



IWA: Interface Web Adaptativa – extensão de navegador inclusiva para neurodivergentes

Lara Popov Zambiasi Bazzi Oberdefer | lara.popov@ifsc.edu.br¹
Beatriz Fontana da Silva | beatriz.f2008@aluno.ifsc.edu.br²
Mariana Barbosa de Lima | mariana.b2009@aluno.ifsc.edu.br³

Trabalho de Extensão

DT 3 - Educação, Cidadania, Desenvolvimento Social e Práticas Inclusivas

Resumo:

Este projeto propõe uma abordagem inclusiva que integra tecnologia e acessibilidade web para reduzir barreiras enfrentadas por usuários neurodivergentes em ambientes digitais. Nesse contexto, por meio de HTML, CSS e JavaScript, foram desenvolvidas soluções voltadas à otimização da experiência de navegação em diferentes tipos de sites. A metodologia caracteriza-se como uma pesquisa aplicada com foco no desenvolvimento tecnológico, orientada pela identificação de necessidades reais dos usuários. O processo foi estruturado a partir de um levantamento de requisitos centrado em desafios como a sobrecarga sensorial, as dificuldades no processamento cognitivo e a necessidade de maior previsibilidade nas interfaces. Com base nesses aspectos, foram projetadas e implementadas funcionalidades que permitem a personalização da interface em tempo real, adaptando o ambiente digital às preferências individuais de cada usuário. Entre as principais soluções desenvolvidas, destacam-se recursos de ajuste de contraste, simplificação visual e ferramentas que auxiliam na manutenção do foco durante a navegação. Essas funcionalidades visam tornar a interação com o conteúdo mais clara, confortável e eficiente, reduzindo distrações e promovendo maior autonomia. Dessa forma, o projeto contribui para a construção de ambientes virtuais mais acessíveis e inclusivos, capazes de atender a diferentes perfis cognitivos. Ao priorizar a adaptabilidade e a experiência do usuário, a proposta busca não apenas melhorar a usabilidade, mas também ampliar o acesso à informação, promovendo maior equidade no uso das tecnologias digitais.

Palavras-chave: acessibilidade web; extensão de navegador; neurodiversidade; tecnologia assistiva; inclusão digital.

¹ Servidora da área de programação IFSC/Chapecó, lara.popov@ifsc.edu.br.

² Estudante do curso Ensino Médio Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do IFSC/Chapecó, beatriz.f2008@aluno.ifsc.edu.br.

³ Estudante do curso Ensino Médio Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do IFSC/Chapecó, mariana.b2009@aluno.ifsc.edu.br.

Introdução

Na era da tecnologia, o acesso a ambientes virtuais é habitual e influencia diretamente em nosso cotidiano. Porém, a arquitetura da maioria das interfaces atuais ainda segue padrões neurotípicos e, infrequentemente, são disponibilizados recursos que auxiliam o processamento cognitivo de pessoas neurodivergentes.

Nesse cenário, mudanças na acessibilidade web ocorrem apenas esporadicamente; indivíduos com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), Autismo ou Dislexia enfrentam barreiras significativas. Dentre essas dificuldades, existe o excesso de estímulos visuais e a navegação complexa. A principal lacuna reside na carência de métodos técnicos que ofereçam possibilidades de opções que possam ajudar nessas necessidades específicas.

A utilização de tecnologias fundamentais, como as linguagens de programação HTML e JavaScript, permite criar soluções de baixo custo e uma alta implementação, capazes de transformar sites inflexíveis em interfaces adaptáveis e acolhedoras.

Diante desse problema, este projeto implementa métodos práticos que trazem suporte à navegação e reduzem a sobrecarga cognitiva em ambientes digitais enfrentada por usuários neurodivergentes.

Fundamentação teórica OU Descrição do público envolvido

A proposta fundamenta-se no paradigma da neurodiversidade — termo cunhado pela socióloga Judy Singer no final da década de 1990. Esse conceito estabelece que as diferenças no processamento neurológico são variações biológicas naturais da espécie humana.

Entretanto, apesar dessa variabilidade natural, dados da pesquisa divulgada em 2024 pela BigDataCorp, indicam que apenas 2,9% dos sites brasileiros possuem ferramentas de acessibilidade. Essa lacuna entre a diversidade humana e o ambiente digital contraria o que estabelece a Lei Brasileira de Inclusão (BRASIL, 2015), que prevê a acessibilidade como um direito fundamental. Tal inacessibilidade limita a plena participação social e profissional de pessoas neurodivergentes; portanto, a

implementação de funcionalidades adaptáveis que sigam parâmetros técnicos oficiais, como a NBR 17225 (ABNT, 2025), assume um caráter emergencial.

A literatura recente demonstra que a acessibilidade web inclusiva exige ir além da conformidade estática, demandando autonomia do usuário; a extensão IWA materializa essa premissa teórica ao permitir a customização dinâmica da interface, mitigando barreiras cognitivas específicas de usuários neurodivergentes de forma individualizada (AR, 2025).

Procedimentos metodológicos

O desenvolvimento da Interface Web Adaptativa (IWA) foi estruturado sob a ótica do Design Inclusivo, uma abordagem metodológica que prioriza as necessidades reais do usuário final durante todas as etapas de ideação e prototipação (WACNIK, 2025).

