

# Uma abordagem prática pedagógica para a conscientização da inclusão de acessibilidade para neurodivergentes em uma capacitação em computação

Joceli F. Anunciação<sup>1</sup>, Laura Costa Sarkis<sup>1</sup>, Daricelio Moreira Soares<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - UFAC

joceli.anunciacao@sou.ufac.br, laura.sarkis@ufac.br,

daricelio.soares@ufac.br

**Abstract.** *This experience report evaluates a practical pedagogical approach applied to students in a Full Stack programming course, aiming to empower them in cognitive accessibility requirements to meet the needs of neurodivergent individuals. The applied research, with a quasi-experimental design, involved 60 students divided into an experimental group and a control group. Initially, 68.3% reported having no prior training in digital accessibility. A guide was developed and a practical workshop was conducted with the experimental group. The evaluation combined Likert scale surveys and a case study. The results revealed that the teams in which the approach was applied obtained higher averages (4.08 and 4.40) compared to the control group (2.90), demonstrating that the applied pedagogical practice favored the incorporation of cognitive accessibility in the training of the group to which it was applied and promoted inclusive design.*

**Resumo.** *Este relato de experiência avalia uma abordagem prática pedagógica aplicada para alunos em um curso de programação Full Stack, visando capacitá-los em requisitos de acessibilidade cognitiva em atendimento às pessoas neurodivergentes. A pesquisa aplicada, de delineamento quase-experimental, envolveu 60 estudantes divididos em grupo experimental e grupo controle. Inicialmente, 68,3% relataram não possuir treinamento prévio em acessibilidade digital. Foi desenvolvido um guia e realizada oficina prática com o grupo experimental. A avaliação combinou surveys com escala Likert e estudo de caso. Os resultados obtidos revelaram que as equipes, nas quais aplicou-se a abordagem, obtiveram médias superiores (4,08 e 4,40) em relação ao grupo de controle (2,90), demonstrando que a prática pedagógica aplicada favoreceu a incorporação da acessibilidade cognitiva na formação do grupo a qual foi aplicada e promoveu o design inclusivo.*

## 1. Introdução

A acessibilidade digital é um requisito fundamental, não apenas para a compreensão de suas dimensões conceituais, mas, sobretudo, para a análise de seus impactos na vida das pessoas. Com o passar do tempo, surgiram grandes transformações para tornar o ambiente digital mais acessível, tais como interfaces responsivas, as diretrizes de acessibilidade [WCAG 2023] e a Lei nº 13.146/2015 – Lei Brasileira de Inclusão [Brasil 2015]. No

entanto, mesmo diante desses avanços, é frequente encontrar sites que não atendem às normas estabelecidas, o que resulta em barreiras digitais e desigualdade. Entre os grupos que enfrentam barreiras específicas no ambiente digital, destacam-se as pessoas neurodivergentes, termo que engloba indivíduos com diferentes padrões neurológicos, como aqueles com Transtorno do Espectro Autista (TEA), Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), e Dislexia [Todos 2021].

A gravidade desse cenário é evidenciada por um estudo da BigDataCorp e do Movimento Web para Todos, que avaliou aproximadamente 79% dos sites ativos no Brasil e constatou que apenas 2,8% cumprem requisitos básicos de acessibilidade [Flourish 2024]. Nesse mesmo sentido, uma pesquisa realizada por [Britto and Pizzolato 2021] com 101 profissionais de tecnologia analisou o nível de conhecimento sobre acessibilidade cognitiva. Os resultados revelaram que cerca de 75% dos respondentes admitem não possuir preparo suficiente para aplicar o tema em seus projetos; além disso, apenas 12,8% afirmam considerar pessoas com deficiência durante o desenvolvimento e, destes, somente 5,1% contemplam deficiências neurológicas ou cognitivas [Britto and Pizzolato 2021]. Esse cenário impõe uma reflexão sobre a tecnologia e sua aplicabilidade eficaz para atender à diversidade de usuários [Silva et al. 2025].

