2
 - Atalho “Ir para o menu” não funciona — apenas expande o menu de atalhos de salto e foca no próprio atalho, em vez do menu principal.
 - * grau 4 para o avaliador 1 e grau 3 para o avaliador 2

Principais problemas identificados nas avaliações:

1. Atalho de salto “Ir para o menu” não funciona.
2. Nem todas as páginas têm link de salto “Ir para o topo”.
3. Modo Alto Contraste não funciona em parte dos resultados de pesquisa.
4. Ao buscar com Enter, ferramenta “Marcador” é ativada indevidamente.

A lista final de problemas obtidos nas avaliações heurísticas se encontra no Apêndice D.

4.5 COORDENADORIA DE AÇÕES EDUCACIONAIS - CAED/UFSM

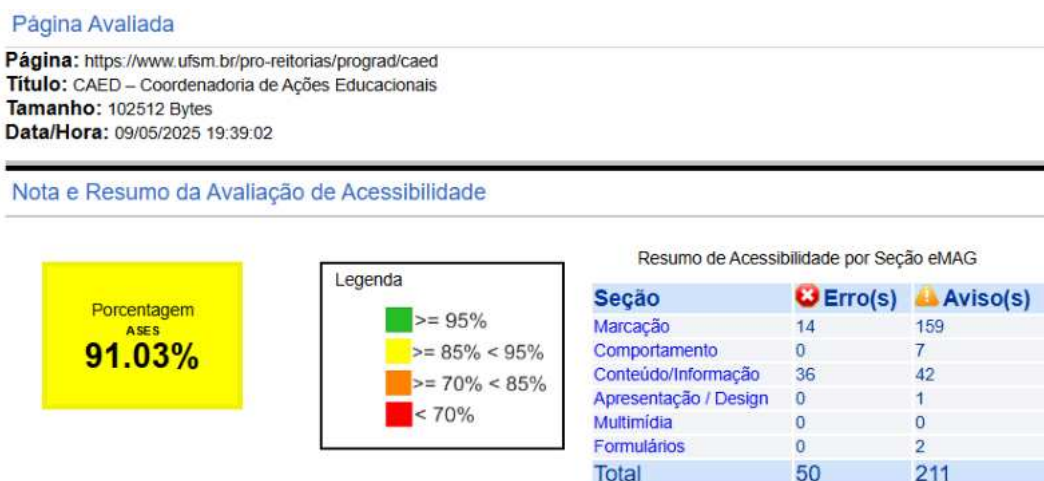
O portal da Coordenadoria de Ações Educacionais (CAEd) foi desenvolvido em WordPress (no momento da avaliação na versão 6.7.1) e possui a função de Alto Contraste, o menu de acesso rápido e o *widget* da suite VLibras, tal como o portal institucional. São implementados três *scripts* JavaScript principais focados na acessibilidade: o primeiro lida com o modo de alto contraste e a persistência da escolha entre as sessões (via `localStorage`), o segundo com o foco na navegação por âncoras (`#id`) e o terceiro, na conversão das imagens de carrossel em links clicáveis utilizando a URL em seu atributo `alt` como destino.

4.5.1 Avaliação da conformidade com as WCAG e o eMAG

A avaliação do ASES indicou um percentual de 91,03% de conformidade com o eMAG, posicionando-o na segunda faixa. Foram identificados 51 erros e 211 avisos. Na seção Marcação, o relatório registrou 14 erros, dos quais 13 estão relacionados à recomendação 1.2 e 1 à recomendação 1.3. Ainda nesta seção, houve um total de 159 avisos, com destaque para a recomendação 1.2 (87), seguida por 1.1 (31), 1.4 (34) e 1.9 (7), o que reforça a predominância de questões estruturais e de fluxo de navegação.

A seção Conteúdo/Informação apresentou 37 erros, sendo 34 na recomendação 3.5 e 3 na recomendação 3.6. Nessa mesma seção, foram apontados 42 avisos, todos relacionados

Figura 6 – Resumo da avaliação pelo ASES - CAED/UFSM



Fonte: ASES (BRASIL, 2015)

à recomendação 3.5, evidenciando a recorrência de problemas com links mal descritos ou genéricos. As seções Comportamento, Apresentação/Design e Formulários não apresentaram erros. No entanto, a seção Comportamento contabilizou 7 avisos sob a recomendação 2.2, enquanto em Apresentação/Design foi reportado 1 aviso na recomendação 4.1, e em Formulários, 2 avisos na recomendação 6.4.

A avaliação do AChecker identificou o maior número de problemas conhecidos nos níveis AAA e AA (52) entre os cinco portais analisados.

No nível AAA, o relatório apontou 39 problemas conhecidos relativos ao critério 1.4.4. Todos estavam associados ao uso de ícones no elemento <i> e foram marcados como falsos positivos. Além disso, como nenhum desses elementos apresenta conteúdo textual e 27 deles utilizam o atributo `aria-hidden`, optou-se por não considerá-los barreiras relevantes. O ASES, por sua vez, classificou esses mesmos 39 casos como avisos na recomendação 1.2, embora com diferente categorização (elementos sem atributo e conteúdo de texto).

Ainda nesse nível, o AChecker relatou 12 problemas no critério 2.4.4, referentes ao uso de <a> sem texto nos links do menu animado da página principal. Todos foram marcados como falsos positivos porque o uso de `tabindex="-1"` os remove do fluxo de navegação por teclado. Além disso, houve um problema conhecido no critério 2.4.6, devido à quebra na hierarquia de cabeçalhos (de <h3> para <h5>), que foi mantido. Ambos os casos também foram detectados pelo ASES: o primeiro corresponde a 12 dos 13 erros da recomendação 1.2, e o segundo, ao erro na recomendação 1.3.

Por fim, 109 problemas prováveis foram listados para o critério 3.2.5. Destes, 14 foram mantidos após verificação manual do comportamento dos links, com exceção daqueles pertencentes ao bloco de links na barra do governo. Todos esses 14 casos também constam entre os avisos na recomendação 1.9 no relatório do ASES.

No nível AA, os problemas conhecidos se repetem em relação aos relatados no nível

AAA: os mesmos 39 problemas para o critério 1.4.4, 12 para o 2.4.4 e 1 para o 2.4.6.

Além disso, um problema provável foi identificado no critério 1.3.1 (nível A), envolvendo o uso do elemento `<p>` em um modal. No entanto, essa escolha foi considerada justificável, não sendo recomendado alterar a estrutura do HTML. Este problema, presente nos três níveis, foi marcado como falso positivo. Dessa forma, restaram apenas problemas potenciais: 232 (nível AAA), 227 (AA) e 201 (A).

O AccessMonitor identificou práticas não aceitáveis nos três níveis de conformidade, com destaque para problemas relacionados à estrutura semântica e aos links da página.

No nível AAA, o relatório apontou apenas uma violação da técnica G141 (critérios 1.3.1 e 2.4.10) como problema não aceitável. A ferramenta identificou a ausência do nível `h4` em uma sequência de cabeçalhos que pula de `h3` para `h5`, o que quebra a hierarquia esperada. Como essa inconsistência pode impactar a navegação por tecnologias assistivas, especialmente leitores de tela, a prática foi mantida como não aceitável.

Com relação às práticas para revisão manual, a ferramenta relatou a violação da técnica F84 (2.4.9) ao indicar blocos de links com textos idênticos apontando para destinos diferentes, problema também relatado pela ferramenta Sally e pelo ASES no erro da recomendação 3.5. A análise confirmou que tal prática está presente em dois blocos distintos e pode confundir usuários, especialmente os que utilizam leitores de tela. Por esse motivo, o problema foi remarcado como não aceitável.

Uma segunda ocorrência da técnica G141, no entanto, foi marcada como falso positivo. A ferramenta acusou apenas a contagem de cabeçalhos, e não a quebra da sequência hierárquica já reportada.

Além disso, o nível AAA também apresentou uma violação da técnica G17 (1.4.6), relacionada à razão de contraste, para revisão manual. Foram identificadas duas ocorrências de combinações com razão inferior a 7:1, sendo uma delas na barra do Governo e a outra em elementos após o rodapé. Apesar do contraste nesses casos comprometer a legibilidade de textos pequenos, como a segunda ocorrência não impactava a navegação no portal ou a compreensão do conteúdo, a prática foi marcada como falso positivo.

No nível AA, a ferramenta apontou como não aceitável o uso incorreto de `role="complementary"` (técnica ARIA11) aplicado ao menu de navegação principal. Essa `role` deve ser usada para conteúdo complementar ao principal, enquanto o menu exige semanticamente o uso de `role="navigation"` ou o elemento `<nav>`. Como essa atribuição pode comprometer a compreensão da estrutura da página por tecnologias assistivas, a prática foi mantida como não aceitável.

Outras duas ocorrências da mesma técnica foram identificadas no elemento `<footer>`. Uma delas se referia a um *footer* vazio, gerado pelo CMS, e a outra ao *footer* principal do portal. Por não afetarem diretamente a compreensão da estrutura ou conteúdo, essas foram classificadas como falsos positivos.

Ainda no nível AA, foi inicialmente reportado um problema relacionado à técnica

G145 (critério 1.4.3) por contraste insuficiente em elementos da barra do Governo. No entanto, como se tratavam de elementos externos ao controle do portal e apenas uma das ocorrências representava de fato um problema de contraste, optou-se por classificá-lo como falso positivo.

Para o nível A, a violação da técnica H33 (critérios 2.4.4 e 2.4.9) foi mantida como prática não aceitável, pois 23 links apresentaram atributos `title` que repetiam exatamente o conteúdo textual do link, o que é desnecessário e pode gerar redundância em leitores de tela. O WAVE, o Sa11y e o ASES (recomendação 3.5, com 18 ocorrências) também apontaram esse problema.

A técnica 6cfa84 foi igualmente validada como erro ao identificar que o *breadcrumb* continha um link com conteúdo focável dentro de um elemento `aria-hidden`, impedindo que o usuário compreenda seu propósito.

Já as técnicas H48 (1.3.1), G162 (1.3.1 e 3.3.2) e G91 (4.1.2) foram classificadas como falsos positivos.

- Para a H48, a sequência de `
` dentro de um parágrafo foi usada apenas para espaçamento, sem impacto semântico.
- Na G162, embora o `<label>` do campo de busca tenha sido ocultado por CSS, o campo possuía `title`, *placeholder* e botão com ícone de lupa, permitindo a identificação da sua função.
- A G91 acusou as mesmas 12 ocorrências de links sem nome acessível ou descrição apontadas anteriormente e já marcadas como falsos positivos.

Entre as práticas a serem revisadas manualmente, encontraram-se as técnicas G1 (2.4.1), G123 (2.4.1) e H57 (3.1.1).

- A G1 identificou um mecanismo de salto para o conteúdo principal, porém este não é totalmente funcional. Embora exista um elemento com o atributo `accesskey="1"` e `id="acontent"`, ele não possui o atributo `href`. O link funcional para o salto está associado ao `id="conteudo"` e direciona para o topo da página, antes da barra do governo, falhando em contornar os elementos repetitivos. Por isso, a prática foi considerada não aceitável.
- A G123 exige mecanismos de salto para blocos relevantes da página. Apesar da existência de links para o menu, o rodapé e a busca, não há um link que leve diretamente ao conteúdo principal, o que compromete a navegabilidade por teclado. Assim, a prática também foi validada como não aceitável.
- A técnica H57, que acusa a ausência de declaração de idioma, foi descartada, pois o elemento `<html>` está corretamente marcado com `lang="pt-BR"`.

Adicionalmente, o ASES apontou um erro relevante na recomendação 3.5, referente a um link com a descrição genérica “LEIA MAIS”, que não havia sido identificado pelas outras ferramentas.

4.5.2 Avaliações heurísticas

À primeira vista, a página da Subdivisão de Acessibilidade é similar à página da Sedise: as duas são apenas subpáginas de outro portal. Entretanto, a principal característica do portal da CAEd é a descentralização do conteúdo, o que tornou difícil a seleção apenas das páginas acessíveis através da página da Subdivisão.

Assim, a opção foi por conduzir a inspeção em todas as páginas do portal. Devido a grande quantidade de páginas inspecionadas, as sessões do primeiro avaliador tiveram duração de 7 horas e 35 minutos, dada a quantidade de conteúdo a ser percorrido pelo leitor de tela. Já as sessões do segundo avaliador tiveram duração de 3 horas.

Visão geral dos resultados da avaliação:

- Heurísticas mais violadas: H7 (28 ocorrências), H6 (24 ocorrências) e H4 (21 ocorrências); A5 (22 ocorrências).
- 15 problemas foram apontados simultaneamente pelos dois avaliadores, com discrepância na atribuição de níveis de gravidade em 6 problemas:
 - Na seção “Projetos desenvolvidos pela CAED”, não há distinção visual entre texto e links.
 - * grau 3 para o avaliador 1 e grau 4 para o avaliador 2
 - Seção com texto “Adicione o texto do seu título aqui” na página Acessibilidade.
 - * grau 0 para o avaliador 1 e grau 1 para o avaliador 2
 - Em “Cursos promovidos pela CAED”, título dos cursos tem baixo contraste no modo alto contraste.
 - * grau 3 para o avaliador 1 e grau 4 para o avaliador 2
 - Em “Orientações e Materiais de Apoio à Aprendizagem”, os botões de salto para as seções da página têm baixo contraste no modo Alto Contraste que só melhora com *mouseover*.
 - * grau 3 para o avaliador 1 e grau 4 para o avaliador 2
 - Ao expandir o item “Menu”, é necessário passar por todos os outros itens do menu principal antes de acessar o submenu na navegação pelo teclado.
 - * grau 3 para o avaliador 1 e grau 2 para o avaliador 2
 - Em “Serviços”, o link de salto “Ir para o conteúdo” que aparece na navegação por teclado não funciona.

* grau 4 para o avaliador 1 e grau 3 para o avaliador 2

Principais problemas identificados nas avaliações:

1. Links quebrados em várias páginas.
2. Textos desaparecem no modo Alto Contraste em várias páginas.
3. O download de arquivos é realizado sem aviso prévio.
4. Na página de busca, campo e botão de pesquisa sem rótulo para leitor de tela, lidos apenas como “edição em branco” e “botão”.

A lista final de problemas obtidos nas avaliações heurísticas se encontra no Apêndice E.

4.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, os achados das ferramentas automáticas (ASES, AChecker e AccessMonitor) e das avaliações heurísticas para os cinco portais são discutidos, com destaque para os seguintes pontos:

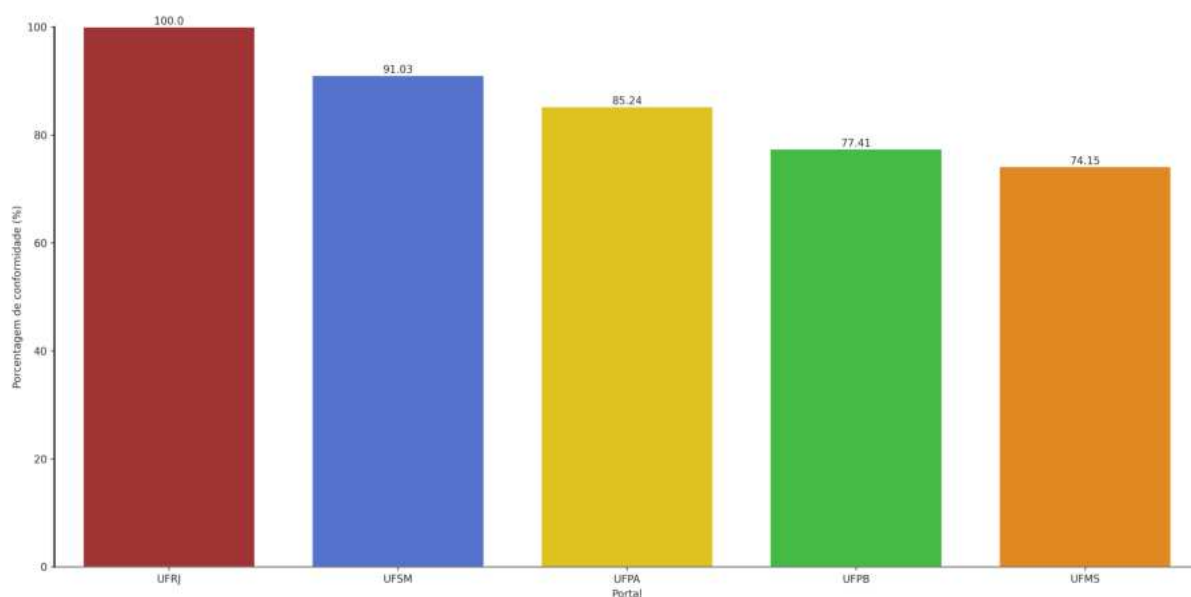
1. cobertura geral e distribuição de erros/avisos por seção do eMAG,
2. análise de falsos positivos e comportamento das ferramentas automáticas,
3. recomendações e heurísticas mais violadas e os padrões de erros comuns e validados,
4. interseção dos resultados.

4.6.1 Síntese dos achados dos validadores automáticos

Na primeira etapa das avaliações, foram realizadas as verificações automáticas de conformidade através do AccessMonitor, AChecker e ASES. A segunda etapa incorporou a inspeção do código-fonte baseada em documentação oficial (WCAG, MDN Web Docs, especificações ARIA/HTML) no procedimento de revisão manual dos achados das ferramentas, ao mesmo tempo em que complementou as avaliações com WAVE e Sa11y, filtrando falsos positivos e mapeando violações que escapam do escopo automatizado.

A Figura 7 revela que *nenhum dos cinco portais situou-se na quarta faixa de conformidade* com o eMAG. A média de conformidade foi de 85,6%. Observa-se um contraste notável entre as duas instituições com os maiores contingentes de estudantes com deficiência (como apontado nos Anexos B e D): o portal da UFRJ atingiu 100% de conformidade, com apenas 1 erro, enquanto o da UFPB apresentou 77,4% de conformidade e 33 erros, posicionando-se na terceira faixa. Essa diferença é significativa não apenas pelo número de estudantes atendidos, mas também porque esses dois portais foram os únicos dedicados à acessibilidade entre os avaliados.

Figura 7 – Percentuais de conformidade com o eMAG de acordo com o ASES



Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 2 resume o total de erros e avisos identificados pelo ASES. A análise por seção do eMAG (Figura 8) aponta para dois focos principais de problemas:

- **Erros em Conteúdo/Informação:** A recomendação 3.5 (“Descrever links de forma clara e sucinta”) foi a maior fonte de erros (89,5%), especialmente nos portais da UFMS (32 erros) e UFSM (34 erros). Entre os problemas mais recorrentes estão:
 - links sem texto alternativo ou com rótulo genérico (“clique aqui”, “leia mais”, “acesse aqui”, etc.);
 - links vazios (ausência de qualquer texto);
 - links quebrados (404);
 - textos idênticos em links que apontam para destinos diferentes.
- **Avisos em Marcação:** As recomendações 1.1 (“Respeitar os padrões Web”) e 1.2 (“Organizar o código HTML de forma lógica e semântica”) geraram um alto volume de avisos (76,6%), com destaque para o pico de 110 avisos na recomendação 1.1 no portal da UFMS, e os picos na recomendação 1.2 nos portais da UFRJ (87 avisos) e UFPB (60 avisos). Isso sugere não apenas falhas na marcação semântica da estrutura dessas páginas, mas também inconsistência nos padrões de desenvolvimento. Adicionalmente, a recomendação 1.9 (“Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário”) foi um problema recorrente (presente em 4 portais), corroborado também pelo AChecker (critério 3.2.5) e pela avaliação heurística (ausência de aviso para abertura de novas abas).

