

Avaliação de Acessibilidade do Portal de Inscrição do ENEM Apoiado por Ferramentas Semiautomáticas de Avaliação

Nicolly P. Heinzl, André C. da Silva

¹Grupo de Pesquisa Mobilidade e Novas Tecnologias de Interação
Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas
Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)
Avenida Thereza Ana Cecon Breda, N.º 1896,
Vila São Pedro – 13183-250 – Hortolândia – SP – Brasil

nicolly.heinzl@hotmail.com, andre.constantino@ifsp.edu.br

Abstract. *The National High School Examination (ENEM) aims to support access to higher education, but ensuring accessibility is fundamental for equal opportunities. The dissemination of accessible information is vital for inclusion. Promoting accessibility is a matter of social justice and equality. Collaboration with experts and representatives of the disability community is necessary for improvement. After analyzing the ENEM portal and using semi-automatic assessment tools, more than 300 accessibility issues were identified in the virtual registration environment, which was demonstrated as inaccessible. Ultimately, embracing diversity at ENEM promotes a more inclusive education system for all.*

Resumo. *O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) visa amparar o acesso a educação superior, mas garantir a acessibilidade é fundamental para a igualdade de oportunidades. A disseminação de informações acessíveis é vital para a inclusão. Promover a acessibilidade é uma questão de justiça social e igualdade. A colaboração com especialistas e representantes da comunidade com deficiência é necessária para a melhoria. Após a análise do portal do ENEM e a utilização de ferramentas de avaliação semiautomáticas, mais de 300 problemas de acessibilidade foram identificados no ambiente virtual de inscrição, o que foi demonstrado como inacessível. Em última análise, abraçar a diversidade no ENEM promove um sistema educacional mais inclusivo para todos.*

1. Introdução

Atualmente, há uma grande discussão em torno da acessibilidade, porém não vemos a implementação dessas políticas como deveria. Com ou sem deficiência, é ela que assegura o acesso a determinados espaços e, para que algo ou lugar seja acessível precisamos falar de inclusão. Segundo a Declaração Mundial sobre Educação para Todos, de 5 de março a 9 de março de 1990:

"5. As necessidades básicas de aprendizagem das pessoas portadoras de deficiências requerem atenção especial. É preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativo;"(Declaração Mundial sobre Educação para Todos, Tailândia, 1990.

Frente à isto, o Brasil reafirmou esse tratado na Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva em 2008 que inspirou a elaboração de

planos de ação que definiram responsabilidades aos órgãos públicos e as entidades não-governamentais para promoverem a integração desses grupos.

"A inclusão escolar tem início na educação infantil, onde se desenvolvem as bases necessárias para a construção do conhecimento e seu desenvolvimento global. (...) Na educação superior, a transversalidade da educação especial se efetiva por meio de ações que promovam o acesso, a permanência e a participação dos alunos;"(Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, Brasil, 2008).

Destaca-se, na citação acima, o contexto de acesso de pessoas com deficiência ao Ensino Superior, hoje organizadas na iniciativa para promover e facilitar o acesso dos cidadãos a esse grau de escolarização por meio de Avaliações e Exames Educacionais, mais especificamente o portal do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ¹, que reúne informações e funcionalidades relacionadas a inscrição no ENEM (orientações, editais, provas e gabaritos, resultados e página do participante).

Conforme estipulado pela legislação vigente, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) (LEI Nº 13.146, DE 6 DE JULHO DE 2015), arquivos digitais são considerados acessíveis quando possuem capacidade de serem reconhecidos e utilizados por meio de softwares leitores de telas, permitindo a leitura por voz sintetizada, ampliação de caracteres, variações de contraste e possibilidade de impressão em Braille. Adicionalmente, a interação dos cidadãos deve abranger diversas alternativas, incluindo o uso de línguas, como a Língua Brasileira de Sinais (Libras), visualização de textos, sistema Braille, comunicação tátil ou por meio de sinalização, caracteres ampliados, dispositivos multimídia, bem como a adoção de linguagem simples, tanto na forma escrita quanto na oralidade.

Segundo os resultados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2019, estima-se que existam aproximadamente 17,3 milhões de indivíduos com deficiência no Brasil. Dessas pessoas, 67,6% não conseguiram concluir o ensino fundamental, enquanto 16% finalizaram o Ensino Médio e apenas 5% obtiveram formação superior. Esses dados refletem as adversidades enfrentadas por esse segmento populacional no que se refere à conclusão de seus estudos e ao acesso ao ensino universitário.

Por meio dos avanços governamentais, como o decreto No 6.949 de agosto de 2009 e também a inclusão de pessoas com deficiência no sistema de cotas em 2016, atos esses que regulamentam a acessibilidade no meio digital e, a necessidade da população com deficiência em usar esse portal para se candidatar a uma vaga no Ensino Superior, este trabalho tem como objetivo avaliar a acessibilidade do Portal do Exame Nacional do Ensino Médio por meio de guidelines da *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG-W3C).

Este trabalho está organizado de maneira que na Seção 2 são apresentados conceitos considerados cruciais para o seu entendimento, constituindo assim seu referencial teórico. Em seguida, na Seção 3 são apresentados os Trabalhos Correlatos, na Seção 4 é apresentada a Metodologia, na Seção 5 é mostrado o Desenvolvimento do Trabalho e na Seção 6 será mostrada a Conclusão.

¹ <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem/>

2. Referencial Teórico

Nessa Seção será abordado detalhes sobre o site governamental a ser avaliado, bem como a WCAG e as ferramentas de avaliação semiautomáticas de acessibilidade na web.

2.1. Sites Governamentais

O site do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi escolhido por ser essencial no contexto do Ensino Superior e por sua contribuição para a inclusão digital. Ele está vinculado ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e opera sob o domínio gov.br.

O ENEM é um dos principais meios de acesso ao Ensino Superior no Brasil, utilizado anualmente por milhões de estudantes. O site do ENEM desempenha um papel fundamental ao oferecer recursos e informações relacionadas à prova, além de permitir inscrições e consulta de resultados.

Ao utilizar o domínio gov.br, o site do ENEM apoia os esforços do governo federal em unificar seus canais digitais, agilizando e melhor atendendo às demandas dos cidadãos. Essa estratégia promove a inclusão digital e torna os serviços públicos, como o ENEM, mais acessíveis a uma população mais ampla.

O ENEM, juntamente com outras avaliações educacionais e análises estatísticas, é gerenciado pelo INEP, órgão federal responsável pelas evidências educacionais. A associação do site do ENEM com o Ministério da Educação (MEC) e seu envolvimento em avaliações, pesquisas estatísticas e gestão do conhecimento destacam sua importância como fonte confiável de informações e recursos para as comunidades acadêmica e estudantil.