A distância entre o previsto em lei e a realidade prática aponta não apenas para deficiências técnicas, mas para uma visão limitada no desenvolvimento digital que supervaloriza prazos curtos e funcionalidades básicas sem atentar para a diversidade de experiências dos usuários. Para pessoas neurodivergentes, a ausência de adaptações essenciais converte simples interações digitais em barreiras intransponíveis, alimentando ciclos de exclusão. Diante disso, este relato de experiência é sobre uma abordagem prática pedagógica, apresentando um guia para acessibilidade digital, uma oficina para fixação dos conceitos abordados, em turmas em uma capacitação de desenvolvimento de *software full stack*, com o objetivo de não apenas sensibilizar os alunos sobre a acessibilidade digital, mas também oferecer uma abordagem prática pedagógica para desenvolvimento de software que atendam as necessidades especiais de neurodivergentes.

Esta pesquisa busca investigar como estratégias pedagógicas podem contribuir para a promoção da acessibilidade digital no desenvolvimento de software, considerando especialmente as necessidades de usuários neurodivergentes. Para orientar a condução desta pesquisa, foram definidas as seguintes questões de pesquisa: **(QP1)** Qual é o nível de conhecimento prévio dos alunos sobre acessibilidade digital?; **(QP2)** Qual a percepção dos alunos sobre a importância da acessibilidade digital no desenvolvimento de software?; **(QP3)** De que forma a oficina influenciou a percepção dos participantes quanto à relevância da acessibilidade digital no desenvolvimento de software?; **(QP4)** O Guia de Acessibilidade Digital auxiliou os alunos na consideração das necessidades de usuários neurodivergentes durante o processo de desenvolvimento?; e **(QP5)** Os softwares desenvolvidos após a abordagem da prática pedagógica apresentam melhores índices de usabilidade do que os que foram desenvolvidos sem a abordagem? As pesquisas de opinião apresentadas neste trabalho, acompanha o estabelecido no Ofício Circular N° 17/2022/CONEP/SECNS/MS, de julho de 2022, e no Ofício Circular N° 12/2023/CONET/SECNS/DGIP/SE/MS, dispensando a apresentação ao Comitê de Ética, por se enquadrar na categoria de Pesquisa de Opinião Pública, envolvendo participantes não identificáveis.

## 2. Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa. Segundo [Gerhardt and Silveira 2009], o caráter aplicado visa gerar conhecimentos para a solução de problemas específicos, neste caso a análise da acessibilidade digital voltada a pessoas neurodivergentes, em especial indivíduos com TDAH, TEA (Nível 1) e Dislexia.

A pesquisa foi estruturada em três fases principais: planejamento, intervenção e avaliação, conforme evidenciado na Figura 1.



Figura 1. Etapas Metodológicas da Pesquisa.

O delineamento adotado é descritivo e quase-experimental [Gil 2008], uma vez que busca não apenas compreender as barreiras e percepções dos desenvolvedores, mas também avaliar o impacto de uma abordagem prática composta por uma oficina e a aplicação de um guia de acessibilidade digital. A pesquisa foi realizada com alunos de duas turmas (Turma 7 e 8) do curso de capacitação em desenvolvimento de software Full-Stack [WebAcademy 2022], abrangendo um universo total de 60 discentes. O perfil dos alunos do curso é de estudantes ou profissionais da área de tecnologia.

As turmas foram organizadas em grupo controle (Turma 8) e grupo experimental (Turma 7). Diferente de um experimento puro, o modelo quase-experimental foi escolhido por não envolver a designação aleatória dos participantes [Gilberto 2023]. Entretanto, devido à evasão do curso ao longo do período da pesquisa, apenas 20 participantes efetivamente participaram da oficina e compuseram a amostra avaliada. Os demais participantes (Turma 8) integraram a base de comparação para o diagnóstico inicial e a avaliação final de conformidade. Cabe destacar que a organização dos grupos ocorreu a partir das turmas já existentes no contexto institucional da capacitação, sem distribuição aleatória dos participantes. Dessa forma, fatores prévios, como diferenças de perfil, engajamento ou experiências anteriores, podem ter influenciado os resultados observados, limitando a generalização dos achados e a validade interna do estudo.