Tabela 2 – Resumo dos resultados da avaliação do ASES por seção do eMAG

Seção do eMAG	Erros	Avisos
Marcação	65	526
Comportamento	3	40
Conteúdo/Informação	95	72
Apresentação/Design	1	13
Multimídia	0	0
Formulários	4	15

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 9 evidencia o *alto volume de falsos positivos gerados pela ferramenta*: houve uma redução média de 80% (de 102,8 para 21 erros em média) no número de erros inicialmente reportados após a verificação manual. A queda no desvio-padrão (de 46,2 para 14,2) reforça que as discrepâncias iniciais entre os portais eram, em grande parte, reflexo de ruído na detecção. O resumo desses dados pode ser encontrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Resumo dos problemas detectados pelo AChecker antes e após verificação manual

Tipo de problema ¹	Antes	Descartados	Validados	% descartados
Conhecidos	129	103	26	79.84%
Prováveis	385	306	79	79.48%
Total	514	409	105	79.57%

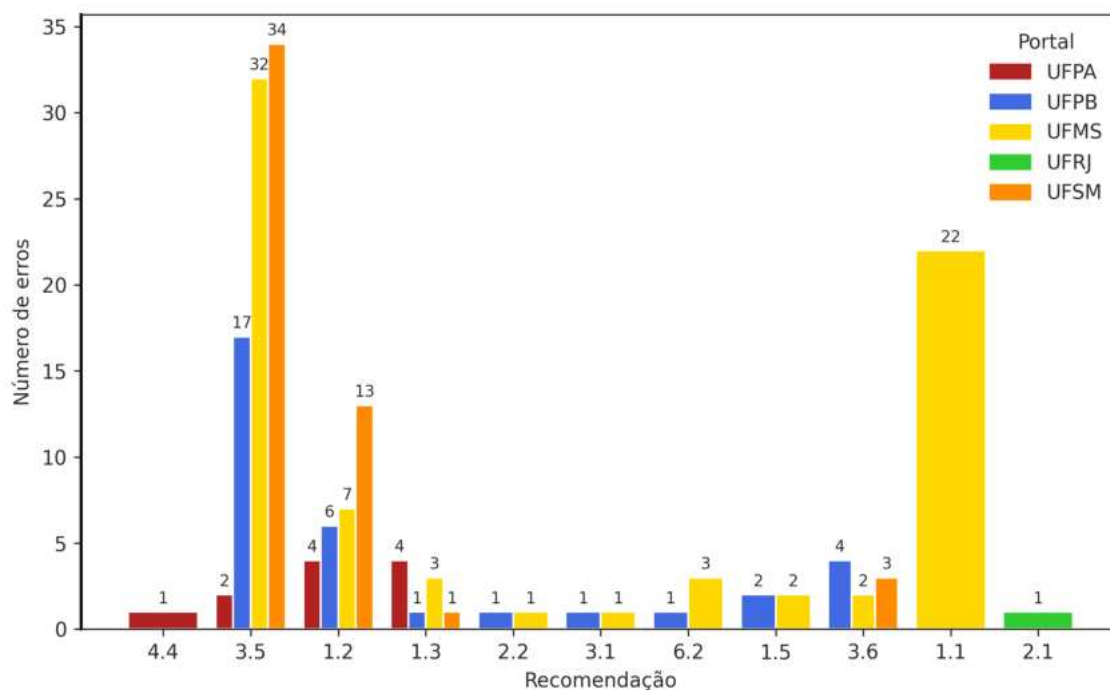
¹ Os problemas do tipo “Potenciais” não foram considerados nesta análise.

Fonte: Elaboração própria.

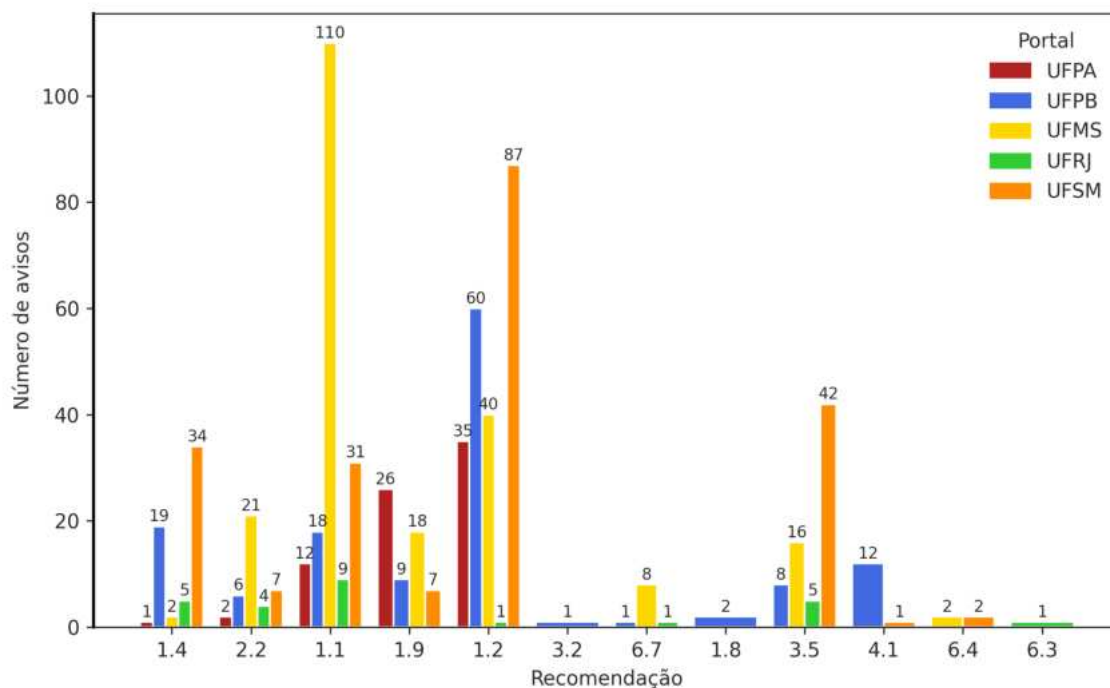
Resumidamente, a análise por critério do WCAG 2.0 (detalhada no Apêndice F) mostra que esse ruído não foi distribuído uniformemente. A principal fonte de falsos positivos em todos os portais foi o critério 3.2.5:

1. No portal da UFSM, os erros neste critério caíram de 109 para 14 (95 falsos positivos).
2. Na UFMS, a queda foi de 90 para 20 (70 falsos positivos).
3. Na UFPB, de 73 para 9 (64 falsos positivos).
4. Na UFPA, de 72 para 36 (36 falsos positivos).
5. Na UFRJ, todos os 36 erros foram marcados como falsos positivos.

Figura 8 – Distribuição dos erros e avisos por recomendação do eMAG



(a) Número de erros detectados pelo ASES nos portais

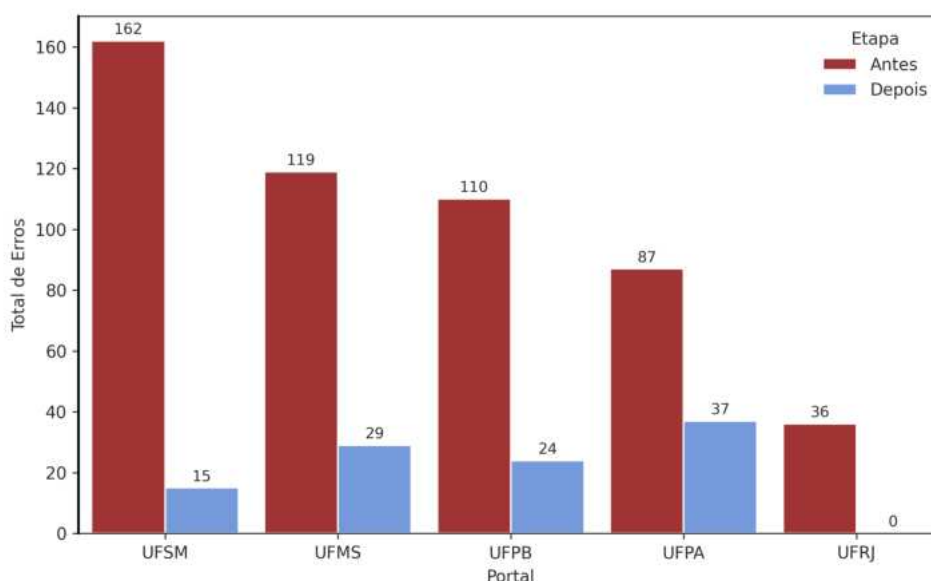


(b) Número de avisos detectados pelo ASES nos portais

Fonte: Elaboração própria.

Esse padrão mostra a sinalização indiscriminada de links com `target="_blank"` como erros pela ferramenta, posteriormente considerados como não representando uma mudança

Figura 9 – Número de erros detectados pelo AChecker antes e após a revisão manual



Fonte: Elaboração própria.

de contexto inesperada ou prejudicial ao usuário pela revisão manual.

O critério 1.4.4 (Redimensionar texto) também foi uma fonte secundária de ruído, cujos erros foram completamente descartados na revisão por sinalizar incorretamente o uso do elemento <i> para ícones (uma prática comum introduzida pela biblioteca FontAwesome).

Embora útil para uma varredura inicial, a ferramenta gerou um volume significativo de ruído (falsos positivos), especialmente nos critérios descritos anteriormente. A revisão manual foi, portanto, essencial não apenas para quantificar com mais precisão o número real de problemas, mas também para apontar quais critérios são mais propensos a esse tipo de erro e localizar os focos de imprecisão da ferramenta.

Em contrapartida, a análise dos achados do AccessMonitor, resumida na Tabela 4, concentrou-se na identificação dos problemas que persistiram após a revisão. O detalhamento dos erros validados e descartados (falsos positivos) por nível de conformidade (Apêndice G) mostrou que *a maior parte das barreiras críticas de acessibilidade ocorreu no Nível A*, o mais fundamental.

Entre os portais avaliados, o da UFPB destacou-se pela precisão do AccessMonitor: todos os erros inicialmente sinalizados foram validados. Já no portal da UFRJ, quatro dos sete erros de Nível A foram descartados como falsos positivos, o que indica que certos padrões de implementação confundiram a ferramenta. Além disso, houve menor incidência de erros validados nos níveis AA e AAA. Isso pode sugerir tanto um melhor cumprimento de critérios avançados quanto uma limitação das ferramentas em detectar violações mais complexas de forma confiável.

Para entender quais barreiras se repetiam com mais frequência, a Figura 10 apresenta

Tabela 4 – Resumo dos problemas detectados pelo AccessMonitor antes e após verificação manual

Tipo de problema	Antes	Descartados	Validados¹	% validados
Não Aceitáveis	38	16	32	50.8% ²
Revisão Manual	25	15	10	40% ³
Total	63	31	42	66.67%

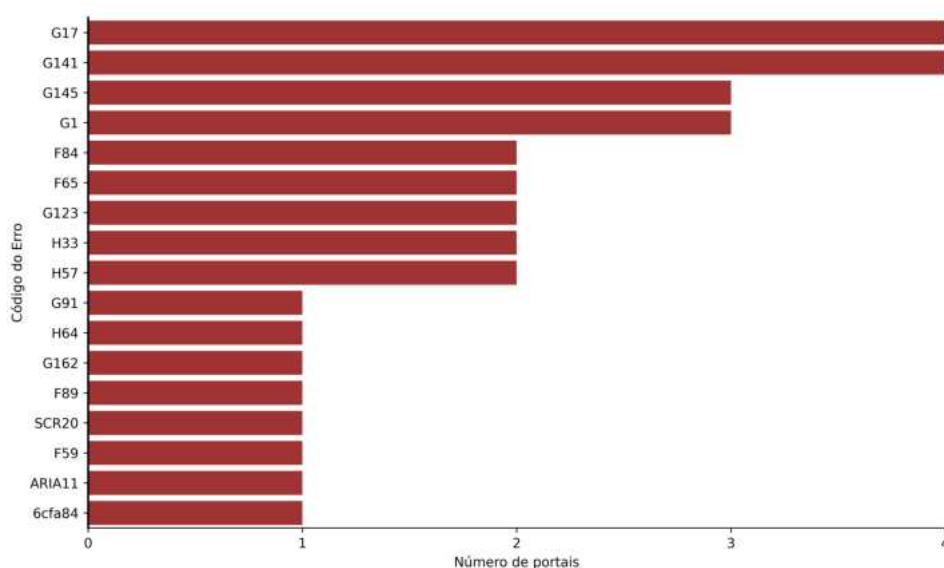
¹ Problemas de ambos os tipos considerados “Não aceitáveis” após revisão

² Validados ÷ total de problemas de ambos os tipos antes

³ Validados ÷ problemas do tipo “revisão manual” antes

Fonte: Elaboração própria.

Figura 10 – Ocorrências de erros do tipo “não aceitável” detectados pelo AccessMonitor após a revisão manual



Fonte: Elaboração própria.

a ocorrência de cada erro validado nos portais. Duas violações, presentes em 4 dos 5 portais (80%), demonstram como aspectos básicos ainda podem impactar significativamente a experiência de estudantes com deficiência: a técnica G17 (contraste insuficiente de texto vs. fundo), cuja recorrência sugere negligência nos testes de contraste durante o desenvolvimento; e a técnica G141 (hierarquia de cabeçalhos), que aponta falhas na marcação semântica, prejudicando diretamente a eficiência da navegação por leitores de tela.

O quantitativo de problemas detectados pelo AChecker e AccessMonitor antes da revisão manual pode ser encontrado no Anexo G. A comparação dos achados antes e depois das revisões manuais reforça que os portais ainda apresentam barreiras significativas,

mesmo em aspectos fundamentais como estrutura semântica, contraste e rotulagem de links. Observou-se também que as ferramentas variaram em precisão: o ASES foi o mais eficiente em termos de organização por categoria e clareza dos relatórios, além de oferecer um material⁴ de fácil compreensão para orientar a etapa de revisão manual.

Desse modo, embora a automação tenha se mostrado um bom ponto de partida, a revisão manual provou-se indispensável para filtrar os falsos positivos. Além disso, integrar a análise das violações ao contexto do código-fonte foi decisivo não apenas para identificar esses ruídos, mas também para evidenciar padrões de implementação incorretos contribuem diretamente para os problemas reais de acessibilidade.

4.6.2 Avaliação heurística

Nesta etapa, os avaliadores realizaram inspeções independentes para captar problemas que fogem ao escopo das ferramentas automáticas (como inconsistências visuais, quebra de fluxos de navegação, comportamentos inesperados, etc.). A avaliação cobriu as 10 Heurísticas de Nielsen (H1–H10), voltadas para a usabilidade geral, e as 5 Heurísticas de Acessibilidade de Tanaka (A1–A5), focadas no impacto na experiência de usuários com diferentes tipos de deficiência.

A Tabela 5 resume os resultados quantitativos da avaliação heurística, contrastando a contagem inicial de problemas de cada avaliador com a lista final consolidada, que detalha a origem de cada problema único (se exclusivo do AV1, do AV2 ou duplicado).

Tabela 5 – Resumo dos problemas detectados pelos avaliadores antes e depois da revisão conjunta

Portal	Contagem inicial		Contagem pós-revisão			
	AV1	AV2	AV1	AV2	Ambos (duplicados)	AV1+AV2 (únicos)
UFPA	20	72	11	32	7	43
UFPB	54	50	21	23	3	44
UFMS	27	47	14	23	5	37
UFRJ	8	56	6	30	2	36
UFSC	75	95	36	34	15	70
Total	184	320	88	142	32	262

Fonte: Elaboração própria.

A partir desses dados consolidados, foi realizada uma análise da consistência entre os avaliadores para garantir a confiabilidade dos achados da avaliação heurística.

⁴ <https://asesweb.governoeletronico.gov.br/criteriosSucesso>

4.6.2.1 Validação das avaliações heurísticas

A concordância entre os avaliadores foi analisada complementarmente por dois métodos. Primeiramente, para avaliar a sobreposição das listas iniciais de problemas, foi utilizado o Índice de Jaccard, que mede justamente a sobreposição entre dois conjuntos de dados.

$$J(X, Y) = \frac{|X \cap Y|}{|X \cup Y|},$$

X = conjunto de problemas do avaliador 1,

Y = conjunto de problemas do avaliador 2

Com base nos 262 problemas únicos identificados, dos quais 32 foram encontrados por ambos os avaliadores, o índice calculado foi de $J = 0.1221$ (12,2%). Esse valor baixo indica, como esperado em avaliações heurísticas, uma sobreposição limitada nas descrições exatas e na granularidade dos problemas reportados, refletindo a subjetividade da avaliação e a despadronização das descrições dos problemas identificados.

Já para avaliar a concordância em um nível mais aprofundado, uma segunda análise foi realizada utilizando o coeficiente Kappa de Cohen (κ).

$$\kappa = 1 - \frac{1 - p_o}{1 - p_e},$$

p_o = concordância relativa observada entre os avaliadores,

p_e = probabilidade hipotética de concordância casual

No entanto, o cálculo do coeficiente κ , aplicado sobre o conjunto união dos problemas, não considera a “concordância sobre ausências” (problemas Não/Não), reduzindo artificialmente a concordância observada e distorcendo o resultado para $\kappa = -0.7086$, o que sugere uma discordância interavaliador pior que o acaso. Por esse motivo, em vez de analisar cada problema individualmente, foi analisada a concordância sobre a *presença ou ausência de violações para cada tipo de heurística* em cada um dos portais. Aplicada sobre um universo fixo de 75 itens, onde cada item representava a presença ou ausência de violações de uma das 15 heurísticas (H1–H10 e A1–A5) em cada um dos 5 portais, essa análise resultou em um coeficiente $\kappa = 0.5$.

A combinação das duas métricas fornece um diagnóstico mais completo: enquanto o Índice de Jaccard evidencia a variabilidade na identificação granular dos problemas, atribuída a diferenças na identificação e descrição dos problemas, o coeficiente κ demonstra uma **Concordância Moderada** segundo a escala de Landis & Koch. Isso demonstra que, mesmo antes da etapa de consolidação final, os avaliadores foram consistentes em identificar em quais categorias gerais (heurística/portal) os problemas, embora descritos de formas distintas, se manifestavam. A validação estatística dessa consistência a nível

conceitual confere maior segurança aos resultados, que foram então alinhados conjuntamente em uma sessão final de revisão para gerar a lista única de problemas utilizada nas análises.

4.6.2.2 Síntese dos achados da avaliação heurística

Entre os achados da avaliação, destacam-se as heurísticas de Nielsen H2 (Correspondência entre o sistema e o mundo real), H4 (Consistência e padronização) e H7 (Eficiência e flexibilidade de uso), que foram as mais violadas. Isso reflete variações de estilo e comportamento de componentes e páginas, além de uma navegação confusa, ilógica e ineficiente. Já a heurística A5 (Eficiência em interação alternativa) liderou as violações de acessibilidade, sobretudo devido à navegação por teclado mal implementada – com tabulações excessivas e atalhos de salto que não funcionavam ou redirecionavam incorretamente.

Tabela 6 – Distribuição de violações por heurística

Heurística de Nielsen										Heurística de Acessibilidade				
H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	A1	A2	A3	A4	A5
46	74	31	74	41	67	74	18	3	4	20	19	4	31	70

Fonte: Elaboração própria.

A análise aprofundada desses dados revelou padrões recorrentes de erros entre os portais, frequentemente combinando múltiplas violações heurísticas:

- **Problemas na navegação por teclado:** Todos os portais apresentaram falhas que combinam H3, H7 e A5. O problema mais comum foi a ausência de pulo direto ao conteúdo relevante, forçando o usuário a percorrer conteúdos desnecessários ao seu objetivo e aumentando o esforço cognitivo.
- **Quebra de links:** Presente em quatro portais, a heurística H5 se manifestou por meio de links quebrados (*dead-links*), que frustram a expectativa do usuário e bloqueiam o acesso ao conteúdo.
- **Abertura de abas sem solicitação do usuário:** Três portais violaram H1, H3 e H6 ao abrir novas abas sem aviso, quebrando a continuidade da navegação e causando desorientação.

Do total de 262 problemas identificados, 68 (26%) foram classificados com gravidade 4 (catastrófica), sendo mais concentrados na UFSM (23 problemas, 27,1% do total do portal) e na UFPB (16 problemas, 34% do total do portal). Dois temas críticos, em particular, emergiram em pelo menos três dos portais:

1. **Modo Alto Contraste inoperante (A4):** A funcionalidade apresentava inconsistência entre páginas ou tornava textos e elementos (como links e botões) ilegíveis, tornando-se mais uma barreira do que um recurso de acessibilidade.
2. **Atalhos de salto quebrados (H5, H7, A5):** Links como “Ir para conteúdo” e “Ir para o menu” não direcionavam o foco ao destino correto ou não funcionavam, comprometendo a eficiência da navegação e exigindo mais esforço do usuário.

Esses resultados reforçam a limitação dos métodos automáticos. Como mencionado anteriormente, diversos tipos de problemas, como os relacionados a H9 (Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros) e H10 (Ajuda e documentação), não possuem correspondentes diretos nas WCAG e, por isso, não foram capturados pelas ferramentas. Assim, a avaliação heurística não apenas preencheu essas lacunas, como também confirmou e aprofundou achados anteriores. Por exemplo, a abertura de novas abas sem aviso, já identificada pelo eMAG (recomendação 1.9) e pelo AChecker (critério 3.2.5), foi validada em 5 problemas; enquanto as questões relacionadas aos links de salto, detectadas pelo AccessMonitor (técnicas G1 e G123), apareceram em 10 problemas.

Além disso, elementos dinâmicos, como menus suspensos, modais e formulários complexos, só puderam ser plenamente avaliados por meio da interação humana. Ainda assim, observou-se uma consistência significativa entre a interseção dos achados automáticos validados (resumidos no Apêndice H), e os resultados das avaliações heurísticas.

Portanto, os achados desta seção levantam importantes reflexões sobre as barreiras digitais persistentes e as práticas adotadas no desenvolvimento e manutenção desses portais. Eles fornecem subsídios concretos para a etapa seguinte deste trabalho, que se concentra na formulação de recomendações práticas e na discussão das implicações mais amplas identificadas ao longo da pesquisa.

4.7 DISCUSSÃO

O acesso pleno à informação e aos serviços institucionais por meio dos portais dos Núcleos de Acessibilidade é essencial para garantir a autonomia e a participação dos estudantes com deficiência, conforme previsto na legislação brasileira. Apesar dessa exigência normativa, os resultados revelaram a persistência de barreiras digitais – tanto em relação à conformidade com o WCAG e o eMAG quanto em termos de usabilidade – mesmo em portais dedicados à acessibilidade. Assim, a combinação de métodos automáticos (ASES, AChecker, AccessMonitor), inspeções de código e avaliações heurísticas revelou lacunas significativas na prática de desenvolvimento e manutenção dessas interfaces.