2.2. Acessibilidade na Web

A importância e a relevância da acessibilidade ficaram claras na introdução do artigo, mas o tema deste estudo é especificamente a acessibilidade na web, em particular uma análise do site educacional do ENEM. Desta forma, acessibilidade significa permitir que todos os indivíduos utilizem edificações e/ou meios de comunicação de forma independente ou com assistência. O conceito de acessibilidade também é aplicável em ambientes digitais para garantir que pessoas com deficiência possam perceber, compreender, navegar e interagir efetivamente na Web (WAI, 2005).

A iniciativa para Acessibilidade na Web (WAI) do *World Wide Web Consortium* (W3C) é um esforço de várias organizações para melhorar a acessibilidade para pessoas com deficiência em relação ao conteúdo da *World Wide Web*. Esta iniciativa é constituída por um conjunto de grupos de interesses especiais, cada um dos quais focado num tema diferente (por exemplo, acessibilidade para pessoas com deficiência auditiva), e o trabalho desses grupos, depois de comprovado, resultam em referência dentro da W3C.

2.3. Princípios para assegurar a acessibilidade na Internet

Os Princípios de Acessibilidade WCAG, publicados pelo W3C, foram utilizados para validar a acessibilidade do site do ENEM. De acordo com o próprio site do W3C (W3C, 2018):

As Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG) 2.1 são uma coleção de recomendações destinadas a tornar o conteúdo da web mais acessível. Seguir essas orientações aumenta a acessibilidade para pessoas com diversas deficiências, como cegueira, baixa visão, surdez, baixa audição, limitações de movimento, deficiência de fala, fotossensibilidade, dificuldades de aprendizagem e limitações cognitivas. Além disso, o conteúdo da web se torna mais acessível aos usuários em geral.

WCAG 2.1 é uma expansão do WCAG 2.0 lançado em 2008. O conteúdo que cumpre as WCAG 2.1 também cumpre as WCAG 2.0. O objetivo é permitir que o WCAG 2.1 forneça uma alternativa de conformidade aos padrões que exigem adesão ao WCAG 2.0. No entanto, as WCAG 2.0 não são obsoletas ou substituídas pelas WCAG 2.1.

Existem 4 princípios fundamentais que guiam essas diretrizes, segundo o site do W3C que fora mencionado acima:

1. **Perceptível:** O usuário deve ser capaz de entender as informações e os elementos da interface que lhe são apresentados. Isso significa disponibilizar opções e alternativas que atendam às diversas capacidades sensoriais dos usuários, como fornecer descrições de imagens para deficientes visuais ou legendas para deficientes auditivos. Esta diretriz se esforça para garantir que todos os usuários possam entender e interagir de forma eficaz e justa com o conteúdo da web.
2. **Operável:** Os componentes da interface do usuário e a navegação devem ser operáveis, acessíveis e funcionais para todos os usuários. Isso envolve fornecer controles claros, facilitar a interação por meio de vários dispositivos e fornecer *feedback* apropriado para orientar os usuários. O objetivo é garantir que todos possam usar efetivamente os recursos interativos e navegar pelo conteúdo da web, independentemente de suas habilidades ou necessidades específicas.
3. **Compreensível:** É crucial que as informações e funcionalidades da interface do usuário sejam compreensíveis. Isso significa que a funcionalidade e o conteúdo de um site devem ser claros para todos os usuários e simples de entender. É essencial usar uma linguagem direta, fornecer instruções claras, evitar jargões técnicos e fornecer uma estrutura lógica e intuitiva. O objetivo é tornar o conteúdo acessível a pessoas com vários níveis de habilidade e garantir que todos possam entender e utilizar os recursos do site.
4. **Robusto:** O conteúdo da web deve ser suficientemente resiliente para ser corretamente interpretado por uma variedade de agentes de usuário, incluindo tecnologias assistivas. Isso significa que o conteúdo deve ser desenvolvido de acordo com padrões e especificações técnicas, garantindo sua compatibilidade com diversos navegadores, sistemas operacionais e dispositivos, além de facilitar o acesso por meio de tecnologias assistivas como leitores de tela. O objetivo é garantir que todos possam acessar e interagir com o conteúdo da web de forma adequada, independentemente de suas habilidades ou necessidades específicas, a fim de promover a inclusão digital.

De acordo com as especificações citadas neste artigo, o site da web pode alcançar graus de conformidade sendo eles: Nível A, Nível AA e Nível AAA. Existem requisitos específicos para cada nível que devem ser satisfeitos. Para cada nível de conformidade, outras versões também podem ser disponibilizadas. O progresso em direção a níveis mais altos de conformidade deve ser viabilizado, mas devido às dificuldades de atingir o Nível AAA como padrão geral para sites inteiros, isso não se torna uma regra obrigatória.

A seguir são descritos os critérios necessários para alcançar os três níveis:

- **Nível A:** Nível mínimo de conformidade, a página satisfaz todos os critérios de sucesso de Nível A respeitando a autonomia do usuário ao utilizá-la.
- **Nível AA:** Um site que está em conformidade com o Nível AA atende a todos os critérios de sucesso tanto para o Nível A quanto para o Nível AA, à medida que há um equilíbrio entre o usuário e o conteúdo.
- **Nível AAA:** O site está em conformidade com todos os Critérios de Sucesso de Nível A, Nível AA e Nível AAA, no entanto, não é aconselhável que a Conformidade de Nível AAA seja exigida como uma política que rege todos os sites porque, para alguns conteúdos, não é possível satisfazer todos os Critérios de Sucesso de Nível AAA.

Diretriz 2.1 Acessível por Teclado

§

Fazer com que toda funcionalidade fique disponível a partir de um teclado.

Critério de Sucesso 2.1.1 Teclado

§

(Nível A)

Compreendendo Teclado (em inglês)
Como cumprir Teclado (em inglês)

Toda a **funcionalidade** do conteúdo é operável através de uma **interface de teclado** sem requerer temporizações específicas para digitação individual, exceto quando a função subjacente requer entrada de dados que dependa da cadeia de movimento do usuário e não apenas dos pontos finais.

NOTA

Esta exceção diz respeito à função subjacente, não à técnica de entrada de dados. Por exemplo, se utilizar escrita manual para introduzir texto, a técnica de entrada de dados (escrita manual) requer entrada de dados dependente de caminho, mas a função subjacente (entrada de texto) não.

NOTA

Isto não proíbe, e não deve desencorajar, a entrada de dados através do mouse ou outros métodos de entrada de dados em conjunto à operação com o teclado.