### 2.1. Planejamento (Fase 1)

Essa fase compreendeu o levantamento bibliográfico sobre acessibilidade digital [Rosa and de Almeida 2023], diretrizes de acessibilidade [WCAG 2023] e desafios enfrentados por pessoas com TDAH, TEA e Dislexia [Todos 2021]. Com base nessa fundamentação e nos guias GAIA [Pagani 2016] e .horcel [Peres 2021], procedeu-se à elaboração do Guia de Acessibilidade Digital proposto neste estudo e a aplicação do

primeiro *survey* para o diagnóstico inicial com estudantes das Turmas 7 e 8 do projeto [WebAcademy 2022].

### 2.1.1. Guia de Acessibilidade Digital

O guia foi organizado em tabelas, cada uma direcionada a um perfil de usuário. A elaboração deste guia foi feita a partir da adaptação de recomendações de GAIA [Pagani 2016], que reúne orientações relacionadas ao desenvolvimento de interfaces digitais para pessoas com TEA, e o conjunto de recomendações de [Peres 2021], voltado para usuários com TDAH e Dislexia. Para a aplicação prática desses critérios, foram selecionadas as Heurísticas de Usabilidade de Nielsen [Nielsen 1994], que se assemelham às necessidades cognitivas dos perfis estudados, conforme descrito a seguir:

- **H1 (Visibilidade)** e **H2 (Linguagem do Usuário)**: aplicadas para garantir clareza e literalidade na interface;
- **H3 (Controle)**, **H4 (Consistência)** e **H6 (Reconhecimento)**: visam reduzir o esforço de memória, tornar as ações visíveis e aumentar a previsibilidade;
- **H7 (Flexibilidade)**: para permitir a customização sensorial e eficiência de uso;
- **H5, H8 e H9**: voltadas para o design minimalista, prevenção e recuperação de erros;
- **H10 (Ajuda)**: para fornecer suporte contextual e recursos multimídia que auxiliem na interpretação das informações.

As orientações para usuários com TDAH e Dislexia foram divididas em 2 tabelas. A Tabela 1 consolida as necessidades específicas para estes perfis para a interpretação e retenção.

**Tabela 1. Recomendações para TDAH e Dislexia — Interpretação e Retenção**

Fase / Aspecto	Recomendação	Justificativa	Implementação	Heur.
Interpretação	Suporte contextual	Recursos visuais ou de áudio próximos ao texto ajudam a interpretação.	Diagramas, ícones e áudio-descrição próximos ao texto.	H10
	Multimídia	Oferecer formatos diferentes de conteúdo para atender estilos variados.	Versão em áudio de textos, vídeo com legenda e transcrição.	H2
Retenção	Compreensão / Ação / Reação	Processos claros e feedbacks reduzem ansiedade e incertezas.	Botões e menus em locais fixos; padrões visuais repetidos.	H4, H6
	Reconhecimento de padrões	Interfaces consistentes reduzem carga cognitiva e facilitam familiarização.	Mensagens de sucesso ou erro; barra de progresso.	H5, H8
	Animações e sons	Evita a distração do foco.	Permitir pausar vídeos/GIFs; evitar auto-play.	H1
	Lembretes	Auxilia a memória prospectiva (lembrar o que fazer a seguir).	Breadcrumbs; notificações; indicação de “etapa atual”.	H3, H6

Fonte: Adaptado de [Peres 2021].

Em complemento às recomendações apresentadas na Tabela 1, foram elaboradas outras orientações voltadas às etapas de decodificação e compreensão, como pode ser observado na Tabela 2.