Na prática, isso implica exigir que os próprios estudantes contornem os obstáculos que a tecnologia impõe. Conforme discutido no Capítulo 1, o Modelo Médico da Deficiência parte do pressuposto de que a pessoa com deficiência é quem deve se adaptar ao contexto em que se encontra. Quando os portais são inacessíveis, esses estudantes são forçados a “dar um jeito”, criando procedimentos alternativos, recorrendo a colegas ou a serviços de suporte, ou precisando se locomover para comparecer presencialmente, abrindo mão de sua autonomia e independência.

Isso vai na contramão da proposta do Modelo Social, segundo a qual as ferramentas e interfaces é que devem se ajustar às necessidades desses usuários – e não o contrário. Diante desse cenário, compreender onde estão e quais são as barreiras torna-se essencial para promover mudanças efetivas.

4.7.1 Combinação e limites dos métodos de avaliação

O estudo partiu do pressuposto de que a combinação de métodos de avaliação resultaria em um diagnóstico mais preciso das barreiras digitais. Os resultados confirmaram essa hipótese: enquanto os validadores automáticos foram eficazes para sinalizar violações técnicas, como a falta de alternativas textuais (F65, 1.1.1, 3.6) ou falhas na hierarquia de cabeçalhos (G141, 1.3), eles se mostraram insuficientes quando utilizados isoladamente. A queda de 80% nos erros do AChecker após a validação manual, por exemplo, ilustra como o ruído estrutural (uso de *templates*, mau uso de elementos ARIA e classes CSS para ocultação, por exemplo) pode inflar os resultados e mascarar os problemas reais.

Embora tanto as revisões manuais quanto as inspeções dos códigos tenham fornecido o contexto técnico para muitas das violações descritas na subseção 4.6.1, foi a avaliação heurística que demonstrou maior valor nesse processo. Ela não apenas capturou nuances que as ferramentas deixaram escapar, como a inconsistência no comportamento de menus navegados via teclado (H3/H7), mas também forneceu o contexto em termos de usabilidade para diversas falhas técnicas.

A confiabilidade do método foi confirmada por uma análise de concordância em duas etapas. Conforme detalhado na subseção 4.6.2.1, embora a sobreposição inicial nas listas

de problemas fosse baixa (Jaccard $\approx 0,12$), a concordância na classificação das categorias de problemas (heurística por portal) foi moderada ($\kappa = 0.5000$). Isso fortalece a validade dos padrões de problemas identificados, demonstrando que a avaliação heurística não apenas apontou achados relevantes, mas o fez com consistência metodológica validada estatisticamente.

Um exemplo disso é a alta sinalização do critério 3.2.5 e recomendação 1.9 (abertura de novas abas): embora tecnicamente um falso positivo em muitos casos, esse padrão foi frequentemente relacionado a violações de três heurísticas de Nielsen – H1 (Visibilidade do status do sistema), H3 (Controle e liberdade do usuário) e H6 (Reconhecimento em vez de recordação). Essa correlação permitiu confirmar que, mesmo sem implicar em um erro ou violação especificamente, a prática quebrava o fluxo de navegação do usuário, justificando a preocupação sob a perspectiva da usabilidade.

Além disso, a avaliação heurística também identificou a maioria das barreiras mapeadas como interseções das detecções automáticas validadas, funcionando como uma camada adicional eficaz para reforçar e refinar os achados mais relevantes nos portais.

4.7.2 Padrões de problemas e o impacto na experiência do usuário

A distribuição das violações por heurística sustentou as observações iniciais: a grande quantidade de incoerências em comportamentos e estilos visuais, somada às falhas na implementação da navegação por teclado e leitor de tela, aponta para deficiências sistêmicas no design e no suporte às tecnologias assistivas. A alta incidência de violações da quarta heurística de Nielsen (Consistência e padrões) e da quinta heurística de acessibilidade (Eficiência em interação alternativa) aponta para duas causas fundamentais: a ausência de um guia de estilo consolidado e a falta de testes com tecnologias assistivas.

Esse padrão se confirma pela recorrência de certos problemas entre os portais, o que evidencia seu impacto direto na interação de pessoas com deficiência. Falhas na hierarquia de cabeçalhos (G141 e 1.3), por exemplo, impedem que um usuário de leitor de tela navegue hierarquicamente entre seções da página, comprometendo a eficiência na busca por informação. Da mesma forma, links de salto (como “Ir para conteúdo”) que não funcionam ou que direcionam ao local errado configuram violações graves da sétima heurística de Nielsen (Eficiência e flexibilidade) e da quinta heurística de acessibilidade (Eficiência em interação alternativa), pois removem um dos recursos essenciais de navegação para usuários que não utilizam o mouse, gerando frustração e perda de tempo. A presença recorrente desses problemas, muitos dos quais são básicos, em portais voltados justamente à acessibilidade, é particularmente preocupante.

Nesse mesmo sentido, a utilização indiscriminada de arquivos PDF para veicular conteúdos essenciais e pertinentes ao contexto dos portais, sem indicação prévia sobre formato ou acessibilidade, agrava o cenário identificado. Essa prática, amplamente apontada na avaliação heurística, contraria diretrizes consolidadas de usabilidade para documentos

PDF (NN/g, 2020), transferindo ao usuário a responsabilidade de lidar com documentos de acessibilidade incerta. Isso além de quebrar o fluxo de navegação, introduz uma barreira evitável.

É importante destacar que as avaliações automáticas, com exceção do portal da Sedise, concentraram-se nas páginas iniciais. No entanto, como todos os portais analisados são gerados por CMS, erros introduzidos em *templates* tendem a ser replicados em todo o site. Assim, falhas de marcação, *scripts* ou estilo aplicadas a áreas compartilhadas (como cabeçalhos, rodapés e *layouts*) se propagam, o que torna a inspeção individual de cada página menos eficiente e mais custosa. No caso do portal da UFPA, a situação se agrava ainda mais: seu *template*, criado em 2017, já não é utilizado pelo portal principal da universidade. Com isso, os problemas detectados podem não ser priorizados pela equipe de desenvolvimento, e erros persistentes podem continuar sem correção até que algum usuário os reporte.

4.7.3 *Plugins* de acessibilidade e lacunas de conhecimento

Frequentemente utilizados por serem uma opção “prática” e para dar suporte ao acesso de pessoas com deficiência, os *plugins* de acessibilidade apareceram em três portais. As promessas de venda comuns dessas ferramentas parecem funcionar como uma tentativa de eximir as equipes de desenvolvimento da responsabilidade de construir interfaces acessíveis e de avaliar sua usabilidade. No entanto, o fato de que os próprios *widgets* apresentaram problemas durante a avaliação heurística evidencia um paradoxo: a funcionalidade criada para auxiliar usuários com deficiência acaba por se tornar, ela mesma, uma barreira. Isso adiciona uma nova camada de complexidade à correção de *bugs* e retarda a resolução de problemas reais de usabilidade no código.

Esse cenário levanta uma questão central sobre a autonomia técnica das equipes responsáveis: até que ponto os desenvolvedores sabem criar um site acessível sem depender de *plugins*? A forte presença de erros básicos de marcação, somada à implementação superficial de funcionalidades nativas, sugere uma lacuna importante de conhecimento sobre a experiência de navegação de usuários com deficiência. Além disso, indica a ausência de avaliações sistemáticas ao longo do ciclo de desenvolvimento.

Esse problema é ainda mais agravado pelo modelo de gestão adotado nas instituições: projetos de portais institucionais são comumente desenvolvidos e mantidos pelas equipes centrais de TI das universidades. Nessas estruturas, a alocação de recursos para manutenção e correções em subpáginas pode não ser uma prioridade, afetando diretamente a qualidade dos portais a longo prazo.

4.7.4 Recomendações

Com base nos achados deste estudo, é evidente que a abordagem atual é insuficiente para que os portais dos Núcleos de Acessibilidade cumpram sua função como ferramentas de inclusão. A persistência de erros técnicos básicos e problemas de usabilidade indica que medidas pontuais ou superficiais não são suficientes. Dessa forma, recomenda-se a adoção de uma estratégia proativa, focada em processos, conhecimento e validação contínua. Para orientar essa mudança de abordagem, este trabalho propõe quatro diretrizes principais, baseadas nas evidências coletadas:

- **Adotar uma rotina híbrida de testes:** A validação puramente automática é comprovadamente falha. É essencial instituir uma rotina que combine validações automáticas (para escala e frequência), inspeções manuais de código (para precisão técnica) e, indiscutivelmente, testes de usabilidade com usuários com diferentes tipos de deficiência. Sendo este o público-alvo dos portais, a realização de testes com usuários deve ser considerada o requisito mínimo.
 - No caso de portais onde não há opção de acesso ou customização de código, como em *templates* “arrasta e solta”, as equipes devem inspecionar as configurações, temas e *plugins*. Na inspeção, devem verificar as opções de acessibilidade nativas no painel, avaliar temas e *plugins* certificados com WCAG/eMAG antes da adoção e também utilizar métodos automáticos como suporte.
- **Planejar a acessibilidade desde a concepção (*Accessibility by Design*):** A acessibilidade não deve ser tratada como um adendo, mas sim como um requisito central desde as etapas iniciais do projeto. Dado que a maioria dos portais utiliza CMS como o WordPress ou Plone, é importante que as equipes escolham temas e *plugins* cuja conformidade com diretrizes de acessibilidade seja comprovada, testando-os e adaptando-os ao contexto nacional (eMAG). Funcionalidades básicas como contraste adequado, foco visível e escalabilidade da fonte devem funcionar corretamente no próprio tema base, sem depender exclusivamente de *plugins*. Quando um *plugin* for utilizado, é imprescindível avaliá-lo cuidadosamente, assegurando que ele atenda às heurísticas de usabilidade e acessibilidade, de modo a não introduzir novos problemas.
- **Documentar e treinar as equipes:** A recorrência de erros básicos indica uma lacuna de conhecimento técnico e conceitual. Para enfrentá-la, recomenda-se a criação de *checklists* internos de verificação, ajustados à realidade tecnológica da instituição, para serem aplicados em cada etapa do desenvolvimento. O Guia de Boas Práticas para Acessibilidade Digital (SILVA, 2023), elaborado por especialistas na área, pode servir como uma referência sólida e um grande auxílio nesse processo. Além

disso, o investimento em formação continuada sobre as diretrizes WCAG/eMAG e, principalmente, sobre a experiência de navegação de pessoas com deficiência, é fundamental para qualificar e aperfeiçoar as equipes de desenvolvimento.

- **Monitorar e revisar periodicamente:** A acessibilidade deve ser tratada como um processo contínuo de melhoria. Nesse sentido, sugere-se a realização de auditorias regulares (como trimestrais), que permitam não apenas acompanhar a redução de erros, mas também correlacionar esses avanços com outras métricas de uso e satisfação do portal, evidenciando o impacto positivo das melhorias implementadas na experiência do estudante.

Essas diretrizes respondem diretamente às fragilidades observadas na análise dos portais e podem ser adaptadas para aprimorar a acessibilidade de portais institucionais em diferentes contextos. A análise aprofundada dos cinco portais revela, portanto, uma desconexão entre a missão inclusiva dos Núcleos de Acessibilidade e a realidade de suas plataformas digitais.

Diante disso, a síntese dos resultados torna-se clara: validadores automáticos são um ponto de partida útil, mas geram falsos positivos e não detectam todas as barreiras; a combinação de métodos oferece um diagnóstico mais abrangente e preciso; e *plugins* de acessibilidade, embora populares, podem mascarar problemas ou criar novos.

Superar essas limitações, portanto, requer mais do que intervenções pontuais. Fica evidente que é necessário adotar um processo de desenvolvimento e manutenção contínuo, iterativo e centrado no usuário. Estes achados respondem diretamente à questão de pesquisa, demonstrando que o apoio à inclusão por meio dos portais é, atualmente, parcial e inconsistente.

Por fim, as recomendações aqui apresentadas, fundamentadas em evidências práticas e técnicas, servirão de base para a conclusão deste trabalho, na qual serão consolidadas as implicações da pesquisa para a prática da acessibilidade digital no ensino superior.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a usabilidade e a acessibilidade dos portais dos Núcleos de Acessibilidade nas IFES com os maiores contingentes de estudantes com deficiência, investigando em que medida essas plataformas, essenciais como principal mecanismo de mediação e ponto de contato para obtenção de informações, recursos e serviços, efetivamente apoiam a inclusão desses estudantes. Para tanto, foi utilizado um protocolo de avaliação que combinou verificações automáticas e manuais de conformidade com o WCAG e o eMAG, inspeção manual de código-fonte e avaliações heurísticas de usabilidade e acessibilidade.

O trabalho foi embasado por uma fundamentação teórica sólida, construída a partir de estudos clássicos e contemporâneos sobre usabilidade, acessibilidade e inclusão, como Bevan (1995), Nielsen (1993), Petrie e Kheir (2007), Rocha e Baranauskas (2003), Sasaki (1997) e Thatcher et al. (2002), além de normas e diretrizes nacionais e internacionais (eMAG, LBI, WCAG). Esses referenciais reforçam a compreensão de que o compromisso com a usabilidade e a acessibilidade no desenvolvimento dos portais é indispensável para a promoção da inclusão no ensino superior.

Os resultados obtidos corroboram a hipótese inicial de que as práticas institucionais vigentes não estão alinhadas às expectativas normativas e teóricas. A análise revelou a persistência de barreiras graves de acessibilidade e usabilidade, mesmo em contextos onde se espera suporte especializado, demonstrando, assim, que há uma divergência significativa entre a missão inclusiva dos Núcleos e a realidade de seus portais.

Nesse sentido, a abordagem metodológica mista desempenhou um papel fundamental na obtenção de um diagnóstico mais preciso. A verificação manual foi essencial para reduzir o ruído introduzido pelos falsos positivos das ferramentas automáticas, enquanto a avaliação heurística, cuja confiabilidade foi validada por uma análise de concordância ($\kappa = 0.5$), permitiu contextualizar o impacto dos problemas reais para a experiência do usuário. Além disso, essa abordagem também possibilitou identificar falhas sistêmicas de design, consistência e interação alternativa que escapam à detecção dos métodos automáticos.

Adicionalmente, essa estratégia refletiu o esforço de refinar o diagnóstico e evidenciou a importância de interpretar os dados: *uma maior quantidade de erros nem sempre significa mais problemas reais, podendo refletir apenas ruídos estruturais, como uso inadequado de templates ou classes*. Da mesma forma, portais com poucos erros detectados pelos validadores podem, ainda assim, apresentar diversas barreiras à navegação por estudantes com deficiência.

5.1 LIMITAÇÕES

Desde a etapa de planejamento deste trabalho, a intenção era analisar as barreiras digitais especificamente nos portais dos Núcleos de Acessibilidade, que representavam uma lacuna na literatura. O objetivo era contribuir para a discussão sobre a eficácia das práticas institucionais na promoção da inclusão digital, especialmente em um contexto onde se espera um maior cuidado. No entanto, a condução desta pesquisa enfrentou desafios que, embora não invalidem os resultados centrais, merecem ser pontuados.

Inicialmente, os dados levantados na pesquisa indicavam que 61 universidades federais mantinham portais dedicados aos Núcleos de Acessibilidade. No entanto, a complexidade envolvida nas avaliações heurísticas impôs a necessidade de estabelecer critérios para a redução da amostra. Diante disso, optou-se por restringir o objeto de estudo aos portais das instituições com o maior número de estudantes com deficiência em cada macrorregião brasileira – uma decisão que, embora metodologicamente justificável, pode limitar a generalização dos resultados.

Durante a seleção da amostra, surgiram inconsistências nas bases de dados sobre estudantes com deficiência. Observou-se divergência entre os números do Censo da Educação Superior, do Portal de Dados Abertos e dos relatórios internos das universidades. Como apenas o Censo apresentava dados de todas as instituições, ele foi adotado como a fonte de dados da pesquisa. Ainda assim, é importante destacar que a metodologia de coleta dos dados dos estudantes com deficiência varia entre as instituições, podendo gerar subnotificações ou imprecisões decorrentes de autodeclarações. Isso representa uma ameaça à representatividade dos dados utilizados e, conseqüentemente, dos portais analisados.

Outro ponto crítico refere-se à subjetividade inerente à avaliação heurística. A falta de familiaridade dos avaliadores com as particularidades da experiência de usuários com deficiência pode resultar tanto na omissão de problemas relevantes quanto à superavaliação de problemas de menor impacto, e os diferentes níveis de experiência entre os avaliadores pode introduzir uma alta variabilidade entre as detecções. Para mitigar esse risco, a análise dos problemas mais recorrentes considerou seus efeitos sobre diferentes perfis de usuários, como pessoas com deficiências visuais, auditivas ou com limitações relacionadas ao envelhecimento e essa variabilidade, esperada no método, foi quantificada e contextualizada.

A análise de concordância demonstrou que, apesar de uma baixa sobreposição nas descrições literais dos problemas (Índice de Jaccard de 0,122), houve uma concordância moderada ($\kappa = 0.5$) na identificação das violações heurísticas. A etapa de revisão conjunta foi, então, aplicada como etapa final para harmonizar as descrições e consolidar os achados. Ainda assim, a ausência da perspectiva e da participação direta desses usuários, dadas as limitações de tempo e recursos da pesquisa, causa um distanciamento em relação à realidade desses usuários e impõe limitações importantes à compreensão do impacto real

das barreiras.

Por fim, a maior limitação prática enfrentada foi a instabilidade tanto dos objetos de estudo quanto das ferramentas ao longo de toda a fase de avaliação. Os validadores automáticos apresentaram falhas e instabilidade, dificultando a padronização dos testes. Mais significativamente, a natureza dinâmica dos portais analisados impôs desafios metodológicos adicionais: um dos portais selecionados para análise foi retirado do ar e precisou ser substituído; outros passaram por alterações substanciais entre as diferentes etapas do trabalho, chegando a mudar novamente durante a fase de análise de resultados. Essas modificações exigiram reavaliações e, em alguns casos, a consulta a versões arquivadas por meio da Wayback Machine para inspecionar versões anteriores do código-fonte e conferir a consistência dos achados, já que novos problemas eram introduzidos com as alterações. Embora essa volatilidade represente uma limitação considerável, ela também revela um dado importante, pois evidencia a ausência de processos estruturados e documentados de desenvolvimento e manutenção nos portais avaliados.

5.2 TRABALHOS FUTUROS E IMPLICAÇÕES

Este estudo cumpriu seu objetivo ao diagnosticar o estado da acessibilidade e usabilidade dos portais analisados, ao mesmo tempo que demonstrou a eficácia do protocolo de avaliação nesse processo. Os achados abrem caminhos para investigações futuras e iniciativas concretas voltadas ao aprimoramento da acessibilidade em portais institucionais, inclusive em diferentes contextos.

Nesse sentido, os próximos passos podem se concentrar nas causas e nos impactos humanos das barreiras identificadas, aprofundando a compreensão das experiências dos usuários e avaliando a efetividade das soluções propostas. Entre as direções possíveis, destacam-se:

1. **Realizar estudos qualitativos com usuários:** A etapa seguinte mais indicada seria conduzir testes de usabilidade, utilizando diferentes métodos, com estudantes que tenham diferentes tipos de deficiência e limitações funcionais. Isso permitiria validar o impacto real das barreiras encontradas nesta pesquisa junto ao público-alvo dos portais, capturando suas experiências de navegação, frustrações e necessidades de forma mais fiel do que qualquer ferramenta ou avaliador conseguiria.
2. **Desenvolver um projeto-piloto de intervenção:** Com a colaboração de uma das equipes de desenvolvimento dos Núcleos, seria possível implementar as recomendações propostas neste estudo e medir, de forma controlada, os efeitos das melhorias na usabilidade, na satisfação dos usuários e na eficiência para completar tarefas. Para isso, poderiam ser aplicados métodos como a escala de usabilidade de sistema (*System Usability Scale* - SUS), entre outros.

3. Ampliar a análise para todos os portais dos Núcleos de Acessibilidade:

Devido à extensão e à complexidade do processo de avaliação, não foi possível aplicá-lo aos 61 portais existentes. Assim, um trabalho futuro promissor seria replicar essa metodologia em toda a rede de Núcleos de Acessibilidade das IFES, permitindo a obtenção de dados mais amplos e representativos sobre o estado da usabilidade e inclusão digital nessas instituições e sobre esse perfil na esfera brasileira.

- 4. Refinar e disseminar o protocolo de avaliação:** Embora o protocolo integrado utilizado nesta pesquisa tenha se mostrado robusto, sua aplicação exige tempo e dedicação consideráveis. Um trabalho futuro consistiria em refiná-lo para aumentar ainda mais sua consistência e facilitar sua aplicação. Isso incluiria o desenvolvimento de um manual detalhado com definições e exemplos para padronizar as descrições de problemas comuns antes do início da avaliação heurística, facilitando a automação da detecção de problemas recorrentes e sobrepostos, e o uso de métricas para o cálculo da confiabilidade dos resultados. A transformação desse protocolo em um *framework* de autoavaliação replicável permitiria que outras instituições e Núcleos de Acessibilidade o aplicassem de forma autônoma, sistemática e contínua.