Figura 1. Exemplo de uma *guideline* de violação nível A

Na Figura 1, é ilustrado o impacto direto de uma violação de nível A nas diretrizes, onde o usuário deve ser capaz de navegar no site exclusivamente por meio do teclado. Quando essa condição não é atendida, o usuário perde sua autonomia, tornando-se dependente de assistência ao tentar utilizar o site por meio de outras ferramentas.

Totalizando, são mais de 80 recomendações que guiam os graus de conformidade acima, a severidade de cada uma dessas sugestões varia de 1 a 3, sendo que o nível 1 prejudica a experiência do usuário e o nível 3 altera diretamente o conteúdo, dificultando que o usuário alcance seus objetivos naquela situação.

2.4. Aplicações para verificar a conformidade com as diretrizes da WCAG

Existem várias ferramentas disponíveis para testes de conformidade WCAG semiautomáticos, que foram citadas no artigo de Zanca, Silva e Linhalis a fim de avaliar a qualidade das páginas da *web*. Duas opções comuns entre essas ferramentas são WAVE (Figura 2) e Axe (Figura 3). Essas ferramentas usam várias tecnologias: o *plug-in* WAVE analisa a página e exibe os alertas com imagens na tela, enquanto o *plug-in* do navegador Axe realiza a análise e exibe os resultados no computador do usuário. Ambas as ferramentas estão atualizadas para as diretrizes WCAG versão 2.1.

Além de ter diferentes interfaces de usuário, as ferramentas também usam diferentes algoritmos e mecanismos para validar as diretivas. Essa discrepância explica porque Zanca e Silva (2022) descobriram diferenças nos resultados produzidos pelas duas ferramentas.

As duas ferramentas, WAVE e Axe, foram escolhidas para o projeto por possuírem características e funcionalidades complementares que proporcionam uma avaliação mais aprofundada das diretrizes WCAG visto que as páginas avaliadas do ENEM continham autenticações e ferramentas hospedadas em servidores não conseguem analisar páginas com esse tipo de dado.

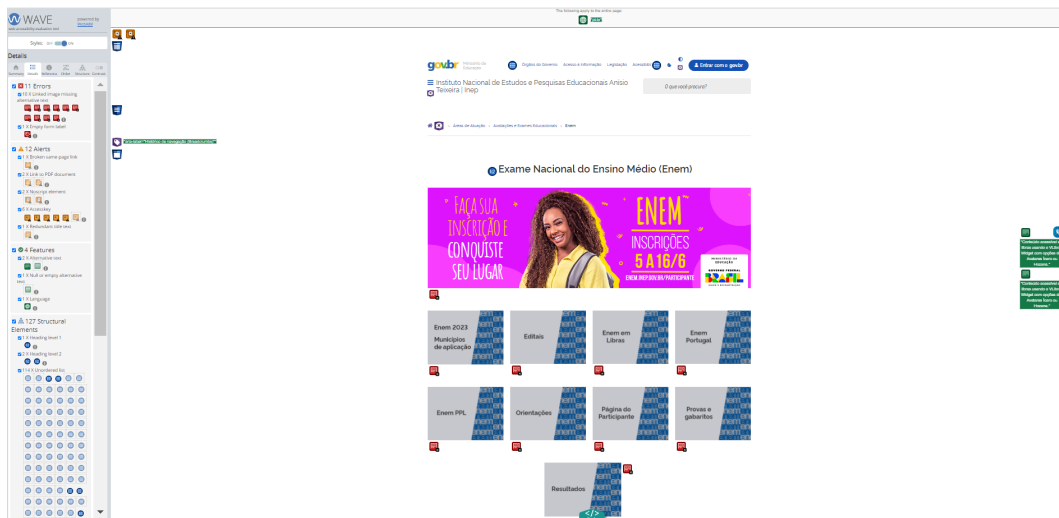


Figura 2. Página do ENEM inspecionada com a ferramenta WAVE

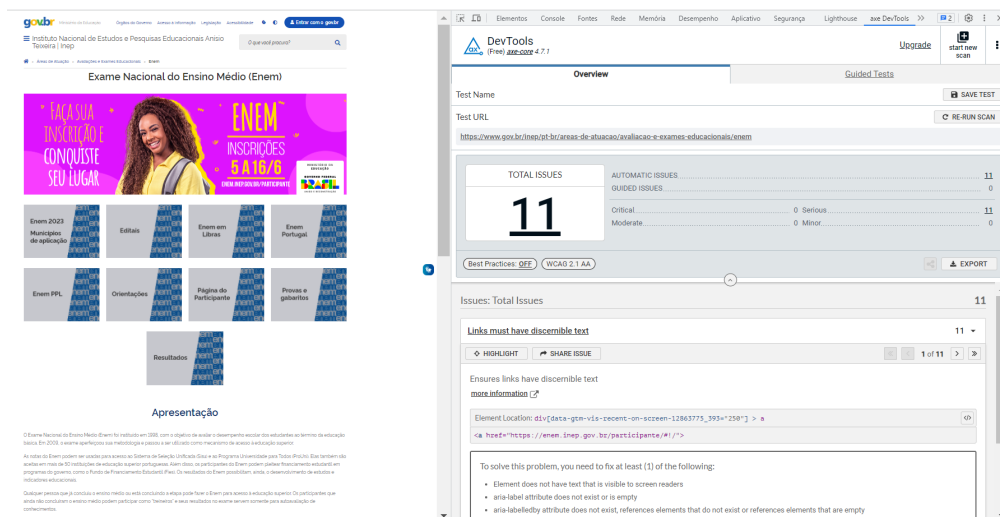


Figura 3. Página do ENEM inspecionada com a ferramenta Axe

Combinar o uso de WAVE e Axe permite que o projeto se beneficie da cobertura abrangente e complementar fornecida por essas duas ferramentas. Enquanto o WAVE fornece uma análise completa e abrangente ao exibir os alertas sinalizando o problema, o Axe permite uma verificação rápida e precisa diretamente no navegador. Desta forma, é

possível obter uma avaliação mais aprofundada das páginas web em relação às diretrizes WCAG, identificando diversos problemas de acessibilidade e facilitando a implementação de melhorias.

3. Trabalhos Correlatos

No contexto de trabalhos correlatos, é importante ressaltar a importância de artigos que discutam a acessibilidade digital, bem como no cenário do Ensino Superior. O artigo de Zanca, Silva e Linhalis (2022) destaca-se entre outros como fonte primária para esta publicação. Utilizando as diretrizes WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*), os autores deste estudo avaliaram o ambiente virtual de aprendizagem TelEduc Core. Esse método permitiu identificar e analisar a acessibilidade do ambiente em questão, levando em consideração variáveis como navegação, uso de cores, legibilidade do texto e outros elementos essenciais para garantir uma experiência inclusiva e acessível aos usuários.