**Tabela 2. Recomendações para TDAH e Dislexia — Decodificação e Compreensão.**

Fase / Aspecto	Recomendação	Justificativa	Implementação	Heur.
Decodificação	Fontes	Facilita a distinção de caracteres e reduz esforço de leitura.	Arial ou Verdana; evitar fontes decorativas ou com serifa.	H1
	Tamanho	Garante hierarquia visual e conforto na leitura prolongada.	Corpo $\geq$ 12pt; títulos com destaque visual ( 20% maiores).	H1
	Colunas	Evita linhas longas que causam cansaço e perda do fio da meada.	Limitar a 45–70 caracteres por linha; bom espaçamento entre colunas.	H1
	Alinhamento	Previne “buracos visuais” no texto e facilita encontrar o início da linha.	Alinhar à esquerda; evitar usar texto justificado.	H4
	Estrutura	Ajuda a organizar mentalmente o conteúdo através de marcos visuais.	Uso de listas, subtítulos, margens amplas e resumos.	H1, H4
Compreensão	Destaques	Orienta o olhar para palavras-chave sem gerar poluição visual.	Negrito moderado; evitar caixa alta e sublinhados (exceto links).	H1
	Contraste	Reduz a fadiga visual sem criar efeitos de vibração cromática.	Testar contraste; evitar fundos muito vibrantes.	H1
	Formulários	Reduz erros por desatenção e a carga de memória prospectiva.	Rótulos claros e próximos ao campo; evitar digitação livre.	H9
	Comunicação	Linguagem objetiva agiliza o processamento das instruções.	Voz ativa, frases curtas e sem termos ambíguos ou metáforas.	H2

Fonte: Adaptado de [Peres 2021].

A Tabela 3 apresenta o Guia de Acessibilidade Digital consolidado para o perfil de usuários com TEA. O objetivo do que está descrito nesta tabela é evitar que elementos visuais se tornem barreiras cognitivas que impeçam a conclusão de tarefas simples.

**Tabela 3. Recomendações de acessibilidade para usuários com TEA.**

Categoria	Descrição	Justificativa	Implementação	Heur.
Cores	Não usar apenas cores para transmitir informação.	Baixo contraste dificulta a leitura.	Usar fundo claro com texto escuro.	H1
Textos	Utilizar linguagem simples, sem jargões.	Difícil interpretação de metáforas.	Usar termos diretos e claros, evitar expressões ambíguas; explicar siglas quando necessário.	H2
Legibilidade	Parágrafos curtos, uso de listas e subtítulos.	Blocos densos dificultam o foco.	Utilizar fontes sem Serifa e espaçamento adequado; evitar texto justificado.	H1, H3
Ícones	Ícones e imagens devem representar ações e objetos conhecidos.	Representações abstratas ou metáforas visuais podem ser difíceis de interpretar	Adotar ícones e utilizar rótulos textuais claros em botões.	H2, H4
Customização	Ajuste de cores e fontes.	Sensibilidades sensoriais variam.	Oferecer temas claros/escuros.	H7, H10

Fonte: Adaptado de [Pagani 2016].

Dessa forma, a elaboração do material focou nas necessidades identificadas por meio dos estudos bibliográficos, os quais fundamentaram a estruturação de um suporte prático voltado ao desenvolvimento inclusivo. O artefato foi disponibilizado como o recurso principal para a implementação dos requisitos de acessibilidade digital, servindo de base para a intervenção realizada na Etapa 2 da pesquisa.

## 2.2. Intervenção (Fase 2)

Com a aplicação do primeiro *survey* na Fase 1, os dados coletados serviram de diagnóstico para identificar as lacunas de conhecimento relacionadas à acessibilidade digital no desenvolvimento de software. A partir desse levantamento, elaborou-se uma oficina prática como estratégia da abordagem prática para o grupo experimental (Turma 7), que contou com 20 participantes, estruturada especificamente para minimizar as dificuldades relatadas. Essa abordagem baseia-se em [Thiollent 2011] e [Gil 2008] que defendem que as intervenções devem ser fundamentadas em evidências do campo empírico, garantindo pertinência e eficácia educativa.