Em vez de focar apenas na codificação tradicional, o projeto dividiu-se em três etapas complementares: (1) Levantamento de Requisitos, onde mapeamos as principais barreiras cognitivas enfrentadas por pessoas neurodivergentes; (2) Prototipação Funcional, que consistiu na criação da extensão de navegador utilizando tecnologias web padrão (HTML, CSS e JavaScript) para interagir diretamente com o código-fonte das páginas no Document Object Model (DOM), implementando funcionalidades como a régua de leitura, que favorece a manutenção do foco atencional e reduz a dispersão visual durante a leitura; o modo de alto contraste, que contribui para a melhoria da legibilidade e para o gerenciamento de sensibilidades sensoriais e o modo sépia, que representa uma alternativa eficaz na mitigação da fadiga ocular; e (3) Validação, focada em garantir que os filtros visuais e de leitura aplicados pela extensão efetivamente reduzam a sobrecarga cognitiva sem quebrar a estrutura original dos sites. Desta forma, foram utilizados os seguintes recursos:

- Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE): Visual Studio Code (VS Code) para a escrita e depuração do código-fonte do IWA.
- Linguagens de Programação e Web: HTML, CSS e JavaScript, utilizados na estruturação e lógica da extensão.
- Documentação e Normativas: Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (W3C, 2026) como base para o diagnóstico.



O projeto conta com a participação ativa de estudantes do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas do IFSC — Câmpus Chapecó, responsáveis pelo planejamento, codificação e testes técnicos. Como público alvo constituem-se as pessoas neurodivergentes, além de profissionais da área de TI e setores da sociedade civil interessados na democratização do acesso digital.

Resultados e discussões

O desenvolvimento da Interface Web Adaptativa resultou em um artefato tecnológico funcional capaz de intervir diretamente no DOM das páginas web. Em testes preliminares de usabilidade e performance, a extensão demonstrou eficácia ao aplicar filtros de contraste e simplificação de layout sem comprometer o tempo de carregamento ou a estrutura original dos sites avaliados. A validação técnica do protótipo confirma a viabilidade da ferramenta como tecnologia assistiva.

Além dos resultados técnicos, a concepção da IWA materializa a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, pilar da Educação Profissional e Tecnológica (EPT). No eixo do ensino, o projeto consolidou a aplicação prática de conceitos de desenvolvimento de sistemas (HTML, CSS, JavaScript) pelas estudantes pesquisadoras. Na pesquisa, promoveu a investigação científica sobre neurodiversidade e acessibilidade cognitiva. Por fim, na extensão e inovação tecnológica, o artefato gerado transcende os muros da instituição, entregando à sociedade uma solução de software gratuita que promove equidade digital e inclusão social (SILVA, 2023).

Para ilustrar o estágio atual do projeto, a Figura 1 apresenta a interface IWA com uma das funcionalidades ativadas, o modo alto contraste.



Figura 1 – Protótipo da extensão web adaptativa desenvolvida no IFSC Câmpus Chapecó (2026).



Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Dessa forma, a IWA configura-se como uma inovação tecnológica voltada à equidade. Ao transferir o controle da interface para o usuário neurodivergente, a ferramenta reduz a carga cognitiva extrínseca e democratiza o acesso à informação, cumprindo o papel social dos Institutos Federais na geração de tecnologias assistivas aplicadas.

Considerações finais

A produção da IWA revelou-se uma estratégia tecnológica eficaz para contornar barreiras imediatas de navegação, devolvendo a autonomia ao usuário neurodivergente. Contudo, do ponto de vista da engenharia de software, a extensão atua como uma camada de mitigação. O desenvolvimento deste artefato reforça a urgência de adoção do modelo Shift-Left Accessibility na indústria, o qual preconiza que a acessibilidade cognitiva deve ser integrada desde a concepção arquitetural dos sistemas (AWONIYI et al., 2023). Até que o design nativamente inclusivo seja o padrão de mercado, ferramentas de intervenção como a IWA deixam de ser meras correções para atuar como vetores essenciais de equidade digital. Mais do que suprir essa falha de mercado, o projeto consolidou a indissociabilidade institucional: uniu o ensino técnico de programação à pesquisa em acessibilidade cognitiva, culminando em uma ação de extensão com impacto social direto. A IWA prova, portanto, que a inovação tecnológica no âmbito da EPT é uma ferramenta indispensável para garantir a inclusão no cenário atual.



Referências

AWONIYI, T. A. et al. A shift left-based accessibility model for software development process improvement. CTICTR, v. 2, n. 1, p. 13-27, 2023. Disponível em: <https://cpgsjournals.babcock.edu.ng/journals/CTICTR/document?aid=60837582>. Acesso em: 1 jun. 2026.

ABNT NBR 17225: Acessibilidade em conteúdo e aplicações web — Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.

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). Brasília, DF: Presidência da República, 2015.

MOVIMENTO WEB PARA TODOS; BIGDATACORP. Acessibilidade nos sites brasileiros: panorama 2024. São Paulo: WPT, 2024. Disponível em: <https://blog.bigdatacorp.com.br/acessibilidade-nos-sites-brasileiros-2024/>. Acesso em: 1 jun. 2026

SILVA, M. A. et al. A indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão na EPT: uma proposta para o planejamento integrador. Repositório Institucional do IFES, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/701>. Acesso em: 1 jun. 2026.

SINGER, Judy. Neurodiversity: the birth of an idea. Lexington: Judy Singer, 2017.

A R, Lalitha. Beyond Compliance: A User-Autonomy Framework for Inclusive and Customizable Web Accessibility. arXiv preprint arXiv:2506.10324, 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2506.10324>. Acesso em: 1 jun. 2026.

W3C. World Wide Web Consortium. Cognitive Accessibility Research Modules. W3C Group Note Draft. 5 fev. 2026. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/coga-research-modules/>. Acesso em: 1 jun. 2026.

WACNIK, P. Participatory design: a systematic review and insights for future practice. Design Science, v. 11, e15, 2025. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/design-science/article/participatory-design-a-systematic-review-and-insights-for-future-practice/C310A25B481980BE14AD4B38C0EE46D1>. Acesso em: 1 jun. 2026.