Por fim, esta pesquisa preenche uma lacuna ao focar em um elemento central, porém pouco explorado, no contexto da inclusão universitária. Espera-se que os resultados e as recomendações apresentados ofereçam subsídios concretos para que desenvolvedores, gestores e a comunidade acadêmica possam refletir sobre suas práticas e atuar ativamente na construção de ambientes digitais que sejam, de fato, acessíveis e inclusivos para todos.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA-VARGAS, P.; SALVADOR-ULLAURI, L. A.; LUJÁN-MORA, S. A Heuristic Method to Evaluate Web Accessibility for Users With Low Vision. **IEEE Access**, v. 7, p. 125634–125648, 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8822682>. Acesso em: 31 out. 2024.
- AGNER, L. **Ergodesign e arquitetura de informação: trabalhando com o usuário**. 2. ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2009. 196 p. ISBN 978-85-7812-0 17-7.
- ALBUQUERQUE, D. et al. Análise da Conformidade com Acessibilidade Digital: Um Estudo no Contexto dos Websites das Universidades Federais Brasileiras. In: **Anais do XII Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico - Brasília/DF**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2024. p. 133–144. ISSN 2763-8723. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wcge/article/view/29533>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- ANACHE, A. A.; CAVALCANTE, L. D. Análise das condições de permanência do estudante com deficiência na Educação Superior. **Psicologia Escolar e Educacional**, SP, p. 115–125, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/5rh8ZTtr6HgX4ZfLdkgRPhb/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- ARENHARDT, D. L. et al. Acessibilidade Digital: Uma Análise em Portais de Instituições Federais de Educação do Brasil. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, [s.l.], v. 25, n. 33, p. 1–24, 2017. ISSN 1068-2341. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.25.2639>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050:2020**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020. 147 p. Disponível em: https://www.caurn.gov.br/wp-content/uploads/2020/08/ABNT-NBR-9050-15-Acessibilidade-emenda-1_-03-08-2020.pdf. Acesso em: 1 nov. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9241-11:2021**: Ergonomia da interação humano-sistema — Parte 11: Usabilidade: Definições e conceitos. Rio de Janeiro, 2021. 34 p. (NBR ISO 9241).
- BARBOSA, M. L. de O. Democratização ou massificação do Ensino Superior no Brasil? **Educ. Puc.**, Campinas, v. 24, n. 2, p. 240–253, maio 2019. Epub 19 jun.2019. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-39932019000200240&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 16 jan. 2025.
- BEVAN, N. Usability is Quality of Use. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION, 6., 1995, Tokyo, Japan. **Symbiosis of Human and Artifact**. Amsterdam, Netherlands: Elsevier B.V, 1995. (HCI International '95), p. 349–354. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921264706802418>. Acesso em: 4 nov. 2024.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**,

Poder Legislativo, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1. p.27833-27841. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 4 jan. 2025.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 18 nov. 2011. Edição extra. Seção 1. p.1-4. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm. Acesso em: 23 nov. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 7 jul. 2015. Seção 1, p.2-11. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 28 out. 2024.

BRASIL. Departamento de Governo Eletrônico. **eMAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**. 2014. Versão 3.1. Disponível em: <https://emag.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Departamento de Governo Eletrônico (DGE). **ASES – Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios**. 2015. Disponível em: <https://asesweb.governoeletronico.gov.br/>. Acesso em: 5 maio 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Painel Estatístico - Censo da Educação Superior 2023**. Brasília, DF: Inep, 2024. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMGJiMmNiNTAtOTY1OC00ZjUzLTg2OGUtMjAzYzNiYTA5YjliIiwidCI6IjI2ZjczODk3LWM4YWMTNGIxZS05NzhmLWVhNGMwNzc0MzRiZiJ9&pageName=ReportSection4036c90b8a27b5f58f54>. Acesso em: 30 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Programa Incluir: Acessibilidade na Educação Superior - Documento Orientador. SECADI/SESu, Brasília, DF, 2013. Disponível em: <https://iparadigma.org.br/wp-content/uploads/Ed-incluisva-71.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Incluir**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/estrutura-organizacional/orgaos-especificos-singulares/secretaria-de-modalidades-especializadas-de-educacao/programa-incluir>. Acesso em: 23 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação Superior**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/educacao-superior-1>. Acesso em: 4 jan. 2025.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Portaria nº 3, de 07 de maio de 2007. Institucionaliza o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico - e-MAG no âmbito do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática - SISP. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, DF, 8 maio 2007. Seção 1. p.103. Disponível em: https://www.gov.br/governodigital/pt-br/legislacao/portaria3_eMAG.pdf. Acesso em: 25 nov. 2024.

BROPHY, P.; CRAVEN, J. Web Accessibility. **Library Trends**, Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, US, v. 55, n. 4, p. 950–972, Spring 2007. ISSN 1559-0682. Disponível em: <https://doi.org/10.1353/lib.2007.0029>. Acesso em: 1 nov. 2024.

CABRAL, L. S. A.; MELO, F. R. L. V. d. Entre a normatização e a legitimação do acesso, participação e formação do público-alvo da educação especial em instituições de ensino superior brasileiras. **Educar em Revista**, Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, n. spe.3, p. 55–70, 2017. ISSN 0104-4060. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.41046>. Acesso em: 5 jan. 2025.

CARNEIRO, L. A. V.; BRIDI, F. R. de S. Políticas públicas de ensino superior no Brasil: um olhar sobre o acesso e a inclusão social. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 146–158, 2020. DOI: 10.21723/riaee.v15i1.12059. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/12059>. Acesso em: 16 jan. 2025.

CASARE, A. R. et al. MAPPING WCAG GUIDELINES TO NIELSEN'S HEURISTICS. In: **16th International Conference on Applied Computing**. [s.n.], 2019. p. 79–88. ISBN 978-989-8533-95-1. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Celmar-Guimaraes-Da-Silva/publication/336472653_Mapping_WCAG_Guidelines_to_Nielsen's_Heuristics/links/5f4474c8299bf13404eff8df/Mapping-WCAG-Guidelines-to-Nielsen-s-Heuristics.pdf. Acesso em: 18 fev. 2025.

DATAREPORTAL; MELTWATER; WE ARE SOCIAL. **Number of internet and social media users worldwide as of October 2024 (in billions)**. [Gráfico]. Statista, 2024. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/>. Acesso em: 12 nov. 2024.

FLEMING, J. **Web Navigation: Designing the User Experience**. St. Sebastopol, CA, US: O'Reilly & Associates, 1998. 255 p. ISBN 978-1-56592-351-5.

FLETCHER, A. **Idéias práticas em apoio ao Dia Internacional das Pessoas com Deficiência: 3 de dezembro**. Tradução por: Romeu Kazumi Sassaki. Tradução de: Information kit to support the International Day of Disabled Persons: 3 December. São Paulo: PRODEF/APADE, 1996. 31 p.

GARCIA, R. A. B.; BACARIN, A. P. S.; LEONARDO, N. S. T. Acessibilidade e permanência na educação superior: percepção de estudantes com deficiência.

Psicologia Escolar e Educacional, SP, n. spe, p. 33–40, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/n9MVpKJ5r7fTknh9rVv9rdc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 jan. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PNAD Contínua - Pessoas com Deficiência 2022**: Divulgação dos resultados gerais. 2023. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/0a9afaed04d79830f73a16136dba23b9.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

ISO 9241-11. **ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts**. 2018. 29 p. Segunda edição. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:9241:-11:ed-2:v1:en>. Acesso em: 1 nov. 2024.

ISO/IEC 25010. **ISO/IEC 25010:2023 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Product quality model**. 2023. 22 p. Segunda edição. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:78176:en>. Acesso em: 1 nov. 2024.

LANNA JÚNIOR, M. C. M. **História do Movimento Político das Pessoas com Deficiência no Brasil**. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos, 2010. 443 p. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/Hist%C3%B3ria_do_Movimento_Pol%C3%ADtico_das_Pessoas_com_Defici%C3%A2ncia_no_Brasil.pdf?1473201976. Acesso em: 16 dez. 2024.

LIMA, A. T. C. **Análise de usabilidade do portal do IFRN com docentes e discentes do campus Pau dos Ferros, utilizando de heurísticas de Nielsen**. Monografia (Tecnólogo em Desenvolvimento de Sistemas) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, 2023. Acesso em: 26 out. 2024.

LOUZADA, R. S. **Comparação de Avaliações de Usabilidade e Acessibilidade nos Portais Novo e Antigo da UNIPAMPA**. 95 p. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Software) — Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2017. Acesso em: 2 jan. 2025.

MACIEL, C. et al. Avaliação heurística de sítios na web. In: **VII ESCOLA DE INFORMÁTICA DO SBC CENTRO-OESTE**. Cuiabá: SUCESU-MT, 2004. (Sociedade do Conhecimento), p. 41. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/271272684_Avaliacao_Heuristica_de_Sitios_na_Web. Acesso em: 25 out. 2024.

MARI, C. M. M. **Avaliação da acessibilidade e da usabilidade de um modelo de ambiente virtual de aprendizagem para a inclusão de deficientes visuais**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/3670/3683.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 jan. 2025.

MAYHEW, D. J. **Principies and guidelines in software user interface design**. New Jersey, US: Prentice Hall, 1992. 619 p.

- MELO, A. M. **Design Inclusivo de Sistemas de Informação na Web**. 339 p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) — Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2007.422907>. Acesso em: 26 out. 2024.
- MINSKI, E. L. **Um Estudo Sobre Acessibilidade nos Portais de Ingresso dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia**. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência da Computação) — Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/38091/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20Eliandro%20Luiz%20Minski.pdf>. Acesso em: 30 dez. 2024.
- NIELSEN, J. **Usability engineering**. San Francisco, CA, US: Morgan Kaufmann, 1993. 362 p. ISBN 0-12-518406-9.
- NIELSEN, J. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. In: CHI94: ACM CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTER SYSTEMS, 1994, Boston, Massachusetts, US. **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, US: Association for Computing Machinery (ACM), 1994. (CHI '94), p. 152–158. ISBN 0897916506. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/191666.191729>. Acesso em: 4 nov. 2024.
- NIELSEN, J.; MOLICH, R. Improving a Human-Computer Dialogue. **Communications of the ACM**, Association for Computing Machinery (ACM), New York, NY, US, v. 33, n. 3, p. 338–348, mar. 1990. ISSN 0001-0782. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/77481.77486>. Acesso em: 26 out. 2024.
- Nielsen Norman Group. **Avoid PDF for On-Screen Reading**. 2020. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/avoid-pdf-for-on-screen-reading/>. Acesso em: 7 jul 2025.
- NUNES, S. K. G. **Promovendo a Inclusão Educacional: Uma Plataforma Web Acessível para apoio a Estudantes da UFCG**. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) — Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2024. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/38329>. Acesso em: 11 fev. 2025.
- PADDISON, C.; ENGLEFIELD, P. Applying heuristics to accessibility inspections. **Interacting with Computers**, v. 16, n. 3, p. 507–521, Maio 2004. ISSN 0953-5438. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2004.04.007>. Acesso em: 16 fev. 2025.
- PEREIRA, R. R. et al. Inclusão de estudantes com deficiência no ensino superior: uma revisão sistemática. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, RS, v. 29, n. 54, p. 147–160, jan.-abr. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/1984686X19898>. Acesso em: 16 jan. 2025.
- PETRIE, H.; KHEIR, O. The Relationship between Accessibility and Usability of Websites. In: CHI94: ACM CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTER SYSTEMS, 2007, San Jose, CA, USA. **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, US: Association for Computing Machinery (ACM), 2007. (CHI '07), p. 397–406. ISBN 9781595935939. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1240624.1240688>. Acesso em: 23 out. 2024.

PINTO, G. R. **A ACESSIBILIDADE DIGITAL E O DIREITO à EDUCAÇÃO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA ANÁLISE DE PORTAIS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS BRASILEIRAS**. Monografia (Bacharelado em Direito) — Centro de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/17768/Gabriela_Rousani_Pinto.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 30 dez. 2024.

PIVETTA, E. M.; SAITO, D. S.; ULBRICHT, V. R. Surdos e acessibilidade: análise de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, SP, v. 20, n. 1, p. 147–162, jan.-mar. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/MkmjfJdhgjy9MZq4jswDjv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 jan. 2025.

ROCHA, H. V. da; BARANAUSKAS, M. C. C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. Campinas, SP: Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), 2003. 244 p. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/design-e-avaliacao-de-interfaces-humano-computador/>. Acesso em: 31 out. 2024.

ROCHA, T. B.; MIRANDA, T. G. Acesso e permanência do aluno com deficiência na instituição de ensino superior. **Revista "Educação Especial"**, Santa Maria, v. 22, n. 34, p. 197–212, mai.-ago. 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/273>. Acesso em: 16 jan. 2025.

SANTOS, A. T. C. dos. **Uma análise da acessibilidade Web dos sites das universidades federais do Brasil com base no e-MAG**. 95 f. Monografia (Bacharelado) — Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, MG, 2023. Disponível em: <http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/5514>. Acesso em: 19 dez. 2024.

SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 3. ed. Rio de Janeiro: WVA, 1997. 174 p.

SILVA, D. S. **SUPORTES PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO SUPERIOR**. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) — Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Acesso em: 11 fev. 2025.

SILVA, R. F. da. **Guia de Boas Práticas para Acessibilidade Digital: Programa de Cooperação entre Reino Unido e Brasil em Acesso Digital**. 2023. Este guia foi produzido no âmbito do acordo de cooperação entre o Governo Britânico, a Secretaria de Governo Digital do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos (SGD/MGI), o Ministério da Saúde, o Centro de Estudos sobre Tecnologias Web (Ceweb) do NIC.br e o Movimento Web para Todos e com a contribuição de vários colaboradores. Disponível em: <https://bibliotecadigital.acervo.nic.br/entities/publication/edc2633c-73bd-493c-b2c4-4973c6ac2ede>. Acesso em: 14 maio 2025.

SOUZA, M.; ALMEIDA, F. G. Acessibilidade Web dos sites das bibliotecas das Universidades Federais do Estado de Minas Gerais. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 19, p. e021027, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rdbci.v20i00.8666922>. Acesso em: 2 mar. 2025.

SZCZEPANIAK, F. F.; BOHRER, M. P. WEB DESIGN E ACESSIBILIDADE: ESTUDO DO SITE EM WORDPRESS DO NÚCLEO DE ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO – NAI DA UFPEL. In: **XXVI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**. [s.n.], 2017. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nai/files/2017/12/web-design-acessibilidade-wordpress-NAI-CIC.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2025.

TANAKA, E. H. **Metodo baseado em heurísticas para avaliação de acessibilidade em sistemas de informação**. 200 p. Tese (Doutorado) — Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2009. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1611532>. Acesso em: 20 dez. 2024.

THATCHER, J. et al. **Constructing Accessible Web Sites**. 1. ed. Berkeley, CA, US: Apress, 2002. 415 p. ISBN 978-1-4302-1116-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-1-4302-1116-7>. Acesso em: 19 dez. 2024.

WINCKLER, M.; PIMENTA, M. S. Avaliação de usabilidade de sites web. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO (SBC). **X Escola de Informática da SBC Sul (ERI 2002)**. Porto Alegre, RS, 2002. v. 1, p. 85–137. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marco-Winckler-3/publication/228816116_Avaliacao_de_usabilidade_de_sites_Web/links/02bfe510a614de7879000000/Avaliacao-de-usabilidade-de-sites-Web.pdf. Acesso em: 28 out. 2024.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0**. Organização líder da tradução (LTO): W3C Brazil Office. 2014. Disponível em: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-br/>. Acesso em: 28 out. 2024.

APÊNDICE A – AVALIAÇÃO HEURÍSTICA - COACCESS/UFPA: LISTA FINAL DE PROBLEMAS

Problema: Clicar no link do header que redireciona à página inicial desconfigura o modo Alto Contraste

- **Justificativa:** Força reconfiguração manual, quebrando as preferências do usuário ao não respeitar as configurações por ele definidas.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Página “Últimas Notícias” não mantém o modo Alto Contraste

- **Justificativa:** Força reconfiguração manual, quebrando as preferências do usuário ao não respeitar as configurações por ele definidas.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Clicar no nome da universidade no header recarrega a página inicial da CO-ACCESS

- **Justificativa:** Pode gerar confusão no usuário se aquilo em que ele clicou é um link e se está ativo, já que nos outros portais o padrão é enviar para a página principal da universidade.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H4
- **Gravidade:** 2

Problema: Links já visitados não mudam de cor

- **Justificativa:** Dificulta o rastreamento da navegação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H6
- **Gravidade:** 2

Problema: Usuário precisa clicar em “Buscar” após escolher a ordenação dos resultados

- **Justificativa:** Adiciona um passo desnecessário no fluxo de navegação do usuário, quebrando um padrão de interação comum na web e reduzindo a eficiência da tarefa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H7

- **Gravidade:** 2

Problema: Falta indicação de que links serão abertos em nova aba

- **Justificativa:** A quebra de contexto pode confundir usuários, especialmente com tecnologias assistivas, sobre uso do botão Voltar.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Ausência de recursos de acessibilidade mais variados (ex.: ajuste de fonte)

- **Justificativa:** A falta de variedade de recursos de acessibilidade limita usuários com deficiência com necessidades distintas.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 2

Problema: Qualquer atalho do menu de salto reseta a busca

- **Justificativa:** Os atalhos apagam a pesquisa realizada, bloqueando o fluxo de navegação e adicionando tempo e esforço extras.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 4

Problema: Links sociais do header não informam destino (leitor de telas)

- **Justificativa:** Sem descrição nos links, usuários de leitor de tela não sabem o que eles são nem para onde serão direcionados, causando insegurança e desorientação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 4

Problema: Botão da caixa de pesquisa sem indicação do contexto (leitor de telas)

- **Justificativa:** Leitor de tela anuncia apenas “botão”, podendo confundir o usuário, que precisa relacioná-lo à caixa de pesquisa por associação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 3

- **Viola os critérios (WCAG - AChecker):** 2.4.6

Problema: Botões “Postar”/“Curtir” sem rótulo explicativo (leitor de telas)

- **Justificativa:** Usuários de leitor de tela não sabem a ação que cada botão realiza nem para onde serão direcionados.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Acesso a “Últimas Notícias” via dois mecanismos distintos e diferentes do utilizado para acessar todas as demais páginas

- **Justificativa:** O método de acesso muda dependendo da página que o usuário esteja navegando e não segue padrão do resto do portal de acesso pelo menu lateral.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: Página Programa de acessibilidade não funciona em Alto Contraste

- **Justificativa:** O conteúdo torna-se ilegível para usuários que necessitam dessa configuração para navegar.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Na página Equipe técnica, “Lattes” vezes é link, vezes é texto (link inativo)

- **Justificativa:** A inconsistência visual pode confundir o usuário e os links vazios podem levar à frustração, especialmente se o item parecer importante.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H5
- **Gravidade:** 1

Problema: Na página Cartilhas pedagógicas, links de diferentes volumes são estilizados de maneiras diferentes e um deles está faltando

- **Justificativa:** A inconsistência na diferenciação dos elementos da página pode causar confusão, e o usuário pode se perguntar se há link faltando ou não.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H5

- **Gravidade:** 2

Problema: O link Guia de Monitoria de PCD no menu lateral abre um PDF, mas não há nenhum indicativo de que esse link é diferente dos demais

- **Justificativa:** Fora o conteúdo do título, o usuário não sabe o que irá abrir ao clicar, confundindo expectativa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4, H6
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9
- **Viola os critérios (WCAG - AChecker):** 3.2.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9

Problema: Parte da página Tradução e Interpretação de Libras fica ilegível em modo Alto contraste.

- **Justificativa:** Parte do conteúdo textual da página é alterado para texto branco sobre fundo branco, bloqueando a leitura do conteúdo para usuários que dependem dessa configuração para navegar.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Página "Sinalário de Libras da UFPA" não explica o que é um "sinalário"

- **Justificativa:** Não há explicação da terminologia técnica, que pode ser desconhecida por outros estudantes com deficiência ou visitantes do portal.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2
- **Gravidade:** 1

Problema: Vários sinalários da página "Sinalário de Libras da UFPA" têm "(Sobre)" como texto normal, sem link (link vazio)

- **Justificativa:** A inconsistência visual pode confundir o usuário e os links vazios podem levar à frustração, especialmente se o item parecer importante.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H5
- **Gravidade:** 1

Problema: Logo "Sinais de Odontologia" leva a uma página externa sem indicação prévia

- **Justificativa:** Link confunde a expectativa do usuário, que não sabe o que irá abrir ao clicar.

- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Algumas imagens somem em modo Alto Contraste

- **Justificativa:** Bloqueio da visualização do conteúdo para usuários que dependem dessa configuração para navegar.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: O item 5 da página “Links de sites de acessibilidade” não possui um link associado (link vazio)

- **Justificativa:** Links vazios podem levar à frustração, especialmente se o item parecer importante.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H5
- **Gravidade:** 1

Problema: O texto “VISUALIZAR” das linhas pretas da tabela só é reconhecido como link por analogia com as linhas brancas na página “Publicações”

- **Justificativa:** Links com a mesma representação visual do resto do texto confundem o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Na página “Dados PCD’s UFPA”, links “clique aqui” em vez de descrições significativas

- **Justificativa:** A finalidade do link pode ser determinada pelo texto ao redor dele, mas não apenas pelo texto do link, confundindo a expectativa do usuário, que não sabe o que irá abrir ao clicar, e exigindo mais esforço cognitivo.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 3

Problema: Quebra arbitrária de texto torna leitura difícil na página “Eventos”

- **Justificativa:** A formatação pobre aumenta a carga cognitiva do usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H8

- **Gravidade:** 1

Problema: Sem data no primeiro evento da página “Eventos”

- **Justificativa:** Informação essencial ausente, exigindo que o usuário abra o link para descobrir.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Gravidade:** 1

Problema: Link do Sigaest quebrado na barra lateral

- **Justificativa:** Link inexistente impede o acesso à seção esperada e frustra o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5

Problema: Na barra lateral, clicar em “Coordenadoria de Acessibilidade”, “SAEST”, etc., contrai essas seções sem aviso; já “Solicitações e Serviços” possui o ícone de contração mas é um link

- **Justificativa:** Ações ocultas geram surpresa e confusão no usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H4
- **Gravidade:** 2

Problema: Posição da seção com os dados de publicação da página e os botões para compartilhamento em rede social inconstante

- **Justificativa:** A inconsistência visual pode confundir o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 1

Problema: Páginas acessadas pela seção “Destaque” tem apenas “saest” na aba e url sem sentido

- **Justificativa:** O usuário não sabe o que é o conteúdo de uma aba sem acessá-la.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Gravidade:** 2

Problema: No footer, as páginas “Editais” e “Instruções normativas” levam a um explorador de notícias sem sentido para o usuário

- **Justificativa:** O usuário é enviado para site em construção externo ao portal de acessibilidade, que não corresponde ao nome do link, e cujo conteúdo é de difícil compreensão e irrelevante
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4, H5
- **Gravidade:** 4

Problema: “O que é” da seção RSS não fornece explicação e abre página sem sentido para o usuário

- **Justificativa:** O usuário é enviado para uma página em construção, que não corresponde ao nome do link, e cujo conteúdo é irrelevante.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4, H5, H10
- **Gravidade:** 4

Problema: No Mapa do Site, a seção “Assistência Estudantil” está totalmente vazia

- **Justificativa:** A ausência de conteúdo na seção, causando inconsistência visual e quebra de expectativa, torna sua exibição não necessária ao usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H8, H10
- **Gravidade:** 2

Problema: Resultados da busca expõem tags HTML (<span class="highlight»)

- **Justificativa:** Além de ser uma informação técnica, ruído visual e auditivo confunde leitura e leitor de tela
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H5, H8
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Dois botões “Buscar” na página de busca com a mesma função

- **Justificativa:** Funcionalidades redundantes podem confundir o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 3

Problema: Filtros da busca incluem os termos “Tags de conteúdo”, “Itens K2” e “News-feeds” – terminologia técnica

- **Justificativa:** Não há rótulo explicativo, então o usuário que não conhece esses termos, não sabe o efeito de utilizar esses filtros
- **Heurísticas de Nielsen:** H2
- **Gravidade:** 2

Problema: Opções do filtro da busca “Todas as Palavras”, “Quaisquer palavras”, “Expressão Exata” exigem conhecimento técnico

- **Justificativa:** Terminologia técnica obriga o usuário a entender previamente como o mecanismo de busca funciona internamente
- **Heurísticas de Nielsen:** H2
- **Gravidade:** 2

Problema: Botão “Buscar” próximo à label “Exibir #” confunde associação das funções

- **Justificativa:** O posicionamento confunde o usuário, já que o botão parece pertencer a outro campo
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 2

Problema: O texto “Exibir #” não explica claramente ao usuário o que quer dizer

- **Justificativa:** O rótulo pode prejudicar o entendimento da funcionalidade, já que o padrão “Resultados por página” faria mais sentido
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 2

Problema: Seletor de página só no final da lista de resultados

- **Justificativa:** Navegação sem pulo direto ao objetivo do usuário obriga o usuário a rolar por todo o conteúdo para trocar de página, levando a esforço extra devido ao conteúdo extenso.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: Há um link oculto do VLibras logo após header, acessível apenas por teclado

- **Justificativa:** Na navegação por teclado, esse “link invisível” aparece e em vez de ativar o VLibras, leva à página do VLibras, que além de externa, não possui relação com o portal

- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H4, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: Para ir à próxima página de busca, TAB percorre resultados + parâmetros de busca

- **Justificativa:** A estrutura de navegação força o usuário a percorrer itens irrelevantes para alcançar seu objetivo, aumentando o tempo e o esforço da tarefa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Ao clicar em “Voltar ao topo”, o próximo foco é o footer, rolando a página para baixo

- **Justificativa:** O erro na implementação do atalho gera confusão no usuário quanto ao efeito da ação que ele acabou de tomar e exige esforço extra.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** G123

Problema: Link de salto para a busca não foca na caixa de busca, exigindo um TAB adicional

- **Justificativa:** A inconsistência do atalho exige um passo extra na navegação por teclado.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** G123

Problema: Para acessar “Destaques”: só texto clicável, clicar na imagem/div não funciona; para acessar “Vídeos em destaque”: só imagem é clicável, texto não.

- **Justificativa:** Gera confusão e quebra expectativa do alvo de clique padrão.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4

- **Gravidade:** 1
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.3

Problema: Para acessar o conteúdo principal, é necessário sempre passar pelo menu lateral; a alternativa, o atalho “Ir para o conteúdo” no menu de salto, não funciona corretamente em páginas de notícia

- **Justificativa:** A estrutura de navegação força o usuário a percorrer itens irrelevantes para alcançar seu objetivo, aumentando o tempo e o esforço da tarefa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** G123

Problema: Busca: TAB percorre todos os resultados antes do usuário poder utilizar os filtros

- **Justificativa:** A estrutura de navegação força o usuário a percorrer itens irrelevantes para alcançar seu objetivo, aumentando o tempo e o esforço da tarefa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Programa de Acessibilidade: fonte diferente e menor

- **Justificativa:** Dificulta a leitura e quebra consistência visual.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H8
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 1

Problema: O item “Solicitações de Serviços” no menu é um link direto, e não um item de submenu

- **Justificativa:** Falha de consistência do título clicável confunde expectativa do usuário, que espera recolher o submenu, mas encontra navegação para uma página.

- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H4
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9
- **Viola os critérios (WCAG - AChecker):** 3.2.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9

Problema: Links que redirecionam para a página da Pró-reitoria abrem na mesma aba, enquanto a maior parte das páginas do portal abre em nova aba.

- **Justificativa:** A inconsistência no comportamento quebra o fluxo mental do usuário e pode gerar confusão.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H6
- **Gravidade:** 2
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9
- **Viola os critérios (WCAG - AChecker):** 3.2.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9

APÊNDICE B – AVALIAÇÃO HEURÍSTICA - CIA/UFPB: LISTA FINAL DE PROBLEMAS

Problema: Há vários links que abrem PDFs sem a indicação prévia de acessibilidade e formato (páginas “Relatórios”, “Atas”, “Resoluções”, “Outros documentos”, “Grupos de Trabalho”, “Apresentação”, “Notícias”, “Manuais”).

- **Justificativa:** O usuário não sabe o que esperar do link nem se o conteúdo é acessível.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Os links “Saúde Mental” e "Conheça a rede de serviços do CIA" na página inicial em vez de abrir páginas abrem um PDF, sem a indicação prévia de acessibilidade e formato

- **Justificativa:** Fora o conteúdo do título, o usuário não sabe o que irá abrir ao clicar, confundindo expectativa, dado o padrão dos outros links da página inicial.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Falta indicação de que links que redirecionam à páginas da universidade ("Acesso à Informação", “Superintendência” e portal principal) serão abertos em nova aba

- **Justificativa:** A quebra de contexto pode confundir usuários, especialmente com tecnologias assistivas, sobre uso do botão Voltar.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H6
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9
- **Viola os critérios (WCAG - AChecker):** 3.2.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9

Problema: *Widget* do VLibras sobreposto ao *widget* de acessibilidade

- **Justificativa:** Conflito visual e funcional pode impedir o uso de ambos os recursos.

- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H8
- **Gravidade:** 3

Problema: Link do RSS abre uma página com conteúdo HTML “cru”

- **Justificativa:** O conteúdo sem estilo pode confundir o usuário e parecer erro técnico.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H8
- **Gravidade:** 2
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5

Problema: Falta indicação de que links sociais do footer serão abertos em nova aba

- **Justificativa:** A quebra de contexto pode confundir usuários, especialmente com tecnologias assistivas, sobre uso do botão Voltar.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H6
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9
- **Viola os critérios (WCAG - AChecker):** 3.2.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9

Problema: Um dos links sociais do footer está quebrado

- **Justificativa:** Links quebrados impedem o acesso à informação e frustram o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5

Problema: Link "Acessibilidade" no footer redireciona para a própria página que o usuário está

- **Justificativa:** Pode gerar confusão no usuário se aquilo em que ele clicou é um link e se está ativo.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2
- **Gravidade:** 2

Problema: Na página Atas, textos desaparecem no modo Alto Contraste

- **Justificativa:** Bloqueio da leitura de parte do conteúdo para usuários que dependem dessa configuração para navegar.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Na página Atas, todos os links estão quebrados

- **Justificativa:** Links quebrados impedem o acesso à informação e frustram o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Gravidade:** 3

Problema: Ausência de atalhos de salto

- **Justificativa:** Diminui a eficiência da navegação, principalmente de pessoas com problemas de mobilidade.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 4
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** G1

Problema: Ausência de uma opção "Voltar ao topo"

- **Justificativa:** Dificulta a navegação em páginas longas, principalmente na navegação por teclado.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5

Problema: Funções de acessibilidade não podem ser ativadas por atalho

- **Justificativa:**
- **Heurísticas de Nielsen:** H7

- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A3
- **Gravidade:** 4

Problema: Falta de filtro na busca

- **Justificativa:** Apesar de não impedir seu uso, torna a busca ineficiente para localizar itens específicos.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Gravidade:** 2

Problema: Links já visitados não mudam de cor

- **Justificativa:** Dificulta o rastreamento da navegação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H6
- **Gravidade:** 2

Problema: A navegação por teclado pula os de atalhos de acessibilidade depois de acessar a caixa de busca — que não recolhe mais uma vez acessada

- **Justificativa:** Impede o acesso a funcionalidades essenciais de acessibilidade.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1
- **Gravidade:** 4

Problema: Imagens decorativas do portal são descritas de forma genérica pelo leitor de telas (exemplo: "Imagem decorativa do portal")

- **Justificativa:** O uso de textos alternativos que não ajudam o usuário a concluir nenhuma tarefa só torna a navegação do usuário de leitor de telas mais lento.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.6
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.6

Problema: Botões para abrir/fechar a caixa de pesquisa e para realizar a pesquisa no header sem rótulo explicativo

- **Justificativa:** Leitor de tela anuncia apenas “botão”, e usuários de leitor de tela não sabem a ação que cada botão realiza

- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 4
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.2, 6.2, 6.7
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.2, 6.2, 6.7

Problema: Botões das funções de acessibilidade no header sem rótulo explicativo

- **Justificativa:** Leitor de tela anuncia apenas “link” e, após pressionados, “ativar”, e usuários não sabem a ação que cada botão realiza nem para onde os supostos links os direcionarão, causando desorientação
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.2
- **Viola os critérios (WCAG - AChecker):** 2.4.4
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.2

Problema: Links sociais no footer e nas notícias não informam destino

- **Justificativa:** Sem descrição nos links, usuários de leitor de tela não sabem o que eles são nem para onde serão direcionados, causando insegurança e desorientação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 4
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5
- **Viola os critérios (WCAG - AChecker):** 2.4.4
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5

Problema: Vídeo acessível apenas com legendas, sem Libras

- **Justificativa:** Mesmo que seja direcionado aos professores, legendas ajudam, mas a ausência de Libras limita acesso de pessoas surdas que não dominam a língua escrita. Além disso, seu conteúdo depende da visão para ser entendido
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 3

Problema: “Cores acessíveis” só se aplicam ao menu superior

- **Justificativa:** Gera expectativa de que a opção será aplicada a todo o portal como o Alto contraste, podendo causar confusão no usuário se a funcionalidade foi realmente aplicada ou não
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 4

Problema: Configurações do *widget* “Ferramentas de acessibilidade” não persistem ao trocar de página

- **Justificativa:** Força reconfiguração manual, quebrando as preferências do usuário ao não respeitar as configurações por ele definidas.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Configuração Aumentar texto do *widget* “Ferramentas de acessibilidade” não se aplica a todos os textos

- **Justificativa:** Contraria o objetivo da funcionalidade.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Tamanho inicial do botão Aumentar texto do *widget* “Ferramentas de acessibilidade” é pequeno demais

- **Justificativa:** Pode impedir pessoas com baixa visão de usarem a funcionalidade, dado que o botão é muito pequeno para que usuários que precisam aumentar o texto consigam ler
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2, A3
- **Gravidade:** 4

Problema: Ao clicar nos botões que alteram o tamanho do texto no *widget* “Ferramentas de acessibilidade”, o texto do próprio *widget* também é alterado

- **Justificativa:** Pode impedir o usuário de utilizar a funcionalidade por completo. Ao aumentar o tamanho do texto, os botões perdem espaço na interface, podendo resultar em cliques acidentais ou na obstrução do botão “Redefinir”
- **Heurísticas de acessibilidade:** A3, A4
- **Gravidade:** 1

Problema: As configurações "Alto Contraste", "Contraste Negativo" e "Luz de Cor de Fundo" do *widget* "Ferramentas de acessibilidade" removem elementos do site, como imagens

- **Justificativa:** Pode impedir usuários que necessitam dessas configurações de utilizar a funcionalidade por completo.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 3

Problema: Elementos "Contato" (localizados no menu superior, "Acesso Rápido" e footer) com comportamentos diferentes

- **Justificativa:** Gera confusão e dificulta a identificação da função dos links.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H6
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5

Problema: Links quebrados em algumas notícias

- **Justificativa:** Links quebrados impedem o acesso à informação e frustram o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Gravidade:** 3

Problema: Páginas de notícias possuem comportamentos diferentes entre elas — algumas possuem visualizador integrado de PDF, outras não

- **Justificativa:** A inconsistência atrapalha a experiência do usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 1

Problema: Falta de contexto nos botões de compartilhamento de notícias

- **Justificativa:** A ausência de explicação da função dos botões pode confundir o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Gravidade:** 2

Problema: Ao contrário das Notícias, a seção "Apresentação" só pode ser acessada clicando em "Saiba mais": clicar na imagem ou no texto não abre a página

- **Justificativa:** Gera confusão e quebra expectativa do alvo de clique padrão.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 2

Problema: A página de "Apresentação" possui dados importantes, mas só pode ser acessada pela página inicial

- **Justificativa:** Dificulta o acesso à informação, que idealmente deveria poder ser acessada a partir do menu principal como o resto das páginas.
- **Heurísticas de Nielsen:** H6, H7
- **Gravidade:** 2

Problema: As seções "Acesso rápido" e "Rede de Apoio" possuem links importantes, mas não estão presentes no menu principal nem são o primeiro conteúdo da página

- **Justificativa:** Dificulta o acesso à informação, que idealmente deveria poder ser acessada a partir do menu principal como o resto das páginas, ou ser o primeiro conteúdo da página, para evitar que o usuário tenha que rolar metade da página para encontrar esses links.
- **Heurísticas de Nielsen:** H6, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 4

Problema: "Relatórios" no menu principal é uma categoria (menu suspenso com submenus) e uma página ao mesmo tempo.

- **Justificativa:** Pode gerar confusão no usuário, que pelo padrão do menu, pode estar esperando apenas o rótulo de um menu suspenso, e ao clicar no ícone para abrir o menu, é redirecionado para uma página, que possui apenas dois PDFs sem contexto.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 2

Problema: Na página "Atas", as atas são links, mas não possuem formatação de link

- **Justificativa:** Links com a mesma representação visual do resto do texto confundem o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 3

Problema: Em várias notícias, títulos de PDFs são mostrados ao lado do ícone de Download, mas em vez de baixar o PDF, ele é aberto

- **Justificativa:** Pode gerar confusão e quebra de expectativa no usuário por causa do ícone usualmente utilizado para representar download, e que ao clicar nele, uma ação diferente ocorre.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4, H6
- **Gravidade:** 2

Problema: Dentro de uma categoria de notícias, a barra lateral que permite trocar de categorias não é mostrada, sendo necessário abrir uma notícia qualquer para trocar de categoria

- **Justificativa:** Dificulta a navegação adicionando esforço extra devido ao conteúdo desnecessário ao objetivo do usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H7
- **Gravidade:** 2

Problema: No modo alto contraste, o link presente na maioria das páginas não muda de cor

- **Justificativa:** Dificulta ou impede que usuários que dependem dessa configuração identifiquem os links e antecipem o que irá abrir ao clicá-los, confundindo expectativa e contradizendo o propósito do modo Alto Contraste.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: O primeiro elemento da navegação pelo teclado é um botão "Ir para conteúdo". Porém, ele não foca no conteúdo e ao pressionar Tab, a navegação volta para o header.

- **Justificativa:** O erro na implementação do atalho gera confusão no usuário quanto ao efeito da ação que ele acabou de tomar e exige esforço extra.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 4
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5

Problema: Somente quando a navegação pelo teclado passa pelas opções do menu mobile (visualmente escondido) as opções do submenu Relatórios podem ser selecionadas

- **Justificativa:** Navegação sem pulo direto ao conteúdo relevante, confusão pelo menu escondido e esforço extra.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H7
- **Gravidade:** 4

Problema: Os itens do canto direito do header são selecionados em ordem inversa na navegação por teclado

- **Justificativa:** A navegação se torna ilógica e imprevisível, quebrando a expectativa do usuário
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: Em páginas de notícias, o menu na direita é selecionado antes do conteúdo à esquerda na navegação por teclado

- **Justificativa:** A navegação se torna ilógica e imprevisível, quebrando a expectativa do usuário
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: Na tela de resultado de busca, é necessário passar por todos os resultados para ir para a próxima página

- **Justificativa:** Navegação sem pulo direto ao objetivo do usuário, levando a esforço extra devido ao conteúdo extenso.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: A palavra "Contato" no footer se comporta como botão, mas é um link quebrado

- **Justificativa:** Links quebrados impedem o acesso à informação e frustram o usuário.

- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5

Problema: Menu suspenso (Relatórios) não expande na navegação pelo teclado

- **Justificativa:** Torna esse menu inacessível na navegação por teclado, impedindo o acesso a conteúdo potencialmente essencial.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1
- **Gravidade:** 4

Problema: Navegação por teclado passa pelas opções do menu principal e segue para o menu mobile (visualmente escondido), sendo necessário percorrer todas as opções até chegar ao conteúdo principal

- **Justificativa:** Navegação sem pulo direto ao conteúdo relevante, confusão pelo menu escondido e esforço extra devido ao conteúdo desnecessário ao objetivo do usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 4

APÊNDICE C – AVALIAÇÃO HEURÍSTICA - SEAAF/UFMS: LISTA FINAL DE PROBLEMAS

Problema: Confusão entre páginas Sedise, Acessibilidade e Intérpretes de Libras (conteúdo duplicado e menus conflitantes)

- **Justificativa:** Quebra de consistência de conteúdo e navegação causa confusão e pode fazer o usuário se perder entre as páginas.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5

Problema: Busca sem filtro nem ordenação

- **Justificativa:** Apesar de não impedir seu uso, torna a busca ineficiente para localizar itens específicos.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Gravidade:** 2

Problema: Resultados da busca mostram marcações do Google Tradutor

- **Justificativa:** Ruído visual/semântico pode prejudicar a leitura e entendimento.
- **Heurísticas de Nielsen:** H8
- **Gravidade:** 1

Problema: Não é possível desativar o modo Alto Contraste sem usar o controle de fonte

- **Justificativa:** Causa confusão e quebra de expectativa no usuário, que fica sem poder reverter a ação pelo controle padrão.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H4, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A3
- **Gravidade:** 3

Problema: Asterisco de campos obrigatórios no formulário com pouco contraste no modo Alto Contraste (vinho sobre preto)

- **Justificativa:** Pode causar erros de preenchimento e ineficiência, fazendo com que o usuário tenha que voltar àquele campo depois.
- **Heurísticas de Nielsen:** H9
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Botão “Login” no menu lateral ilegível no modo Alto Contraste (branco em cinza gelo)

- **Justificativa:** Obriga o usuário a inferir a função do botão pelo nome do menu.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 2

Problema: Texto desaparece no modo Alto Contraste na página de Solicitação de Serviço de Tradução e Interpretação em Libras

- **Justificativa:** Bloqueio da leitura de parte do conteúdo para usuários que dependem dessa configuração para navegar.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: A página Solicitação de Serviço de Tradução e Interpretação em Libras no menu lateral abre um PDF sem a indicação prévia de acessibilidade e formato

- **Justificativa:** O usuário não sabe o que irá abrir ao clicar, confundindo expectativa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Texto “Max file size” (termo em inglês)

- **Justificativa:** A terminologia estrangeira pode confundir alguns usuários, apesar do contexto (campo de *upload*) ajudar a inferir
- **Heurísticas de Nielsen:** H2
- **Gravidade:** 1

Problema: Não é possível desativar o modo Alto Contraste com o Enter, sendo necessário utilizar as setas do teclado (recurso do navegador) ou Shift+TAB para desativar através dos controles de fonte

- **Justificativa:** Pode gerar confusão no usuário que navega pelo teclado, que espera uma ação padrão ao clicar no botão para desativar o Alto Contraste, e esforço extra devido ao passo a mais que adiciona na navegação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H4, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Primeiro foco do leitor de tela é no *widget* de acessibilidade em vez do link de salto “Pular para conteúdo”

- **Justificativa:** Embora exista link de salto, ele perde prioridade de foco, atrapalhando o fluxo inicial de navegação do usuário de leitor de telas.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** G1

Problema: Elemento de tradução sem contexto e rótulo explicativo

- **Justificativa:** Leitor de tela anuncia apenas “clicável link elemento gráfico sem etiqueta”, e usuários de leitor de tela não conseguem compreender a função.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Botões de seleção de arquivo do formulário sem indicação do contexto

- **Justificativa:** Leitor de tela anuncia “botão Laudo Médico” e “botão Fotos/- Documentos” e não há indicação de que será aberta a janela do sistema para seleção do arquivo, podendo confundir o usuário sobre a ação do botão
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 6.4
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 6.4

Problema: Leitor de tela lê a marcação do *plugin* Google Tradutor

- **Justificativa:** Artefato do *plugin* entra na árvore de acessibilidade e o leitor de tela anuncia “link pb Estágios”, poluindo leitura.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 1

Problema: Link “Acessibilidade” no menu superior não faz nada

- **Justificativa:** Pode gerar confusão no usuário se aquilo em que ele clicou é um link e se está ativo.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H5
- **Gravidade:** 4
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5

Problema: Telefones não usam links tel:

- **Justificativa:** Não impede a leitura do conteúdo, mas obriga o usuário a copiar e colar o texto caso precise entrar em contato
- **Heurísticas de Nielsen:** H6, H7
- **Gravidade:** 1

Problema: Fonte no modo alto contraste é menor do que a fonte no modo normal

- **Justificativa:** Quebra consistência visual e reduz a legibilidade para usuários com deficiência visual e baixa visão.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 3

Problema: Modo Alto contraste diminui contraste da Barra Brasil

- **Justificativa:** Vai contra o objetivo da funcionalidade.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 3

Problema: Informações de contato só aparecem ao final da página, após formulário longo

- **Justificativa:** Dificulta o acesso às informações básicas de contato, levando a esforço extra devido a rolagem extensa

- **Heurísticas de Nielsen:** H6, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: Na página Didest/SEAaf/Acessibilidade, link no texto "Saiba mais no link." leva para uma página inexistente (erro 404)

- **Justificativa:** Links quebrados impedem o acesso à informação e frustram o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Gravidade:** 3

Problema: Na página Didest/SEAaf/Acessibilidade, link no texto "Saiba mais no link." com texto "link" em vez de texto de link descritivo

- **Justificativa:** A finalidade do link pode ser determinada pelo texto ao redor dele, mas não apenas pelo texto do link, confundindo a expectativa do usuário, que não sabe o que irá abrir ao clicar, e exigindo mais esforço cognitivo
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 2

Problema: Na página Solicitação de Serviço de Tradução e Interpretação em Libras, link com texto "Clique aqui." em vez de texto de link descritivo

- **Justificativa:** A finalidade do link pode ser determinada pelo texto ao redor dele, mas não apenas pelo texto do link, confundindo a expectativa do usuário, que não sabe o que irá abrir ao clicar, e exigindo mais esforço cognitivo
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 2

Problema: Na página Solicitação de Serviço de Tradução e Interpretação em Libras, cor vermelha é utilizada para chamar atenção

- **Justificativa:** Diferenciação de informação por meio de cor prejudica pessoas com cromodeficiências
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 2

Problema: Campo "Possui altas habilidades/superdotação?" permite a seleção de múltiplas opções ("Sim" e "Não")

- **Justificativa:** Pode gerar confusão no usuário e erros de preenchimento.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H5
- **Gravidade:** 4

Problema: Campos que permitem múltiplas seleções no formulário de solicitação de apoio educacional requerem Ctrl+clique

- **Justificativa:** Pode gerar confusão no usuário e erros de preenchimento, dado que não há aviso que o campo permite a seleção de múltiplas opções. Idealmente, checkboxes seriam melhores para esse caso de uso.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H5, H6
- **Gravidade:** 4

Problema: Campo "Fotos/Documentos" cita "Outras imagens/documentos", porém permite escolher apenas um documento

- **Justificativa:** Pode gerar confusão no usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2
- **Gravidade:** 4

Problema: Texto de selects múltiplos do formulário de solicitação de apoio educacional ilegível no modo alto contraste

- **Justificativa:** Bloqueio da leitura do conteúdo para usuários que dependem dessa configuração para navegar.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Mensagens de erro ao enviar formulário com contraste muito baixo no modo Alto contraste

- **Justificativa:** Usuários que dependem dessa configuração não percebem erros, dificultando a correção de entradas obrigatórias
- **Heurísticas de Nielsen:** H9
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: “Dislexia Amigável” traduzido errado no *widget* de acessibilidade

- **Justificativa:** O erro de texto pode confundir o usuário quanto ao significado da funcionalidade
- **Heurísticas de Nielsen:** H2
- **Gravidade:** 3

Problema: Na navegação por teclado, todos os links ocultos da Barra-Brasil (subitens de “Órgãos do Governo”) são percorridos mesmo sem selecionar o item “Órgãos do Governo”

- **Justificativa:** Navegação sem pulo direto ao conteúdo principal, confusão pelo conteúdo escondido e esforço extra.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 4

Problema: Botão de salto “Ir para conteúdo” não foca no conteúdo na página Didest/-SEAaf

- **Justificativa:** A falha no link de salto força o usuário a percorrer todos os elementos anteriores ao conteúdo principal, anulando seu propósito de agilizar a navegação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** G1, G123

Problema: Ausência de uma opção "Voltar ao topo"

- **Justificativa:** Dificulta a navegação em páginas longas, principalmente na navegação por teclado.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: No formulário, não é possível navegar pelas opções de selects múltiplos com Tab (só setas)

- **Justificativa:** Pode gerar confusão, pois o usuário que depende de teclado pode ficar preso ou pular elementos.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 2

Problema: Pressionar Enter para escolher uma opção em selects múltiplos submete o formulário prematuramente

- **Justificativa:** Resulta em envio incompleto ou erro de formulário
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H5
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1
- **Gravidade:** 4

Problema: Não é possível selecionar múltiplas opções nos selects múltiplos via teclado

- **Justificativa:** Impede que o usuário escolha diferentes necessidades específicas.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1
- **Gravidade:** 4
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 6.7
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 6.7

Problema: No resultado de pesquisa, o link de um resultado é selecionado duas vezes na navegação pelo teclado

- **Justificativa:** Redundância na tabulação adiciona tempo extra, reduzindo a eficiência na navegação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: Para trocar de página de resultado de pesquisa, é necessário percorrer todos os resultados na navegação pelo teclado

- **Justificativa:** A estrutura de navegação força o usuário a percorrer itens irrelevantes para alcançar seu objetivo, aumentando o tempo e o esforço da tarefa.

- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Breadcrumb ilegível no modo Alto Contraste, exigindo mouseover

- **Justificativa:** Informação de contexto de navegação é invisível sem interação do usuário (mouseover).
- **Heurísticas de Nielsen:** H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Botão Alto Contraste diminui a fonte para o menor tamanho possível, além de impossibilitar uso combinado do modo Alto Contraste e fonte maior

- **Justificativa:** Quebra consistência e reduz a legibilidade para usuários com deficiência com baixa visão, além de impedir o usuário de utilizar a configuração por ele definida.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Links têm mesma cor do texto no modo alto contraste

- **Justificativa:** Dificulta ou impede que usuários que dependem dessa configuração identifiquem os links e antecipem o que irá abrir ao clicá-los, confundindo expectativa e contradizendo o propósito do modo Alto Contraste.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Na navegação por teclado, dropdown do menu principal expande e é preciso navegar por todas as subopções antes de fechar

- **Justificativa:** A estrutura de navegação força o usuário a percorrer itens irrelevantes para alcançar seu objetivo, aumentando o tempo e o esforço da tarefa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5

- **Gravidade:** 3

Problema: O link de salto “Pular para conteúdo” em algumas páginas funciona e outras não

- **Justificativa:** A falha no link de salto força o usuário a percorrer todos os elementos anteriores ao conteúdo principal, anulando seu propósito de agilizar a navegação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.5
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** G1, G123

APÊNDICE D – AVALIAÇÃO HEURÍSTICA - DIRAC/UFRJ: LISTA FINAL DE PROBLEMAS

Problema: Ao abrir imagem de Destaque em fullscreen não há botão para fechar: usuário fica preso no modo fullscreen até clicar fora da imagem

- **Justificativa:** Pode gerar confusão no usuário, que fica preso no modo fullscreen até clicar fora da imagem.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3
- **Gravidade:** 2
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 2.1
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 2.1
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** SCR20, F59

Problema: Esc não fecha a imagem de Destaque aberta em fullscreen

- **Justificativa:** A tecla de atalho padrão não funciona e é necessário a ação de clique
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H7
- **Gravidade:** 2
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 2.1
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 2.1
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** SCR20, F59

Problema: A única diferenciação visual na listagem dos resultados da busca é o título, que é um link

- **Justificativa:** Torna a leitura pesada e confusa, aumentando a carga cognitiva.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 2

Problema: Menu de atalhos de salto é oculto na navegação normal

- **Justificativa:** O usuário precisa “adivinhar” quais são os atalhos de salto do portal, já que também não há descrição dos atalhos fora desse menu, que só se torna visível nas navegações por teclado e leitor de tela
- **Heurísticas de Nielsen:** H6, H10

- **Gravidade:** 2

Problema: Campo de busca não recolhe com Esc após ser expandido

- **Justificativa:** A tecla de atalho padrão não funciona e é necessário a ação de clique
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H7
- **Gravidade:** 2

Problema: As páginas de editais possuem links para arquivos PDF sem a indicação prévia de acessibilidade e formato

- **Justificativa:** O usuário não sabe se vai abrir PDF ou outro formato e usuário com deficiência visual não sabe se será acessível.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Não é indicado quais funções de acessibilidade ativaram/desativaram

- **Justificativa:** Especialmente na ferramenta "Marcador", usuário não recebe nenhum feedback seja por mensagem, seja por alteração do elemento; a única coisa que ele vê é o sistema em si mudando.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1
- **Gravidade:** 2

Problema: Não há opção para remover animações do site

- **Justificativa:** Falta controle para desligar animações, que podem causar distração e dificuldades
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 3

Problema: Ao buscar com Enter, a ferramenta "Marcador" é ativada

- **Justificativa:** A ativação involuntária da funcionalidade quebra a expectativa e introduz ruído, prejudicando o fluxo de busca.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H8
- **Gravidade:** 4

Problema: Pesquisa não possui filtros

- **Justificativa:** Apesar de não impedir seu uso, torna a busca ineficiente para localizar itens específicos.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Gravidade:** 2

Problema: No resultado de pesquisa, aparecem textos genéricos (“Rodapé do post”, “Dados do post”) sem contexto e em fonte diferente do restante do site

- **Justificativa:** Não impede a navegação, mas o ruído torna a leitura confusa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H8
- **Gravidade:** 2

Problema: Modo Alto Contraste não funciona em grande parte da página dos Resultados de pesquisa

- **Justificativa:** Bloqueio da leitura de parte do conteúdo para usuários que dependem dessa configuração para navegar.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: A navegação por “Publicações mais antigas/novas” sugere ordenação dos resultados de pesquisa por data, mas não há data nas publicações

- **Justificativa:** Pode causar confusão no usuário, que não sabe a que se refere essa ordenação, já que nenhuma data de publicação é exibida.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Gravidade:** 2

Problema: Não é possível ordenar resultados de pesquisa por outro critério

- **Justificativa:** Não impede o usuário de visualizar os resultados, mas limita a flexibilidade da busca.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Gravidade:** 2

Problema: Links de navegação (Publicações mais antigas/novas) somente no final da lista de resultados de pesquisa

- **Justificativa:** O usuário precisa rolar todo o conteúdo até o final da página dos resultados para atingir seu objetivo, aumentando o esforço.

- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: Não há indicador de página atual de resultado de pesquisa — usuário deve contar ou olhar URL

- **Justificativa:** Dificulta o rastreamento de navegação do usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H6
- **Gravidade:** 2

Problema: Na página inicial, título das seções é clicável porém não é diferenciado do texto e cursor não muda ao passar o mouse

- **Justificativa:** Links sem affordance até com interação (mouseover) causam confusão no usuário sobre o alvo de clique.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 4

Problema: Na subpágina “Portaria”, somente a primeira portaria tem um link associado

- **Justificativa:** A inconsistência visual pode confundir o usuário e os links vazios podem levar à frustração, especialmente se o item parecer importante.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H5
- **Gravidade:** 3

Problema: A subpágina “Resoluções” está vazia (sem conteúdo)

- **Justificativa:** Gera sensação de erro no usuário, que entra em página sem conteúdo.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H8
- **Gravidade:** 3

Problema: Na subpágina “Políticas internacionais”, não há links

- **Justificativa:** Pode causar confusão no usuário, que não sabe se os itens são links inativos e não consegue navegar (tabular) por eles
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 3

Problema: O único link da subpágina "Resoluções da UFRJ (Consuni, CEG, CEPG)" leva a uma página vazia (sem conteúdo)

- **Justificativa:** Gera sensação de erro no usuário, que entra em página sem conteúdo.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H8
- **Gravidade:** 3

Problema: Algumas subpáginas têm “Voltar” como texto sem link, outras com link, outras sem nada

- **Justificativa:** Padrão de navegação inconsistente confunde o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 4

Problema: Na página “Normas Técnicas”, não há links

- **Justificativa:** Pode causar confusão no usuário, que não sabe se os itens são links inativos e não consegue navegar (tabular) por eles
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 3

Problema: Emails na página “Equipe” e “Contatos” não usam links mailto:

- **Justificativa:** Não impede a leitura do conteúdo, mas obriga o usuário a copiar e colar o texto caso precise entrar em contato
- **Heurísticas de Nielsen:** H6, H7
- **Gravidade:** 1

Problema: Em “Facilitadores de Aprendizagem”, todos os editais duplicados com a página “Editais”

- **Justificativa:** A informação redundante na seção torna a navegação ineficiente e causa quebra de expectativa, tornando sua exibição não necessária ao usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H7
- **Gravidade:** 2

Problema: Falta indicação prévia de que “Versão em Libras do Edital - Clique aqui” em Editais abre um vídeo no YouTube

- **Justificativa:** Surpreende o usuário, que não antecipa o destino pelo texto genérico do link e tem fluxo de navegação interrompido quando o site externo abre sem aviso prévio.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Na página Editais, o texto de alguns links é redundante com sua chamada

- **Justificativa:** Ruído introduzido pelo conteúdo repetitivo pode poluir leitura de usuários de leitor de tela.
- **Heurísticas de Nielsen:** H8
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 1

Problema: Handles () das redes sociais em “Fale conosco” não possuem link

- **Justificativa:** Apesar da presença dos nomes de usuário ajudar na identificação, obriga o usuário a copiar e colar o texto
- **Heurísticas de Nielsen:** H6, H7
- **Gravidade:** 1

Problema: Página “Eventos” vazia

- **Justificativa:** Gera sensação de erro no usuário, que entra em página sem conteúdo.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H8
- **Gravidade:** 1

Problema: Presença de notícias cujo conteúdo é apenas imagem

- **Justificativa:** Mesmo dispondo de texto alternativo, texto embutido em imagem não é acessível para pessoas com cromodeficiências, baixa visão e disléxicas
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 4

Problema: Clicar nos links da seção “Downloads relacionados” não realiza o download dos PDFs, só abre eles no navegador

- **Justificativa:** Pode gerar quebra de expectativa no usuário, que espera uma ação devido ao nome da seção, e em vez disso, tem uma quebra no fluxo de navegação

- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H4
- **Gravidade:** 2

Problema: Elementos ocultos (voltados ao leitor de tela) são focados na navegação por teclado

- **Justificativa:** Tabulação pouco eficiente acessa elementos voltados ao leitor de tela, adicionando esforço extra.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 1

Problema: Elementos sem ação (como títulos de seção) são focados na navegação por teclado

- **Justificativa:** Tabulação pouco eficiente acessa elementos não interativos, adicionando esforço extra.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: Link de salto “Ir para conteúdo” não funciona na página de pesquisa

- **Justificativa:** A falha no link de salto força o usuário a percorrer todos os elementos anteriores ao conteúdo principal, anulando seu propósito de agilizar a navegação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Para trocar de página de resultado de pesquisa, é necessário percorrer todos os resultados na navegação pelo teclado

- **Justificativa:** A estrutura de navegação força o usuário a percorrer itens irrelevantes para alcançar seu objetivo, aumentando o tempo e o esforço da tarefa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Ao clicar em “Ir para o topo”, o próximo foco é no final da página, rolando a página para baixo

- **Justificativa:** O erro na implementação do atalho gera confusão no usuário quanto ao efeito da ação que ele acabou de tomar e exige esforço extra.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: Em algumas páginas há link de salto “Ir para o topo”, em outras não

- **Justificativa:** A inconsistência na presença do salto dificulta a navegação em páginas longas, principalmente na navegação por teclado.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Atalho “Ir para o menu” não funciona, apenas expande o menu de atalhos de salto e foca no próprio atalho, em vez do menu principal

- **Justificativa:** Impede o acesso rápido ao menu principal, prejudicando principalmente a eficiência da navegação por teclado.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 4
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** G123

APÊNDICE E – AVALIAÇÃO HEURÍSTICA - CAED/UFSM: LISTA FINAL DE PROBLEMAS

Problema: Link VLibras no header abre em nova aba sem indicação

- **Justificativa:** A quebra de contexto pode confundir usuários, especialmente com tecnologias assistivas, sobre uso do botão Voltar.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Link VLibras no header abre a página do VLibras em vez do tradutor

- **Justificativa:**
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 2
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5

Problema: Ícones de redes sociais (footer e menu) abrem em nova aba sem indicação

- **Justificativa:** A quebra de contexto pode confundir usuários, especialmente com tecnologias assistivas, sobre uso do botão Voltar.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H6
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9
- **Viola os critérios (WCAG - AChecker):** 3.2.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.9

Problema: Telefone no footer usa link tel:, mas abre em nova aba sem indicação

- **Justificativa:** Apesar desses links serem atalhos essenciais que agilizam a ação dos usuários mobile, pode causar confusão pois outros usuários não sabem o que abrirá ao clicar no link. Além disso, a quebra de contexto pode confundir usuários, especialmente com tecnologias assistivas, sobre uso do botão Voltar.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Link WordPress no footer abre em nova aba sem indicação

- **Justificativa:** A quebra de contexto pode confundir usuários, especialmente com tecnologias assistivas, sobre uso do botão Voltar.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Atalho de salto para o conteúdo principal (Alt+1) não funciona e leva ao topo da página

- **Justificativa:** O atalho, que aponta para ID inexistente, funciona apenas através de menu oculto que só é acessado na navegação por teclado/NVDA.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 4
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** G1, G123

Problema: Modal “Acessibilidade” não descreve o atalho de salto para o footer nem do modo Alto Contraste

- **Justificativa:** O usuário precisa “adivinhar” quais são os atalhos de salto do portal
- **Heurísticas de Nielsen:** H6, H10
- **Gravidade:** 2

Problema: Ativar/desativar Alto Contraste via atalho de salto (Alt+6) faz scroll até o botão, tirando foco do elemento em uso

- **Justificativa:** Causa confusão e interrompe o fluxo de navegação, exigindo que o usuário percorra toda a página para retornar ao conteúdo que estava em foco, o que gera esforço desnecessário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Links “Relatórios” nas páginas de subdivisões leva a uma mesma página geral de todos relatórios

- **Justificativa:** O redirecionamento redundante causa quebra de expectativa e torna a navegação ineficiente.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H7

- **Gravidade:** 2

Problema: Botões “Ir para Serviços” e “Solicitar Serviço” em alto contraste ficam estilizados como desativados (cinza/ cinza-claro)

- **Justificativa:** A quebra de padrão pode confundir o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H4
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 1

Problema: Links de documentos e formulários (Google Forms) nas páginas de serviços abrem em nova aba sem aviso prévio