Durante a oficina prática, os participantes realizaram uma análise crítica utilizando o site *User Inyerface* [User Inyerface 2018], desenvolvido propositalmente com falhas severas de usabilidade e acessibilidade. Durante a navegação, os estudantes executaram tarefas enquanto eram expostos a problemas como botões enganosos, excesso de estímulos visuais, animações distrativas e formulários confusos. A atividade foi mediada pelos instrutores por meio de discussões reflexivas que relacionavam essas falhas aos impactos em usuários com TDAH, dislexia e TEA, abordando questões como sobrecarga cognitiva, dificuldade de foco e problemas de legibilidade, além de conectar as situações observadas às diretrizes WCAG e às recomendações de acessibilidade apresentadas na oficina.

Após a realização da oficina prática, aplicou-se o segundo *survey* junto à Turma 7 (grupo experimental), com o objetivo de avaliar os impactos imediatos da intervenção na percepção, no nível de compreensão e na autoconfiança dos participantes em relação à acessibilidade digital. O instrumento buscou identificar mudanças na forma como os estudantes compreendiam a relevância da acessibilidade no desenvolvimento de software, bem como verificar se a oficina contribuiu para ampliar a capacidade dos participantes de identificar barreiras de acessibilidade e considerar as necessidades de usuários neurodivergentes no desenvolvimento de interfaces.

A abordagem prática ocorreu durante o *Hands On*, atividade prevista no projeto [WebAcademy 2022], que é a etapa prática de desenvolvimento de software em equipe, a partir de desafios formulados por empresas do mercado de trabalho, no qual a capacitação full stack ocorre. Para apoiar a implementação de requisitos voltados ao público neurodivergente, o Guia de Acessibilidade Digital foi disponibilizado como instrumento de orientação técnica. Durante o *Hands On*, o Guia de Acessibilidade Digital permaneceu disponível para consulta contínua das equipes durante o desenvolvimento das funcionalidades. Além da disponibilização do material, os participantes receberam orientações iniciais sobre a aplicação prática das recomendações durante a implementação das interfaces.

## 2.3. Avaliação (Fase 3)

A Fase 3 constituiu a etapa final da pesquisa, na qual foi realizada uma avaliação com o objetivo de aferir a qualidade dos softwares produzidos pelo grupo experimental (Turma

7) e pelo grupo de controle (Turma 8). Os usuários participantes da avaliação não haviam utilizado o sistema anteriormente, sendo esse o primeiro contato com a aplicação. A Tabela 4 apresenta o perfil dos participantes, com dados de conhecimento e experiência obtidos por autodeclaração, sem aferição objetiva.

**Tabela 4. Caracterização dos Participantes do Estudo de Caso.**

Participante	Neurodivergência	Nível	Conhecimento em Acessibilidade
P1	TEA	1	Médio
P2	TDAH e TEA	1	Pouco
P3	TDAH	1	Médio
P4	TEA	1	Médio

Para este estudo, foram selecionados dois softwares desenvolvidos pela Turma 7 (Grupo Experimental), correspondentes às Equipes 4 e 5. Ambos tinham como objetivo automatizar a geração de relatórios anuais e bimestrais, promovendo a padronização das informações e a organização das evidências das atividades realizadas.

Para fins de comparação, também foi considerado um software desenvolvido pela Turma 8 (Grupo Controle), destinado ao processo de inscrição em editais de bolsas acadêmicas, permitindo cadastro de usuários, preenchimento de formulários e envio de solicitações. Apenas esse sistema foi selecionado, uma vez que os demais projetos ainda estavam em estágios iniciais de desenvolvimento. A avaliação contou com dois usuários sem familiaridade prévia com a ferramenta, a fim de evitar vieses e garantir maior confiabilidade na análise das barreiras de usabilidade e compreensão da interface.

O objetivo dessa etapa foi realizar uma análise comparativa entre as turmas para verificar o impacto da abordagem proposta. Para isso, os participantes responderam ao quarto *survey*, composto por 12 questões em escala Likert de cinco pontos, variando de 1 (“Discordo totalmente”) a 5 (“Concordo totalmente”), organizadas em categorias temáticas alinhadas aos pilares do Guia de Acessibilidade Digital.