Outra publicação pertinente é o artigo denominado "Acessível para quem?" de Santos, Teixeira e Kafure (2022). Os sites dos Institutos Federais foram o foco da análise de acessibilidade deste estudo. As autoras utilizaram validadores automáticos de acessibilidade para esta análise, de acordo com os padrões definidos pela WCAG com a versão 3.1 do eMAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico). Essas recomendações são amplamente aceitas como um padrão global para garantir a acessibilidade online.

Utilizando validadores automáticos, o estudo conseguiu identificar e mapear os problemas de acessibilidade nos portais dos Institutos Federais. Esses erros foram categorizados, exibidos e receberam descrições e localizações abrangentes após uma avaliação completa. Esta abordagem sistemática permitiu a identificação de áreas a melhorar de forma a atingir um nível aceitável de acessibilidade e a identificação de lacunas nos critérios de acessibilidade existentes.

Esses estudos conectados destacam a importância de levar em conta a acessibilidade digital em vários ambientes e oferecem informações inteligentes para a formulação de planos e a execução de iniciativas destinadas a melhorar a acessibilidade em ambientes de aprendizagem online e sites institucionais. Esses estudos deixam claro que, para promover efetivamente a inclusão digital e garantir que todos os usuários possam usufruir plenamente dos recursos e informações acessíveis na web, é necessária a adoção de regras e padrões de acessibilidade estabelecidos, como as WCAG.

4. Metodologia

Como mencionado anteriormente, inspiramos nossa metodologia baseada na proposta de Zanca, Silva e Linhalis (2022), e realizamos os seguintes passos:

- 1) Compreensão das funcionalidades do Portal do Exame Nacional do Ensino Médio e análise de páginas conforme o processo de inscrição no exame;
- 2) Compreensão da WCAG e seleção das ferramentas de avaliação semiautomáticas de acessibilidade, no caso WAVE e Axe;
- 3) Avaliação das páginas para identificação dos problemas de acessibilidade por meio da ferramenta WAVE considerando somente os erros, alertas e erros de contraste exibidos pela ferramenta;

- 4) Avaliação das páginas para identificação dos problemas de acessibilidade por meio da ferramenta Axe considerando todos os problemas automáticos exibidos pela ferramenta;
- 5) Reflexão sobre os problemas identificados, e identificação da complementariedade das ferramentas empregadas, bem como identificação do nível de acessibilidade das páginas avaliadas.

5. Desenvolvimento do Trabalho

Nesta Seção, serão abordados detalhes sobre o desenvolvimento, incluindo o site do ENEM juntamente com seu processo de inscrição e a metodologia utilizada para a coleta de dados.

5.1. Conhecendo o site escolhido

O ENEM é um dos principais meios de acesso à educação superior no Brasil, o site é essencial para fornecer recursos, informações, inscrições e resultados relacionados ao exame.

O INEP é responsável pelo gerenciamento do ENEM, juntamente com outras avaliações e análises educacionais. A associação do site do ENEM ao Ministério da Educação (MEC) e sua participação em avaliações, pesquisas estatísticas e gestão do conhecimento destacam sua importância como fonte confiável de informações e recursos para a comunidade acadêmica e estudantil.

Portanto, a escolha do site do ENEM como parte do projeto gov.br, associado ao Inep, é justificada por sua relevância no Ensino Superior e pela necessidade de promover a inclusão digital, facilitando o acesso e o uso dos serviços educacionais do governo federal.

A Figura 4 retrata a tela do site governamental do ENEM, na qual os estudantes têm acesso a várias opções e devem selecionar aquela que corresponde às suas necessidades.

A Figura 5 é uma representação da tela que aparecerá caso o aluno escolha o banner com a etiqueta “ENEM”. Esta é a página da web do participante com um recurso de bate-papo interativo, para acessar as funcionalidades do sistema é necessário o login pelo gov.br. Nesta página, o estudante também pode encontrar links rápidos para o calendário, instruções, perguntas frequentes e tutoriais. Além disso, contém um relógio com dias, horas e minutos até a término das inscrições.

Na Figura 5, através do *chatbot* o aluno deverá selecionar a opção "Inscrição" para dar início ao processo.

Na Figura 6, o aluno deverá resolver o desafio contendo um CAPTCHA para poder prosseguir.

Na Figura 7, o *chatbot* solicitará ao aluno seus dados pessoais, como CPF e data de nascimento, e apresentará um botão “Iniciar a inscrição” para prosseguir.

Na Figura 8, o *chatbot* apresentará ao aluno determinadas informações pessoais a fim de que este possa confirmar se está correto. Para prosseguir, o aluno deverá clicar no botão "Próximo".



Figura 4. Página do ENEM no site do governo

Na Figura 9, o processo de inscrição será oficialmente iniciado. No primeiro bloco, serão solicitados mais dados pessoais do aluno. A primeira tela solicitará informações sobre o sexo, cor/raça, estado civil e nacionalidade. Em seguida, virão outras telas com vários tópicos para preenchimento como: endereço, atendimentos, língua estrangeira, Ensino Médio, município de prova, questionário, dados de contato e foto.

5.2. Avaliação da primeira página do ENEM

Na página do ENEM (Figura 4), foram identificadas 23 violações dos critérios de sucesso da ferramenta Wave, conforme apresentado na Tabela 1. Além disso, a ferramenta Axe encontrou 11 violações, conforme mostrado na Tabela 2. Todas as violações encontradas pelas duas ferramentas foram classificadas como nível A.

A ferramenta Wave identificou que as imagens exibidas na tela não atendem ao critério de sucesso “2.4.4 *Linked image missing alternative text*” de nível A, que está relacionado à diretriz 2.4 Navegável. Essa diretriz estabelece que a finalidade de cada link deve ser determinada pelo próprio link ou pelo texto do link, juntamente com seu contexto, por meio de código de programação, exceto quando a finalidade do link for ambígua para os usuários em geral o que não ocorreu.

Uma outra violação relacionada à Diretriz 2.4 Navegável é a “2.4.1 *Accesskey*”, de nível A, que estabelece que um mecanismo ou processo deve ser disponibilizado para permitir que o usuário ignore blocos de conteúdo que se repetem em várias páginas da web. Essa violação não é visualmente destacada na tela pela ferramenta Wave, porém, é listada como um alerta ao usuário.