- **Justificativa:** A quebra de contexto pode confundir usuários, especialmente com tecnologias assistivas, sobre uso do botão Voltar.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Link “Resoluções, IN, Portarias e Relatórios CAEd” leva a página intitulada “Resoluções e Instruções Normativas” e que só possui 2 links: "Resoluções e Instruções Normativas" e "Relatórios CAEd"

- **Justificativa:** A inconsistência no rótulo e a falta de conteúdo esperado geram confusão, quebram a expectativa do usuário e exigem passos extras para encontrar a informação desejada.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4, H7
- **Gravidade:** 1

Problema: Links externos em “Links Úteis”, “Observatório de Ações Afirmativas e Inclusão – Afirme” e em “Links Importantes” (subpágina de “Acessibilidade”) abrem em nova aba sem indicação

- **Justificativa:** A quebra de contexto pode confundir usuários, especialmente com tecnologias assistivas, sobre uso do botão Voltar.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Links para PDFs em “Links Úteis”, “Links Importantes” (subpágina de “Acessibilidade”), “Legislação sobre Acessibilidade e Inclusão” (subpágina de “Acessibilidade”), “Resolução 33/2015” (subpágina de “Apoio à Aprendizagem – Ânima”),

“Relatórios da CAEd”, “Regime de Exercícios Domiciliares”, “Resoluções, Instruções Normativas e Portarias”, “Outras Publicações CAEd” (subpágina de “Acervo bibliográfico”), “Materiais Educação-Saúde” (subpágina de “Educação-saúde”), “Orientações e Materiais de Apoio à Aprendizagem” (subpágina de “Apoio à Aprendizagem – Ânima”), “Relatórios” (subpágina de “Observatório de Ações Afirmativas e Inclusão – Afirme”), sem a indicação prévia de acessibilidade e formato

- **Justificativa:** O usuário não sabe o que esperar do link nem se o conteúdo é acessível.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: A página “Atividades Tradutor e Intérprete de Libras” é subpágina de "Links Importantes", mas breadcrumb aponta para a página “Acessibilidade”

- **Justificativa:** Pode confundir usuários sobre o contexto de navegação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H6
- **Gravidade:** 2

Problema: Links para PDFs em “Atividades Tradutor e Intérprete de Libras”, “Materiais Educação-Saúde” abrem em nova aba sem aviso

- **Justificativa:** A quebra de contexto pode confundir usuários, especialmente com tecnologias assistivas, sobre uso do botão Voltar.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H3, H6
- **Gravidade:** 3

Problema: Link “Serviços” em páginas de subdivisões é redundante com os serviços listados na seção Serviços da página

- **Justificativa:** Quebra de consistência de conteúdo e navegação causa confusão e pode fazer o usuário se perder entre as páginas.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H7
- **Gravidade:** 2

Problema: Em “Apoio à Aprendizagem – Ânima”, texto inteiro desaparece no Alto Contraste

- **Justificativa:** Bloqueio da leitura do conteúdo para usuários que necessitam dessa configuração para navegar.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4

- **Gravidade:** 4

Problema: Em “Resolução 33/2015”, clicar em um dos botões na seção “Documentos Editáveis” baixa arquivos sem aviso

- **Justificativa:** Surpreende o usuário e pode gerar quebra de expectativa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H6
- **Gravidade:** 4

Problema: Breadcrumb incompleto na página “Sobre a Educação-Saúde”

- **Justificativa:** Exige que o usuário utilize o botão Voltar do navegador ou abra o menu principal caso queira retornar à página da subdivisão
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Gravidade:** 3

Problema: Em “Pesquisas na CAED”, os links de orientações direcionam para local errado

- **Justificativa:** Link errado prejudica acesso à informação e frustra o usuário, que precisará procurar o recurso por conta própria
- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Gravidade:** 3

Problema: A página “Regime de Exercícios Domiciliares” só é acessível via link na página inicial

- **Justificativa:** Navegação obscura pode confundir usuários e dificultar acesso à informação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H6, H7
- **Gravidade:** 3

Problema: Links com texto “Leia mais”, “CLIQUE AQUI”/”ACESSE AQUI”/”AQUI” em vez de texto de link descritivo na página inicial e em “Orientações e Materiais de Apoio à Aprendizagem”

- **Justificativa:** A finalidade do link pode ser determinada pelo texto ao redor dele, mas não apenas pelo texto do link, confundindo a expectativa do usuário, que não sabe o que irá abrir ao clicar, e exigindo mais esforço cognitivo.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2

- **Gravidade:** 2
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5

Problema: Em “Orientações e Materiais de Apoio à Aprendizagem”, clicar em “Tabela meus horários” baixa um arquivo sem aviso

- **Justificativa:** A finalidade do link pode ser determinada pelo texto ao redor dele, mas não apenas pelo texto do link, confundindo a expectativa do usuário, que não sabe o que irá abrir ao clicar, e exigindo mais esforço cognitivo. Nesse caso, é ainda mais ambíguo, já que o texto ao redor é “No link a seguir você encontra uma tabela para baixar.”, então o usuário pode não esperar que o link baixará o arquivo, mas que levará ele a outra página
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H6
- **Gravidade:** 4

Problema: Em “Resolução 33/2015”, contraste muito baixo nos títulos das Perguntas Frequentes

- **Justificativa:** Dificulta a leitura do conteúdo.
- **Heurísticas de Nielsen:** H8
- **Gravidade:** 3

Problema: Na Busca, para usar filtros é preciso passar por todos os resultados via TAB

- **Justificativa:** Navegação sem pulo direto ao objetivo do usuário, levando a esforço extra devido ao conteúdo extenso.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Em “Serviços”, link sem texto tanto no submenu quanto no menu lateral é focalizável por teclado e pelo leitor de telas, levando a página vazia

- **Justificativa:** Gera sensação de erro no usuário, que entra em página sem conteúdo e que deveria estar fora da tabulação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H5, H7
- **Gravidade:** 3

Problema: Na página de busca, caixa de pesquisa sem indicação do contexto e sem rótulo explicativo

- **Justificativa:** Leitor de tela anuncia apenas “edição em branco”, podendo confundir o usuário, que precisa relacionar o texto à caixa de pesquisa por associação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 4

Problema: Na página de busca, botão da caixa de pesquisa sem indicação do contexto

- **Justificativa:** Leitor de tela anuncia apenas “botão”, podendo confundir o usuário, que precisa relacioná-lo à caixa de pesquisa por associação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 4

Problema: Na página de busca, ícone do RSS sem rótulo explicativo

- **Justificativa:** Usuários de leitor de tela não sabem a ação que o botão realiza nem para onde estão navegando
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Banners focalizáveis na página inicial não informam destino

- **Justificativa:** Com atributos alt e title iguais e errados, impedem usuários de leitor de tela de antecipar o destino dos links, o que pode causar desorientação no usuário
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 4
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.6
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.6

Problema: Na seção dos ícones na página inicial, o leitor de telas lê primeiro “link” (ícone) e depois o texto descritivo (link abaixo do ícone)

- **Justificativa:** Exige que o usuário ouça a mesma informação duas vezes, atrasando a navegação e aumentando a carga cognitiva. Além disso, o usuário não sabe o que irá abrir ao clicar e pode pensar serem dois links distintos
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.2, 3.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 1.2, 3.5
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** G91

Problema: Na seção “Dicas de leitura” da página “Links Importantes”, a maior parte dos links (sem texto descritivo) são lidos 2 vezes pelo leitor de tela

- **Justificativa:** A finalidade do link pode ser determinada pelo texto ao redor dele, mas não apenas pelo texto do link, confundindo a expectativa do usuário, que não sabe o que irá abrir ao clicar, além de confundir o usuário, que pode pensar serem dois links distintos.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Na página Livros, leitor de telas foca na capa dos livros e lê título dos livros duas vezes

- **Justificativa:** Redundância que cria ruído que polui a navegação, tornando-a mais lenta e confusa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Na página Livros CAED, apesar do título dos livros ser lido apenas uma vez, o leitor de telas foca na capa de alguns livros e não indica o contexto

- **Justificativa:** Leitor de tela anuncia apenas “link”, podendo confundir o usuário, que não sabe o que é nem para onde vai ao clicar.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H2, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A1, A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Na página Educação-saúde, imagem com texto alternativo sem sentido

- **Justificativa:** Apesar de existir um campo com a descrição da imagem, o leitor de telas também lê o alt-text sem sentido, introduzindo ruído na navegação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: A única opção de acessibilidade é “Alto contraste”.

- **Justificativa:** A falta de variedade de recursos de acessibilidade limita usuários com deficiência com necessidades distintas.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 3

Problema: Há dois links de salto para o topo da página com comportamentos diferentes

- **Justificativa:** A redundância e inconsistência entre os atalhos causa confusão no usuário, que não sabe qual link usar ou qual comportamento esperar, e quebra a consistência na interface.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 1

Problema: Modo alto contraste pisca ao trocar de página (toda a página fica branca momentaneamente)

- **Justificativa:** Pode causar desconforto em pessoas sensíveis a flashes.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Gravidade:** 4

Problema: No footer, um telefone é um link tel: enquanto os demais números não são links

- **Justificativa:** Conveniência de clique inconsistente causada pela falta de padronização, que força o usuário a verificar cada número individualmente e o obriga a copiar e colar os números não formatados.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 1

Problema: No footer e na página “Contatos”, os e-mails não são links mailto:.

- **Justificativa:** Não impede a leitura do conteúdo, mas obriga o usuário a copiar e colar o texto caso precise entrar em contato
- **Heurísticas de Nielsen:** H6, H7
- **Gravidade:** 1

Problema: A página 404 também atua como página de resultados de busca

- **Justificativa:** Pode causar confusão e quebra de expectativa no usuário, que não sabe se o link original estava quebrado ou se realizou uma busca que não retornou resultados
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H9
- **Gravidade:** 4

Problema: Falta de padrão entre páginas: às vezes e-mails e telefones são links, às vezes não.

- **Justificativa:** A inconsistência quebra a previsibilidade, forçando o usuário a adivinhar o comportamento da interface e gerando esforço cognitivo desnecessário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 2

Problema: Navegação pelo site é extremamente confusa: links múltiplos levam ao mesmo destino e páginas importantes só acessíveis via links internos dispersos.

- **Justificativa:** Pode confundir usuários e dificultar acesso à informação, além de tornar a navegação ineficiente e redundante
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H7
- **Gravidade:** 4
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5
- **Viola as recomendações (eMAG - ASES):** 3.5

Problema: O horário de postagem das notícias na seção “Notícias do CAEd” é dado irrelevante.

- **Justificativa:** Apresentar informações que não são úteis para a tarefa do usuário polui a interface e desvia a atenção do conteúdo principal. Para a maioria dos leitores, a data de publicação é suficiente para contextualizar a notícia. O horário exato raramente é relevante e adiciona ruído visual, exigindo mais esforço.

- **Heurísticas de Nielsen:** H8
- **Gravidade:** 1

Problema: Botões em “Resolução 33/2015” têm baixo contraste no modo normal e que piora no alto contraste

- **Justificativa:** Dificulta a leitura do conteúdo para todos os usuários.
- **Heurísticas de Nielsen:** H8
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Seções em “Resolução 33/2015”, “Cursos promovidos pela CAED”, “Histórico AFIRME – Observatório de Ações Afirmativas”, usam blocos colapsáveis fora do padrão do portal

- **Justificativa:** Quebra consistência e foge ao padrão do restante do portal de utilizar subpáginas.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 1

Problema: Na seção "Apoio à Aprendizagem" da página “Cursos promovidos pela CAED”, a informação é transmitida por uma imagem, ao contrário das demais seções que utilizam texto

- **Justificativa:** Mesmo dispondo de texto alternativo, texto embutido em imagem não é acessível para pessoas com cromodeficiências, baixa visão e disléxicas, obrigando o usuário a clicar no link para obter as informações básicas sobre o curso.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 4

Problema: Em “Resoluções e Instruções Normativas”, há um link com o mesmo nome da página que leva para uma página diferente

- **Justificativa:** Quebra a lógica de navegação e pode causar confusão e desorientação no usuário, que não consegue antecipar para onde será levado.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 3

Problema: Os links dentro de "Livros gerais", subpágina de “Acervo bibliográfico”, levam para páginas que possuem apenas um link para o livro

- **Justificativa:** Adiciona um passo extra na navegação, aumentando o tempo e o esforço necessários para atingir o objetivo do usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H7
- **Gravidade:** 3

Problema: Em “Contatos”, telefones não usam links .tel:.

- **Justificativa:** Não impede a leitura do conteúdo, mas obriga o usuário a copiar e colar o texto caso precise entrar em contato.
- **Heurísticas de Nielsen:** H6, H7
- **Gravidade:** 1

Problema: Em “Serviços”, exibição de links foge ao padrão utilizado em todo o resto do site

- **Justificativa:** Quebra a consistência visual e de interação e aumenta a carga cognitiva do usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 3

Problema: Em “Serviços”, links da seção "Subdivisão de Ações Afirmativas, Étnico-raciais e Indígenas" são páginas que possuem apenas um link para o Google Forms

- **Justificativa:** Adiciona um passo extra na navegação, aumentando o tempo e o esforço necessários para atingir o objetivo do usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Gravidade:** 2

Problema: Em “Gestores do Sítio”, não há informações de contato para os gestores do site

- **Justificativa:** O título da página cria a expectativa de que o usuário encontrará formas de contatar os responsáveis, mas a ausência dessas informações torna a página ineficaz, pois ela não cumpre seu propósito implícito de permitir a comunicação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2
- **Gravidade:** 2

Problema: Algumas páginas possuem endereços de sites que não são formatados como links

- **Justificativa:** Não impede a leitura do link, mas obriga o usuário a copiar e colar o texto
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H7
- **Gravidade:** 3

Problema: Falta de padrão na forma de apresentar informações: algumas páginas separam o conteúdo em seções, outras usam texto corrido; algumas páginas têm descrições para imagens, outras não.

- **Justificativa:** Quebra a consistência visual e aumenta a carga cognitiva do usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 1

Problema: Página "Histórico de palestras e minicursos" (subpágina de "Apoio à Aprendizagem – Ânima") possui informações somente em imagens

- **Justificativa:** Mesmo dispondo de texto alternativo, texto embutido em imagem não é acessível para pessoas com cromodeficiências, baixa visão e disléxicas.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 4

Problema: Não há opção para desativar animação na página "Observatório de Ações Afirmativas e Inclusão – Afirme"

- **Justificativa:** Falta controle para desligar animações, que podem causar distração e dificuldades
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 3

Problema: "Relatórios", subpágina de "Observatório de Ações Afirmativas e Inclusão – Afirme", possui tabelas em forma de imagens, sem texto alternativo

- **Justificativa:** Mesmo dispondo de texto alternativo, texto embutido em imagem não é acessível para pessoas com cromodeficiências, baixa visão e disléxicas.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2

- **Gravidade:** 4

Problema: Em “Educação-saúde”, textos recebem diferentes combinações de tratamentos visuais no modo alto contraste

- **Justificativa:** O ruído visual aumenta a carga cognitiva e torna a leitura confusa devido à inconsistência visual.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H8
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 3

Problema: Em “Materiais Educação-Saúde” (subpágina de “Educação-saúde”), alguns PDFs abrem em outra aba, outros na mesma aba

- **Justificativa:** A inconsistência no comportamento quebra o fluxo mental do usuário e pode gerar confusão.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4
- **Gravidade:** 2

Problema: Seletor de página só no final da lista de resultados na página de busca

- **Justificativa:** Navegação sem pulo direto ao objetivo do usuário obriga o usuário a rolar por todo o conteúdo para trocar de página, levando a esforço extra devido ao conteúdo extenso.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 2

Problema: A busca utiliza o mecanismo do site principal com “Filtro por site”, mas o usuário pode remover o filtro sem querer

- **Justificativa:** Ao permitir que o filtro seja removido facilmente, o sistema pode retornar resultados irrelevantes do site principal, frustrando o usuário e tornando a busca ineficaz.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Gravidade:** 2

Problema: Busca permite ordenar por “Data de criação” e “modificação”, mas a interface não deixa claro se a data mostrada ao lado do post é de criação ou modificação

- **Justificativa:** Pode causar confusão no usuário, que não sabe a que se refere a ordenação devido à falta de rótulo para a informação da data exibida, sendo forçado a "adivinhar" ou tentar lembrar qual data corresponde à exibida, em vez de o sistema deixar isso explícito.
- **Heurísticas de Nielsen:** H1, H6
- **Gravidade:** 2

Problema: Elementos ocultos (voltados ao leitor de tela) são focados na navegação por teclado

- **Justificativa:** Tabulação pouco eficiente acessa elementos voltados ao leitor de tela, adicionando esforço extra.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 1

Problema: Na navegação por teclado, todos os links ocultos da Barra-Brasil (subitens de “Órgãos do Governo”) são percorridos mesmo sem selecionar o item “Órgãos do Governo”

- **Justificativa:** Navegação sem pulo direto ao conteúdo principal, confusão pelo conteúdo escondido e esforço extra.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 4

Problema: Em “Orientações e Materiais...”, ao selecionar um dos botões no início do conteúdo, usar Alt+Left para retornar aos botões e depois Tab, navegação continua no meio da página ao invés de seguir na sequência esperada

- **Justificativa:** Quebra fluxo de navegação contextual após uso do atalho e causa confusão no usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Em páginas de notícia, o menu de compartilhamento (à direita) é selecionado antes do conteúdo à esquerda na navegação pelo teclado

- **Justificativa:** A ordem de foco não corresponde à prioridade visual e lógica do conteúdo, forçando o usuário a percorrer elementos menos importantes primeiro e aumentando o tempo e o esforço da tarefa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Em páginas de notícia, o menu de compartilhamento é selecionado quando o link de salto "Ir para conteúdo" é escolhido na navegação pelo teclado

- **Justificativa:** O comportamento do link de salto não corresponde à expectativa do usuário, gerando confusão e exigindo esforço extra.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 4

Problema: Para trocar de página de resultado de pesquisa, é necessário percorrer todos os resultados na navegação pelo teclado

- **Justificativa:** A estrutura de navegação força o usuário a percorrer itens irrelevantes para alcançar seu objetivo, aumentando o tempo e o esforço da tarefa.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: "Projetos da CAED" e "Projetos apoiados pela CAED" aparecem como duas opções no menu principal, mas levam para a mesma página

- **Justificativa:** Ter dois links com nomes diferentes apontando para o mesmo destino cria redundância e confunde o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H2, H4
- **Gravidade:** 2

Problema: Links quebrados em "Links Úteis", "Sobre a CAED", "Links Importantes", "Serviços prestados pela CAED", "Observatório de Ações Afirmativas e Inclusão – Afirme"

- **Justificativa:** Links quebrados impedem o acesso à informação e frustram o usuário.

- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Gravidade:** 3

Problema: Link para a tradução em Libras do texto na página “Acessibilidade” ilegível no Alto Contraste

- **Justificativa:** Dificulta ou impede que usuários que dependem dessa configuração identifiquem o link e antecipem o que irá abrir ao clicá-lo, confundindo expectativa e contradizendo o propósito do modo Alto Contraste.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Em “Equipe”, “Links Importantes”, “Atividades Tradutor e Intérprete de Libras”, “Informações em áudio”, “Projetos Apoio à Aprendizagem”, “Resolução 33/2015”, “Ações Afirmativas Sociais, Étnico-Raciais e Indígenas”, “Projetos”, “Orientações e Materiais de Apoio à Aprendizagem”, “Observatório de Ações Afirmativas e Inclusão – Afirme”, textos desaparecem no modo Alto Contraste

- **Justificativa:** Bloqueio da leitura do conteúdo para usuários que dependem dessa configuração para navegar.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Links para áudios da página "Informações em áudio" estão quebrados

- **Justificativa:** Links quebrados impedem o acesso à informação e frustram o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Heurísticas de acessibilidade:** A2
- **Gravidade:** 4

Problema: Na seção "Projetos desenvolvidos pela CAED", não há distinção visual entre texto e links

- **Justificativa:** Links com a mesma representação visual do resto do texto confundem o usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H8
- **Gravidade:** 3

Problema: Em “Cursos promovidos pela CAED”, título dos cursos tem baixo contraste no modo alto contraste

- **Justificativa:** Dificulta a leitura do conteúdo para usuários que dependem dessa configuração para navegar.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 3

Problema: Em “Orientações e Materiais de Apoio à Aprendizagem”, os botões de salto para as seções da página têm baixo contraste no modo Alto Contraste que só melhora com mouseover

- **Justificativa:** Dificulta a leitura do conteúdo para usuários que dependem dessa configuração e navegam por teclado.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

Problema: Em “Ações Afirmativas em outras IES”, subpágina de “Afirme”, há vários links com erro

- **Justificativa:** Em sua maioria devido a conteúdo desatualizado, como páginas que foram movidas, alteradas ou excluídas, impedem o acesso ao conteúdo esperado e frustram o usuário
- **Heurísticas de Nielsen:** H5
- **Gravidade:** 3

Problema: Ao expandir o item "Menu", é necessário passar por todos os outros itens do menu principal antes de acessar o submenu na navegação pelo teclado

- **Justificativa:** Navegação sem pulo direto ao objetivo do usuário impede a rápida seleção de submenus e leva a esforço extra devido ao acesso a conteúdo desnecessário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H3, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** ARIA11

Problema: Navegação por teclado nas Notícias é inconsistente: a tecla TAB foca apenas em 'WhatsApp' e 'Copiar link' no menu de compartilhamento, enquanto as setas (recurso do navegador) ignoram todo o menu.