A definição dos pesos foi realizada pelos autores com base na interpretação qualitativa das Diretrizes de Acessibilidade Cognitiva [World Wide Web Consortium 2021], considerando o impacto potencial de cada categoria para usuários com deficiências cognitivas. Categorias relacionadas à redução da carga cognitiva e prevenção de erros receberam maior peso por influenciarem diretamente a compreensão e execução de tarefas, enquanto aspectos complementares, como ícones e símbolos, receberam menor ponderação.

**Tabela 5. Pesos atribuídos às categorias de acessibilidade.**

Categoria	Peso (P)
Foco e Carga Cognitiva	5
Prevenção de Erros	4
Recursos de Personalização	3
Legibilidade e Conforto	2
Ícones e Símbolos	1
<b>Soma dos Pesos</b>	<b>15</b>

A Tabela 5 apresenta os pesos atribuídos às categorias avaliadas. A adoção desse

método de tratamento dos dados viabilizou uma análise estruturada e comparativa entre os sistemas desenvolvidos pelas duas turmas, possibilitando examinar de forma mais consistente o impacto da abordagem prática pedagógica baseada no Guia de Acessibilidade Digital.

### 3. Resultados e Discussões

Nesta seção, apresentam-se os resultados obtidos ao longo das três fases da pesquisa, discutindo a percepção dos desenvolvedores e a eficácia das ferramentas de apoio as acessibilidades propostas.

Em resposta a **(QP1) Qual é o nível de conhecimento prévio dos alunos sobre acessibilidade digital?** o resultado do survey aponta que da turma de experimento 16 (53,3%) dos respondentes afirmaram conhecer acessibilidade digital, enquanto 14 (43,3%) relataram possuir apenas uma ideia vaga, e 1 (3,3%) declarou não ter conhecimento. Da turma de controle, 18 (60%) indicaram conhecer o tema, 11 (36,7%) afirmaram ter uma ideia vaga e 1 (3,3%) declarou não possuir conhecimento prévio.

Em resposta a **(QP2) Qual a percepção dos discentes sobre a importância da acessibilidade digital no desenvolvimento de software?** Com base nos resultados do primeiro survey, na turma experimento, os participantes indicaram ter atenção moderada 18 (60%), pouca atenção 6 (20%). Já na Turma controle, predominou a resposta pouca atenção 13 (43,3%), atenção moderada 9 (30%). Em ambas as turmas, poucos estudantes afirmaram sempre considerar acessibilidade em seus projetos, 2 (6,7%) na turma experimento e 1 (3,3%) na turma controle. Ainda observou-se uma lacuna significativa na formação dos estudantes quanto ao tema acessibilidade digital, na turma experimento 21 (70%) dos respondentes relataram que nunca haviam recebido treinamento formal, número semelhante à turma controle que foi aproximadamente 30(66,7%). Este dado corrobora a tese de que a inadvertência muitas vezes provém de uma lacuna educacional e não apenas de negligência técnica.

Em resposta a **(QP3) De que forma a oficina influenciou a percepção dos participantes quanto à relevância da acessibilidade digital no desenvolvimento de software?** De acordo com os dados do segundo survey, aplicado após a realização da oficina prática, revelaram uma mudança na percepção dos participantes. Os alunos da Turma 7 (Grupo experimental) indicaram que a oficina simplificou a compreensão sobre a implementação de recursos inclusivos, todos os 20 participantes (100%) relataram que o entendimento mudou, para (50%) “mudou bastante”.

Esses resultados demonstram que as diretrizes de acessibilidade podem ser aplicadas de forma viável no cotidiano do desenvolvimento, reduzindo a barreira de complexidade percebida inicialmente. Com o intuito de aprofundar o entendimento sobre a eficácia da abordagem prática, aplicou-se uma questão aberta aos participantes da Turma 7 sobre como a oficina contribuiu para reduzir a complexidade de implementar recursos inclusivos em software. Conforme demonstrado na Tabela 6, aponta-se a frequência com que as categorias foram mencionadas pelos participantes.