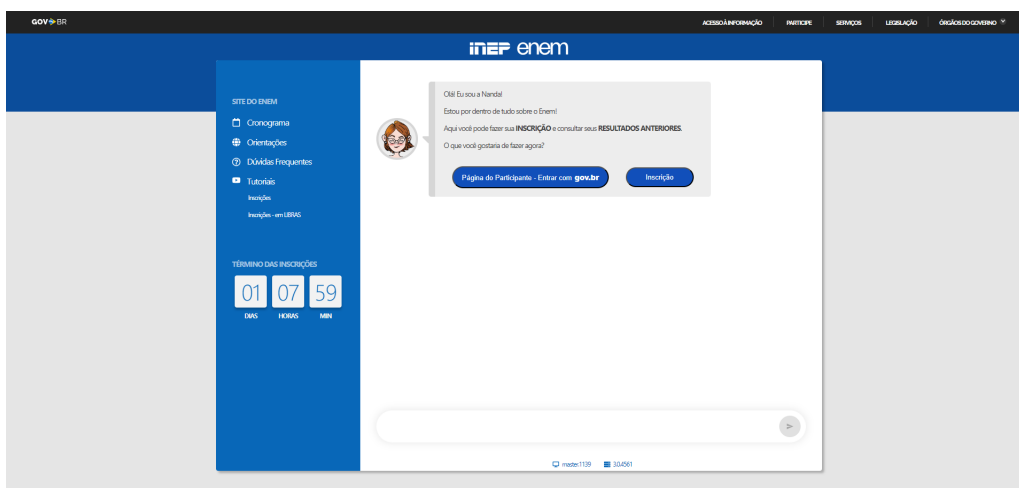


Figura 5. Chatbot na Área do Participante

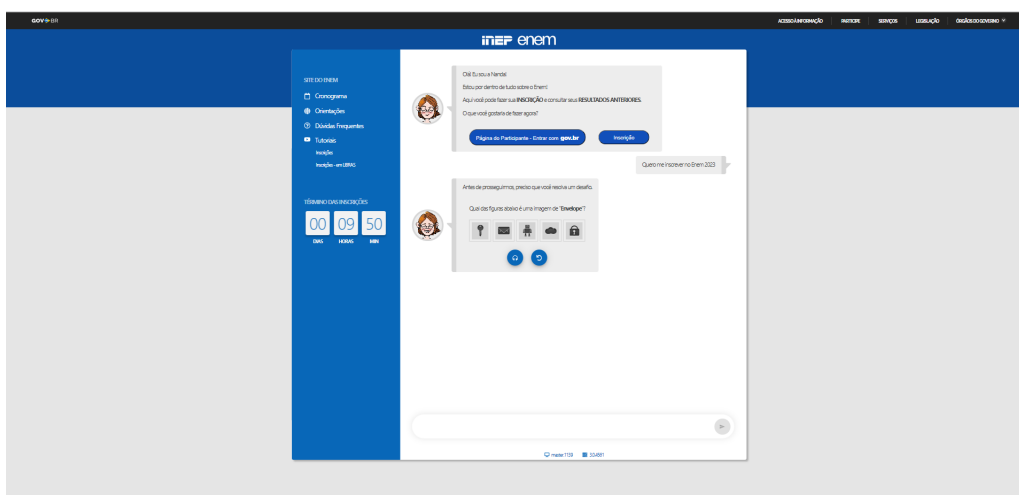


Figura 6. Chatbot contendo um CAPTCHA solicitando uma ação

Tabela 1. Resultado de avaliação da primeira página pela ferramenta Wave

Tipo	Descrição	Ocorrências	Nível	Categoria
Error	2.4.4 Linked image missing alternative text	10	A	Perceptível
Error	3.3.2 Empty form label	1	A	Operável
Alerts	2.1.1 Broken same-page link	1	A	Operável
Alerts	2.4.4 Link to PDF document	2	A	Perceptível
Alerts	2.4.1 Noscript element	2	A	Perceptível
Alerts	2.4.1 Accesskey	6	A	Perceptível
Alerts	2.4.4 Redundant title text	1	A	Perceptível

Nesta primeira análise, foi observada uma distinção significativa nas abordagens entre as ferramentas avaliadas. Enquanto o Wave detectou diversas ocorrências de erros e alertas, a ferramenta Axe concentrou-se na identificação das imagens e destacou outra diretriz que foi violada - a Diretriz 4.1 Compatível, mais precisamente a "4.1.2 Links