- **Justificativa:** O comportamento inconsistente impede o acesso completo ao menu por usuários de teclado por ambas as alternativas de interação, bloqueando seu acesso ao conteúdo

- **Heurísticas de acessibilidade:** A1
- **Gravidade:** 4

Problema: Em “Serviços”, o link de salto “Ir para o conteúdo” que aparece na navegação por teclado não funciona

- **Justificativa:** A falha no link de salto força o usuário a percorrer todos os elementos anteriores ao conteúdo principal, anulando seu propósito de agilizar a navegação.
- **Heurísticas de Nielsen:** H5, H7
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 4
- **Falha nas técnicas (WCAG - AccessMonitor):** G123

Problema: Há dois links de salto para o topo da página, sequenciais em ambas as navegações pelo teclado e NVDA, com dois comportamentos diferentes — ao clicar no primeiro, o próximo foco é no segundo link de salto, rolando a página de volta para baixo; o segundo link funciona corretamente

- **Justificativa:** A inconsistência entre as opções gera confusão, quebra a expectativa do usuário e exige esforço extra, pois o usuário precisa "lembrar" qual botão se comporta de forma diferente.
- **Heurísticas de Nielsen:** H4, H5, H6
- **Heurísticas de acessibilidade:** A5
- **Gravidade:** 3

Problema: Link “Legislação” (subpágina de “Acessibilidade”) abre página que possui apenas um link

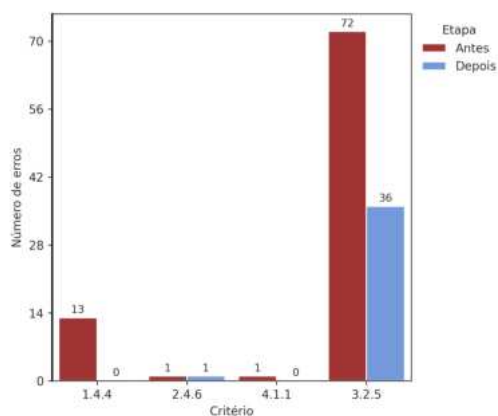
- **Justificativa:** Adiciona um passo extra na navegação, aumentando o tempo e o esforço necessários para atingir o objetivo do usuário.
- **Heurísticas de Nielsen:** H7
- **Gravidade:** 2

Problema: Em algumas páginas, links têm baixo contraste no modo de alto contraste

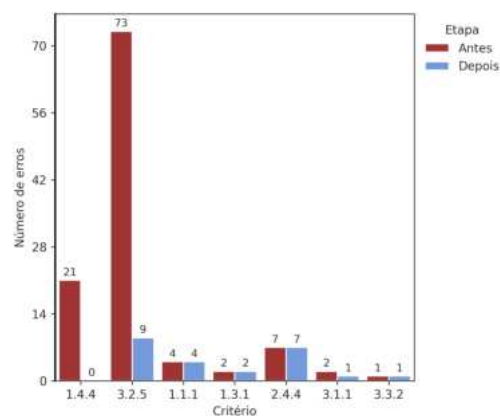
- **Justificativa:** Dificulta ou impede que usuários que dependem dessa configuração identifiquem os links e antecipem o que irá abrir ao clicá-los, confundindo expectativa e contradizendo o propósito do modo Alto Contraste.
- **Heurísticas de acessibilidade:** A4
- **Gravidade:** 4

APÊNDICE F – QUANTIDADE DE ERROS DETECTADOS POR CRITÉRIO PELO ACHECKER NOS PORTAIS ANTES E APÓS A REVISÃO MANUAL

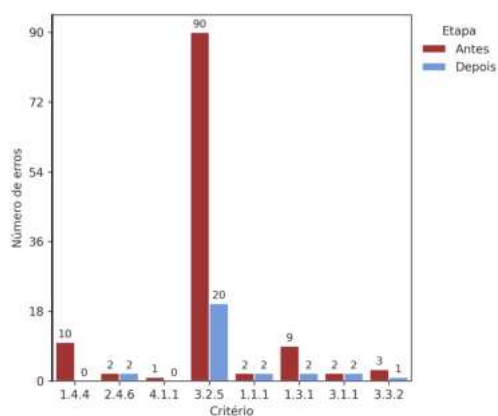
Figura 11 – Número de violações dos critérios do WCAG detectados pelo AChecker antes e após a revisão manual



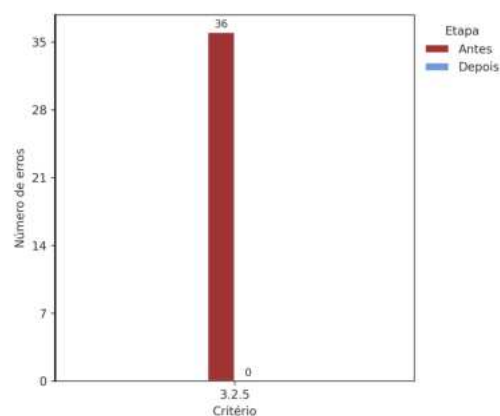
(a) Portal da UFPA (COACCESS)



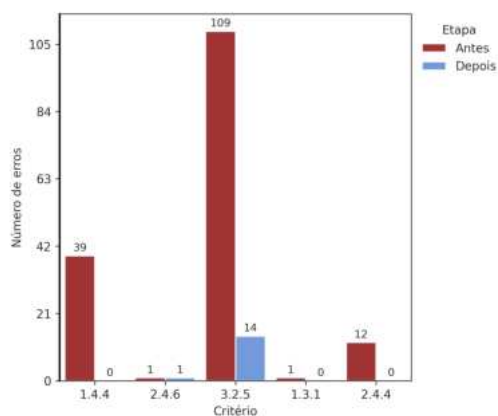
(b) Portal da UFPB (CIA)



(c) Portal da UFMS (Sedise)



(d) Portal da UFRJ (DIRAC)

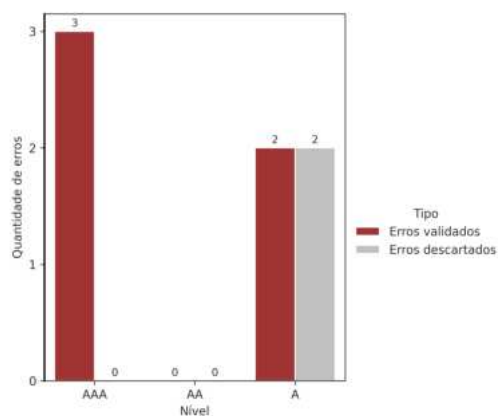


(e) Portal da UFSM (CAED)

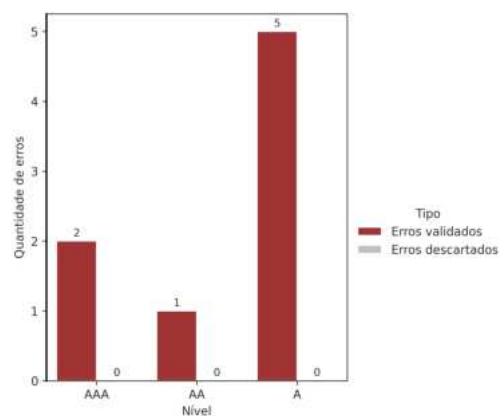
Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE G – QUANTIDADE DE ERROS DETECTADOS PELO ACESSMONITOR NOS PORTAIS ANTES E APÓS A REVISÃO MANUAL

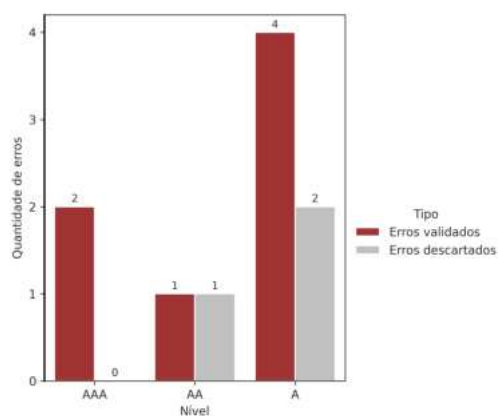
Figura 12 – Número de erros detectados por nível pelo AcessMonitor antes e após a revisão manual



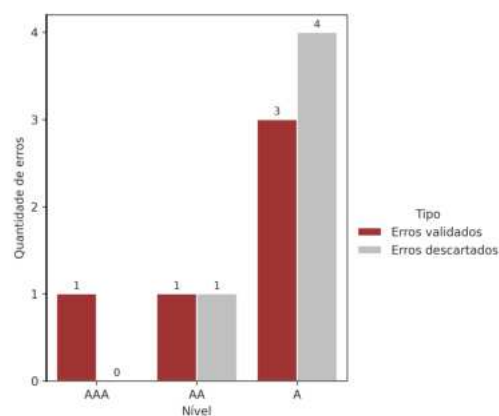
(a) Portal da UFPA (COACCESS)



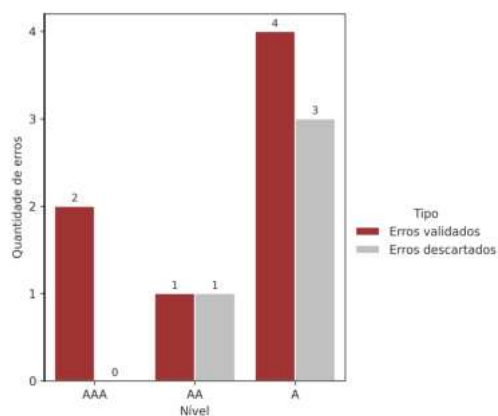
(b) Portal da UFPB (CIA)



(c) Portal da UFMS (Sedise)



(d) Portal da UFRJ (DIRAC)



(e) Portal da UFSM (CAED)

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE H – SÍNTESE DOS PROBLEMAS DETECTADOS SIMULTANEAMENTE PELAS FERRAMENTAS AUTOMÁTICAS APÓS A REVISÃO MANUAL

Tabela 7 – Mapeamento de interseções de detecções entre ASES, AChecker e AccessMonitor

	Violação			Manual ¹	Descrição do problema	FP ²
	AccessMonitor	AChecker	ASES			
UFPA						
	G141		1.3		Quebra na hierarquia de cabeçalhos	Não
	F84		3.5		<i>Links</i> com mesmo texto vão para destinos diferentes	Não
		3.2.5	1.9		Abertura de <i>links</i> em nova aba sem aviso	Sim
UFPB						
	H57	3.1.1	3.1, 3.2		Declaração de idioma no <body> em vez de <html>	Não
		3.2.5	1.9		Abertura de <i>links</i> em nova aba sem aviso	Parcial ³
	G141		1.3	✓	Quebra na hierarquia de cabeçalhos	Não
	F89		3.5		<i>Links</i> que são imagens com alt vazio e sem nome acessível	Não
	G91		3.5		<i>Links</i> sem texto descritivo	Não
	F65	1.1.1	3.6		Imagens sem alt	Não
	G1		1.5	✓	<i>Link</i> inicial não permite salto ao conteúdo	Não
UFMS						
		1.4.4	1.2		Uso de <i> sem conteúdo de texto	Sim
	F65	1.1.1	3.5, 3.6		Imagens sem alt	Não
		1.3.1	6.2		Campo de busca sem <label>	Parcial
	G141	2.4.6	1.3		Quebra na hierarquia de cabeçalhos	Não
	H57	3.1.1	3.1		Idioma não declarado	Parcial
	G1		1.5	✓	<i>Link</i> inicial não permite salto ao conteúdo	Não
		3.2.5	1.9		Abertura de <i>links</i> em nova aba sem aviso	Parcial
UFRJ						
	SCR20		2.1		Há funcionalidade inacessível por teclado	Não
UFSM						
		1.4.4	1.2		Uso de <i> sem conteúdo de texto	Sim
	G91	2.4.4	1.2		<i>Links</i> sem texto descritivo	Sim
	G141	2.4.6	1.3		Quebra na hierarquia de cabeçalhos	Não
		3.2.5	1.9		Abertura de <i>links</i> em nova aba sem aviso	Parcial
	F84		3.5	✓	<i>Links</i> com mesmo texto vão para destinos diferentes	Não
	H33		3.5	✓	<i>Links</i> com o atributo title e texto descritivo iguais	Não

¹ Detectado por ferramentas de avaliação manual (WAVE, Sa11y).² FP = Falso positivo³ Verificação manual validou parte dos problemas.

Fonte: Elaboração própria.

**ANEXO A – DADOS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA REGIÃO NORTE
REFERENTES A 2023**

Quadro 2 – Universidades Federais da região Norte

NOME	TOTAL ALUNOS	TOTAL PCD
Universidade Federal do Pará (UFPA)	36891	732
Universidade Federal do Acre (UFAC)	8966	382
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	30796	293
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)	7502	262
Universidade Federal de Roraima (UFRR)	5396	180
Universidade Federal do Tocantins (UFT)	9745	151
Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)	8049	109
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA)	5351	108
Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)	6644	105
Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)	3240	57
Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)	10437	30

Fonte: Dados do Censo da Educação Superior de 2023 (BRASIL, 2024)

**ANEXO B – DADOS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA REGIÃO
NORDESTE REFERENTES A 2023**

Quadro 3 – Universidades Federais da região Nordeste

NOME	TOTAL ALUNOS	TOTAL PCD
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	27968	2995
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)	41771	626
Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)	14749	593
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	31675	570
Universidade Federal do Ceará (UFC)	28559	475
Universidade Federal de Sergipe (UFS)	22633	431
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa)	12373	295
Universidade Federal do Piauí (UFPI)	20449	289
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	30701	273
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	25428	253
Universidade Federal do Bahia (UFBA)	29959	192
Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)	7139	142
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)	8208	106
Universidade Federal do Cariri (UFCA)	4816	82
Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB)	3268	80
Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)	4371	49
Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPa)	3643	44
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)	1883	16
Universidade Federal da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab)	4835	11
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (Ufape)	94	1

Fonte: Dados do Censo da Educação Superior de 2023 (BRASIL, 2024)

**ANEXO C – DADOS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA REGIÃO
CENTRO-OESTE REFERENTES A 2023**

Quadro 4 – Universidades Federais da região Centro-Oeste

NOME	TOTAL ALUNOS	TOTAL PCD
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)	25246	725
Universidade Federal de Goiás (UFG)	18276	352
Universidade de Brasília (UnB)	41211	281
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)	14891	269
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)	6282	148
Universidade Federal de Jataí (UFJ)	3064	62
Universidade Federal de Catalão (UFCat)	2971	42
Universidade Federal de Rondonópolis (UFR)	3529	16

Fonte: Dados do Censo da Educação Superior de 2023 (BRASIL, 2024)

**ANEXO D – DADOS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA REGIÃO
SUDESTE REFERENTES A 2023**

Quadro 5 – Universidades Federais da região Sudeste

NOME	TOTAL ALUNOS	TOTAL PCD
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	48808	929
Universidade Federal Fluminense (UFF)	43250	476
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	33877	465
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	21407	356
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	21404	354
Universidade Federal do ABC (UFABC)	15488	320
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	19631	234
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)	12644	171
Universidade Federal de Viçosa (UFV)	14054	157
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)	12997	151
Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG)	6099	119
Universidade Federal de Lavras (UFLA)	9447	119
Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ)	12621	116
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)	18892	106
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)	10756	90
Universidades Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)	8484	54
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)	6294	48
Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)	7071	35
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	13019	14

Fonte: Dados do Censo da Educação Superior de 2023 (BRASIL, 2024)

**ANEXO E – DADOS DAS UNIVERSIDADES FEDERAIS DA REGIÃO SUL
REFERENTES A 2023**

Quadro 6 – Universidades Federais da região Sul

NOME	TOTAL ALUNOS	TOTAL PCD
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	28950	433
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	18103	408
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	26265	404
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	25669	357
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	27114	320
Universidade Federal de Pelotas (UFPel)	15093	246
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	8704	189
Universidade Federal do Rio Grande (Furg)	7972	137
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)	6328	81
Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila)	3435	66
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)	2842	32

Fonte: Dados do Censo da Educação Superior de 2023 (BRASIL, 2024)

ANEXO F – RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE DO EMAG

Quadro 7 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Marcação

RECOMENDAÇÃO	DESCRIÇÃO
1.1	Respeitar os Padrões Web
1.2	Organizar o código HTML de forma lógica e semântica
1.3	Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho
1.4	Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação
1.5	Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo
1.6	Não utilizar tabelas para diagramação
1.7	Separar links adjacentes
1.8	Dividir as áreas de informação
1.9	Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário

Fonte: (BRASIL, 2014)

Quadro 8 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Comportamento (DOM)

RECOMENDAÇÃO	DESCRIÇÃO
2.1	Disponibilizar todas as funções da página via teclado
2.2	Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis
2.3	Não criar páginas com atualização automática periódica
2.4	Não utilizar redirecionamento automático de páginas
2.5	Fornecer alternativa para modificar limite de tempo
2.6	Não incluir situações com intermitência de tela
2.7	Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo

Fonte: (BRASIL, 2014)

Quadro 9 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Conteúdo/Informação

RECOMENDAÇÃO	DESCRIÇÃO
3.1	Identificar o idioma principal da página
3.2	Informar mudança de idioma no conteúdo
3.3	Oferecer um título descritivo e informativo à página
3.4	Informar o usuário sobre sua localização na página
3.5	Descrever links clara e sucintamente
3.6	Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio
3.7	Utilizar mapas de imagem de forma acessível
3.8	Disponibilizar documentos em formatos acessíveis
3.9	Em tabelas, utilizar títulos e resumos de forma apropriada
3.10	Associar células de dados às células de cabeçalho
3.11	Garantir a leitura e compreensão das informações
3.12	Disponibilizar uma explicação para siglas, abreviaturas e palavras incomuns

Fonte: (BRASIL, 2014)

Quadro 10 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Apresentação/Design

RECOMENDAÇÃO	DESCRIÇÃO
4.1	Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano
4.2	Não utilizar apenas cor ou outras características sensoriais para diferenciar elementos
4.3	Permitir redimensionamento sem perda de funcionalidade
4.4	Possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente

Fonte: (BRASIL, 2014)

Quadro 11 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Multimídia

RECOMENDAÇÃO	DESCRIÇÃO
5.1	Fornecer alternativa para vídeo
5.2	Fornecer alternativa para áudio
5.3	Oferecer audiodescrição para vídeo pré-gravado
5.4	Fornecer controle de áudio para som
5.5	Fornecer controle de animação

Fonte: (BRASIL, 2014)

Quadro 12 – Recomendações de Acessibilidade do eMAG - Seção de Formulários

RECOMENDAÇÃO	DESCRIÇÃO
6.1	Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem de formulários
6.2	Associar etiquetas aos seus campos
6.3	Estabelecer uma ordem lógica de navegação
6.4	Não provocar automaticamente alteração no contexto
6.5	Fornecer instruções para entrada de dados
6.6	Identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações
6.7	Agrupar campos de formulário
6.8	Fornecer estratégias de segurança específicas ao invés de CAPTCHA

Fonte: (BRASIL, 2014)

**ANEXO G – PROBLEMAS DETECTADOS PELO ACHECKER E PELO
ACCESSMONITOR ANTES DA REVISÃO MANUAL**

Tabela 8 – Problemas detectados pelo AChecker antes da validação manual, por nível de conformidade

Nível	Portal	Tipo de Problema		Total
		Conhecidos	Prováveis	
Nível A	UFPA	1	0	1
	UFPB	16	0	16
	UFMS	13	4	17
	UFRJ	0	0	0
	UFSM	13	1	14
	Subtotal	43	5	48
Nível AA	UFPA	14	0	14
	UFPB	21	0	21
	UFMS	12	0	12
	UFRJ	0	0	0
	UFSM	39	0	39
	Subtotal	86	0	86
Nível AAA	UFPA	0	72	72
	UFPB	0	73	73
	UFMS	0	90	90
	UFRJ	0	36	36
	UFSM	0	109	109
	Subtotal	0	380	380
Total Geral		129	385	514

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do AChecker.

Tabela 9 – Problemas detectados pelo AccessMonitor antes da validação manual, por portal

Portal	Nível	Tipo de Problema		Total
		Não Aceitáveis	Revisão Manual	
UFPA	A	4	3	7
	AA	0	0	0
	AAA	1	3	4
	Subtotal	5	6	11
UFPB	A	5	0	5
	AA	1	0	1
	AAA	0	2	2
	Subtotal	6	2	8
UFMS	A	6	2	8
	AA	2	0	2
	AAA	1	3	4
	Subtotal	9	5	14
UFRJ	A	6	3	9
	AA	2	1	3
	AAA	0	2	2
	Subtotal	8	6	14
UFSM	A	5	3	8
	AA	4	0	4
	AAA	1	3	4
	Subtotal	10	6	16
Total Geral		38	25	63

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do AccessMonitor.