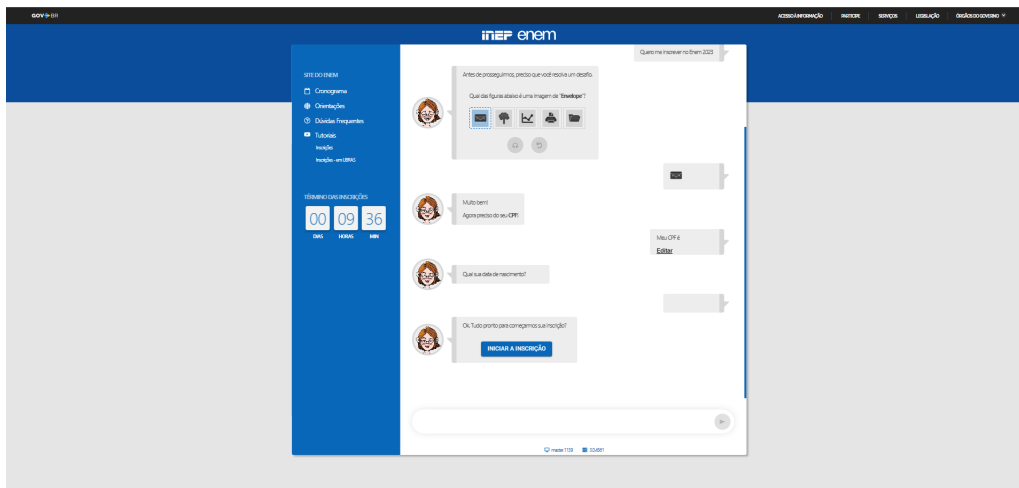


Figura 7. Chatbot solicitando dados pessoais do aluno

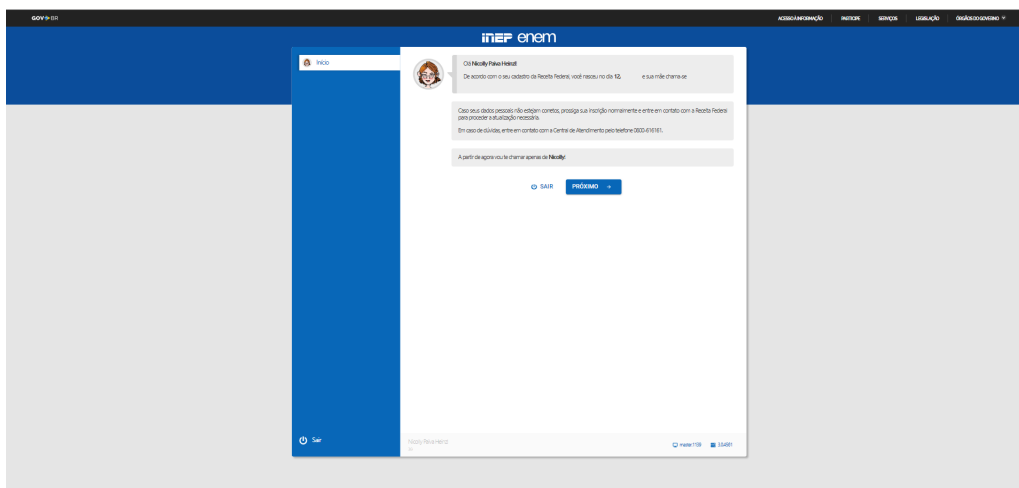


Figura 8. Chatbot confirmando dados pessoais do aluno

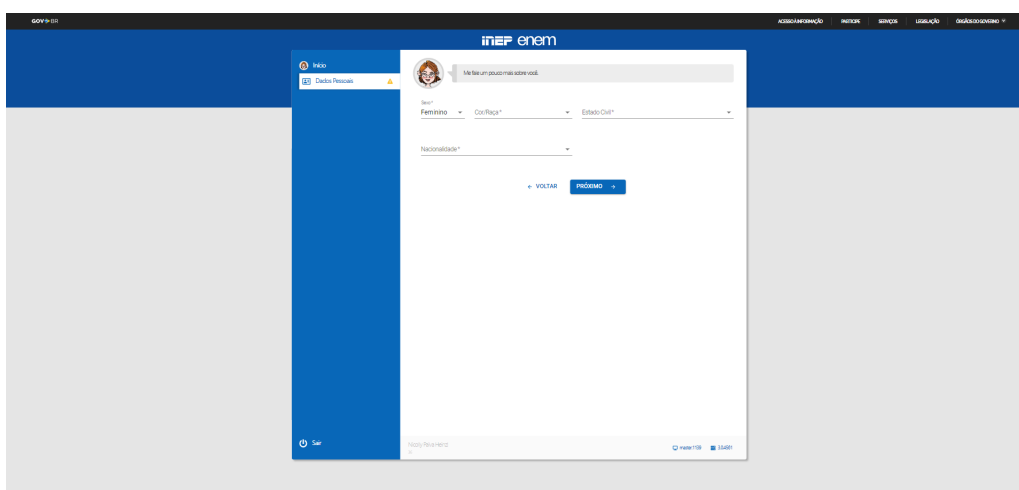


Figura 9. Chatbot solicitando o preenchimento de dados pessoais do aluno

must have discernible text". Essa diretriz estipula que o nome e a função dos elementos podem ser determinados por meio de código de programação. Esse critério de sucesso é direcionado, sobretudo, aos autores da *Web* que desenvolvem ou criam seus próprios componentes de interface de usuário. Ao observarmos a Tabela 2, torna-se mais evidente a discrepância e o encolhimento no volume de dados coletados quando comparados à Tabela 1.

Tabela 2. Resultado de avaliação da primeira página pela ferramenta Axe

Descrição	Ocorrências	Nível	Categoria
4.1.2 Links must have discernible text	11	A	Robusto

5.3. Consolidação de Dados

Na Tabela 3, foram definidas as páginas a serem analisadas, seguindo um processo de filtragem com base no tipo de informação solicitada em cada página e sua respectiva complexidade.

Tabela 3. Tabela de guidelines violadas por página

N.	Título da página	Ferramenta Wave						Ferramenta AXE			
		Errors	Contrast Errors	Alerts	Features	Structured Elements	ARIA	Critical	Serious	Moderate	Minor
1	Tela de entrada do site	11	0	12	4	127	21	0	11	0	0
2	Tela após entrar no sistema	1	0	11	1	3	2	2	2	0	0
3	Tela de verificação do robô	3	0	18	2	3	16	4	2	0	0
4	Chatbot solicita CPF e data de nascimento e apresenta botão "Iniciar Inscrição"	1	0	25	3	3	23	4	2	0	0
5	Tela de confirmação de dados	0	0	11	2	4	5	0	2	0	0
6	Tela de inscrição 2 - dados pessoais	0	0	9	6	4	17	0	2	0	0
7	Tela de inscrição 6 - indicação de acessibilidade	0	0	11	2	4	8	0	2	0	0
8	Tela de inscrição 7 - indicação da deficiência com opção	16	0	11	2	4	87	16	18	0	0
9	Tela de inscrição 9 - envio do laudo	2	0	12	2	6	7	0	2	0	0
10	Tela de inscrição 12 - tipo de escola	6	0	9	2	4	35	6	8	0	0
11	Tela de inscrição 14 - questionário sócio-econômico	0	0	10	2	4	3	0	2	0	0
12	Tela de inscrição 15 - questionário sócio-econômico (questão 1)	0	1	19	2	4	14	0	3	0	0
13	Tela de confirmação de dados e botão "Enviar Inscrição"	47	6	43	3	5	65	47	2	0	0
14	Tela de inscrição confirmada	22	4	31	3	4	45	22	0	0	0

Conforme evidenciado nas Tabelas 4 e 5 respectivamente, é possível constatar que os erros manifestam-se de maneira recorrente, seja em igual ou ampliada proporção, abrangendo todas as páginas. Diante desse cenário, a avaliação desses erros adquire um caráter quantitativo, uma vez que entre cada iteração, o *chatbot* é mantido, havendo apenas modificações nas informações solicitadas.

Existem algumas violações que se repetem mas que posteriormente foram resolvidas pelo desenvolvedor pois não apareceram nas demais telas, enquanto sua grande maioria permaneceu sendo infringida ao decorrer do processo de inscrição, afetando diretamente na autonomia do usuário pois este não conseguirá realizar o pedido sem que precise solicitar ajuda devido à falta de acessibilidade em sua navegação. As ferramentas também apresentam *guidelines* diferente para um mesmo erro, assim elas vão se complementando para uma análise mais precisa.

Abaixo, há um exemplo de erro que não ocorre na página seguinte pois foi corrigido pelo desenvolvedor por meio da alteração do código fonte. A guideline violada foi "1.1.1 Redundant alternative text", ferindo a categoria de Conteúdo Não Textual onde uma imagem não apresentou seu texto alternativo o que dificulta a leitura por um leitor de tela. A imagem em questão é o logo "INEP ENEM", note que na segunda imagem o logo já é reconhecido como um texto alternativo pela ferramenta WAVE, cumprindo com os padrões da WCAG.

Tabela 4. Tabela de guidelines violadas por página

	Guideline Violada	Tela 1 (Site do Governo)	Tela 2 (Chatbot)	Tela 3 (CAPTCHA)	Tela 4 (Dados Pessoais)	Tela 5 (Confirmação)	Tela 6 (Preenchimento)	Tela 7 (Acessibilidade)
WAVE	1.1.1 A nearby image has the same alternative text			4	4			
	1.1.1 Empty button			2				
	1.1.1 Redundant alternative text		1	1	1			
	1.4.3 Very low contrast							
	1.4.4 Very small text		1	1	1	1	1	1
	1.4.8 Justified text		4	7	14	5	3	5
	2.1.1 Broken same-page link	1	1	1	1	1	1	1
	2.4.1 Accesskey	6	1	1	1	1	1	1
	2.4.1 Noscript element	2	1	1	1	1	1	1
	2.4.4 Link to PDF document	2						
	2.4.4 Redundant title text	1	1	1	1	1	1	1
	2.4.4 Linked image missing alternative text	10						
	2.4.6 Missing first level heading					1	1	1
	2.4.6 No heading structure		1	1	1			
	3.3.2 Empty form label	1						
3.3.2 Missing form label		1	1	1				
3.3.2 Orphaned form label								
Axe	1.4.3 Elements must meet minimum color contrast ratio thresholds		2	2	2	2	2	2
	4.1.2 Buttons must have discernible text		1	3	3			
	4.1.2 Form elements must have labels		1	1	1			
	4.1.2 Interactive controls must not be nested							
	4.1.2 Links must have discernible text	11						

Tabela 5. Continuação da tabela de guidelines violadas por página

	Guideline Violada	Tela 8 (Deficiência)	Tela 9 (Laudos)	Tela 10 (Escola)	Tela 11 (Questionário)	Tela 12 (Perguntas)	Tela 13 (Submissão)	Tela 14 (Conclusão)
WAVE	1.1.1 A nearby image has the same alternative text							
	1.1.1 Empty button		1				15	
	1.1.1 Redundant alternative text							
	1.4.3 Very low contrast					1	6	4
	1.4.4 Very small text	1	1	1	1	1	1	1
	1.4.8 Justified text	5	6	3	4	13	10	9
	2.1.1 Broken same-page link	1	1	1	1	1	1	1
	2.4.1 Accesskey	1	1	1	1	1	1	1
	2.4.1 Noscript element	1	1	1	1	1	1	1
	2.4.4 Link to PDF document							
	2.4.4 Redundant title text	1	1	1	1	1	1	1
	2.4.4 Linked image missing alternative text							
	2.4.6 Missing first level heading	1	1	1	1	1	1	1
	2.4.6 No heading structure							
	3.3.2 Empty form label							
3.3.2 Missing form label	16	1	6			32	22	
3.3.2 Orphaned form label						27	16	
Axe	1.4.3 Elements must meet minimum color contrast ratio thresholds	2	2	2	2	3	2	
	4.1.2 Buttons must have discernible text						15	
	4.1.2 Form elements must have labels	16		6			32	22
	4.1.2 Interactive controls must not be nested	16		6				
	4.1.2 Links must have discernible text							

6. Conclusão

Segundo dados do Censo Escolar de 2021, houve um significativo aumento no número de matrículas de alunos da educação especial em classes comuns no Ensino Médio, passando de 28 mil em 2010 para 173 mil em 2021. Paralelamente, o número de estudantes em classes especiais e escolas exclusivas também apresentou um leve acréscimo, passando de 972 em 2010 para 1.038 em 2021. Apesar desse crescimento nas matrículas, a Pesquisa Nacional de Saúde 2019 do IBGE revelou que a taxa de conclusão do Ensino Médio entre as pessoas com deficiência de 20 a 22 anos foi de apenas 48,3%, enquanto entre as cerca de 9 milhões de pessoas sem deficiência na mesma faixa etária, a proporção foi de 71%.

Do total de escolas que ofereciam o Ensino Médio no país, aproximadamente 67,4% estavam adaptadas para atender alunos com deficiência, de acordo com dados do Censo da Educação Básica do INEP, publicado em 2019. Essa realidade coloca o Ensino

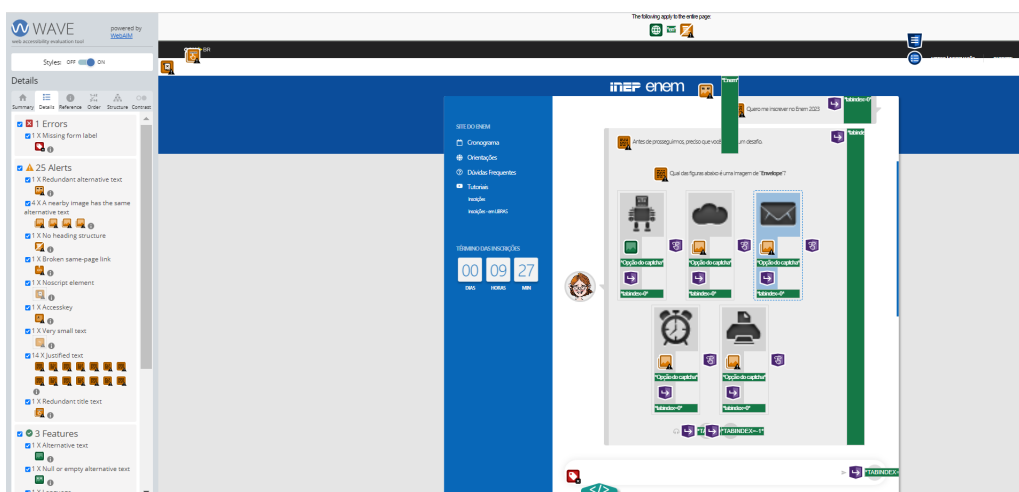


Figura 10. Página de inscrição analisada pela ferramenta WAVE exibindo erros contendo o problema de texto alternativo na logo do Inep (ENEM) no topo da tela

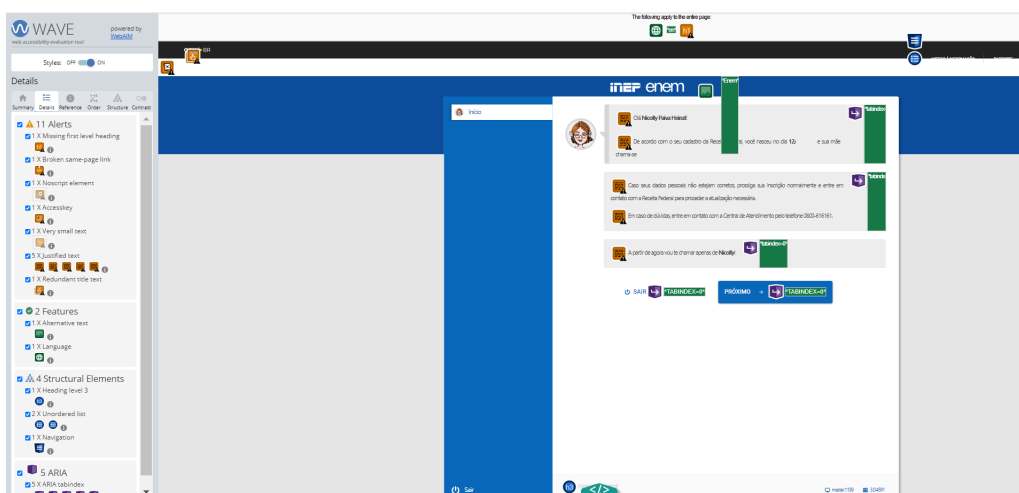


Figura 11. Página de inscrição analisada pela ferramenta WAVE onde o erro de texto alternativo na logo não ocorre

Médio como um verdadeiro funil para os estudantes com deficiência. Conforme dados do Inep referentes aos anos de 2017 e 2019, apenas 1,7% dos estudantes com deficiência no Ensino Fundamental conseguiram avançar para o Ensino Médio, e dentre esses, somente 0,5% chegaram ao Ensino Superior.

A presente análise revela a necessidade de progresso substancial em relação à inclusão, especialmente no âmbito digital, com foco em desenvolvedores e profissionais da área, a fim de implementar projetos adaptados e inclusivos, garantindo que todos possam usufruir das ferramentas disponíveis.

Para embasar este trabalho e orientar futuros projetos, foram adotadas as diretrizes da WCAG, reconhecidas mundialmente como referência em acessibilidade na web, juntamente com ferramentas de avaliação semiautomáticas para uma análise precisa do portal de inscrição do ENEM. As *guidelines* foram infringidas mais de 500 vezes sendo a maior parte delas de nível A, o que impacta diretamente na experiência do usuário ao na-

vegar no conteúdo. Dentro do contexto dos futuros projetos, é necessário prosseguir com a avaliação das demais páginas que não foram analisadas devido ao volume significativo, uma vez que as telas foram selecionadas com base em suas características distintas de preenchimento. Além disso, realizar testes com pessoas com deficiência pode proporcionar uma compreensão do quão eficazes são as ferramentas de avaliação semiautomáticas e identificar eventuais pontos de atenção que não foram percebidos.

Entre as disciplinas ministradas que fundamentaram este estudo e sua concretização, destacam-se o Inglês Técnico e o Inglês Técnico Avançado, que contribuíram significativamente para a compreensão das ferramentas utilizadas na avaliação das páginas. A disciplina de Desenvolvimento Web desempenhou papel fundamental no entendimento do código, especialmente por se tratar de páginas web, e inspirou a busca pelo entendimento da acessibilidade em sites tanto na análise teórica quanto na prática.

Por fim, as disciplinas de Metodologia de Pesquisa Científica e Tecnológica, Projeto de Sistemas I e Projeto de Sistemas II foram essenciais para a elaboração deste artigo e para a obtenção dos resultados apresentados, proporcionando um embasamento metodológico sólido e orientado para o desenvolvimento de soluções inclusivas e acessíveis na esfera digital.

Referências

BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 de agosto de 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em: 23 de Junho de 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 23 de Junho de 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.409, de 30 de dezembro de 2016**. Altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/_03/_ato2015-2018/2016/Lei/L13409.htm>. Acesso em: 23 de Junho de 2023.

DEQUE SYSTEMS INC. **Axe - Automated Accessibility Testing**. Disponível em: <<https://www.deque.com/axe/>>. Acesso em: 23 jun. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **ENEM - Avaliação e Exames Educacionais**. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/ENEM>>. Acesso em: 23 jun. 2023.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva**. Brasília: MEC, 2008. Disponível em: <[http:](http://)

[//portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf](https://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf)>. Acesso em: 23 de Junho de 2023.

O GLOBO. Quase 70% das pessoas com deficiência no Brasil não concluíram o ensino fundamental; apenas 5% terminaram a faculdade. Disponível em:

<<https://oglobo.globo.com/brasil/direitos-humanos/quase-70-das-pessoas-com-deficiencia-no-brasil-nao-conclui-ram-ensino-fundamental-apenas-5-terminaram-faculdade-25170593>>. Acesso em: 23 de Junho de 2023.

PORVIR. Inclusão no Ensino Médio deve envolver toda a comunidade escolar.

Disponível em: <<https://porvir.org/inclusao-no-ensino-medio-deve-envolver-toda-a-comunidade-escolar/>>. Acesso em: 07 de Agosto de 2023.

SANTOS, S.K. da S. de L.; TEIXEIRA, L. N. B.; KAFURE, I. Acessível para quem? uma análise da acessibilidade em sítios institucionais. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 7, p. 55.187-55.205, 2022. Disponível em:

<<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/1691/1710>>. Acesso em: 23 jun. 2023.

UNICEF. Declaração Mundial sobre Educação para Todos: Conferência de Jomtien, 1990. Disponível em:

<<https://www.unicef.org/brazil/declaracao-mundial-sobre-educacao-para-todos-conferencia-de-jomtien-1990>>. Acesso em: 23 de Junho de 2023.

W3C BRASIL. WCAG 2.1: Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web.

Disponível em:

<<https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>>. Acesso em: 23 de Junho de 2023.

WEBAIM. WAVE Web Accessibility Evaluation Tool. Disponível em:

<<https://wave.webaim.org/>>. Acesso em: 23 jun. 2023.

ZANCA, P. H.; DA SILVA, A. C.; LINHALIS, F. **Inclusão Digital: Acessibilidade em Ambiente Virtual de Aprendizagem do TeleEduc Core.** Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - IFSP Câmpus Hortolândia, Hortolândia, 2022. 21p. Disponível em:

<<https://hto.ifsp.edu.br/cloud/s/sBiwJ3nB4NwQot2>>. Acesso em: 23 jun. 2023.

Documento Digitalizado Público

TCC - Anexo I

Assunto: TCC - Anexo I
Assinado por: Andre Constantino
Tipo do Documento: Relatório
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Documento Digital

Documento assinado eletronicamente por:

- Andre Constantino da Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 09/03/2024 17:59:17.

Este documento foi armazenado no SUAP em 09/03/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifsp.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1605931

Código de Autenticação: 4ba4a39504