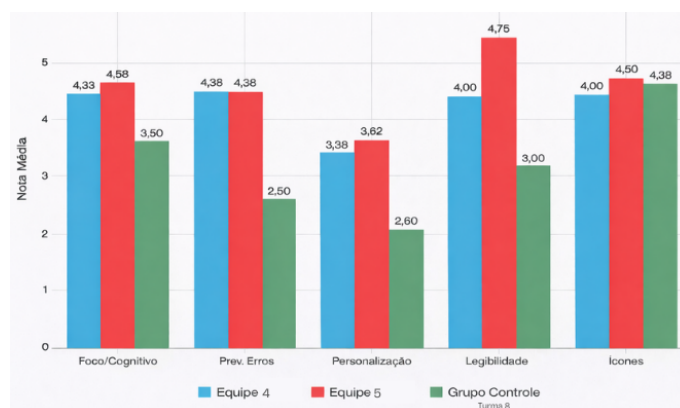
**Tabela 6. Percepção dos participantes sobre o impacto da oficina na complexidade da acessibilidade.**

Categoria / Tema	Exemplo de Resposta	Frequência
Simplicidade	P1: “Mostrou que não precisa ser algo muito complexo, o simples já faz um bom trabalho.”	3
Compreensão do usuário	P2: “Ajudou a perceber e me colocar mais no papel dos usuários neurodivergentes.”	5
Aprendizado prático	P3: “A oficina ajudou... porque apresentou o tema de forma prática e clara... pequenas ações já fazem diferença.”	6
Conscientização e UX	P4: “Sim, me fez entender o “porquê” da acessibilidade, colocando a experiência do usuário em primeiro lugar.”	4
Ferramentas e Práticas	P5: “Aprendi mais sobre regras formalizadas para desenvolvimento WEB, ferramentas existentes como soluções para aplicar.”	3
Limitações	P6: “Infelizmente não pude participar da oficina por ter aulas no IFAC, mas foram bons slides...”	1

No que refere-se a **(QP4) O Guia de Acessibilidade Digital auxiliou os alunos na consideração das necessidades de usuários neurodivergentes durante o processo de desenvolvimento?** Aproximadamente 11 (91,7%) respondentes relataram que o Guia influenciou suas decisões, enquanto 1 (8,3%) respondeu não saber informar, foi possível observar também, que não houve ocorrência de que o guia não influenciou as decisões.

Referente a **(QP5) Os softwares desenvolvidos após a abordagem da prática pedagógica apresentam melhores índices de usabilidade do que os que foram desenvolvidos sem a abordagem?** Para responder a este questionamento, verificou-se a qualidade dos softwares desenvolvidos, comparando os desenvolvidos pelas equipes que obtiveram a aplicação da abordagem(experimento) e a equipe que não teve aplicação da abordagem (do grupo controle). A validação foi feita por 4 participantes voluntários neurodivergentes, não participantes das turmas 7 e 8, que se disponibilizaram a testar os softwares, o perfil dos avaliadores foram apresentados na Tabela 4.

A Figura 2 apresenta a comparação das médias por categoria entre as equipes avaliadas. Conforme evidenciado, as equipes do experimento: Equipe 5 obteve uma média de 4,40 e a Equipe 4 alcançou 4,08. Já a equipe do grupo controle, que não utilizou o guia de acessibilidade digital, nem participou da oficina, obteve uma média de 2,90.



**Figura 2. Comparação das médias entre os softwares.**

Na Figura 2 observa-se também que as equipes submetidas à aplicação da abordagem prática (Equipe 4 e Equipe 5) obtiveram médias superiores ao grupo controle em praticamente todas as categorias avaliadas, indicando ganho consistente na conformidade com os critérios de acessibilidade cognitiva.

#### 4. Conclusão

Este relato de experiência buscou retratar como a aplicação de diretrizes de acessibilidade, aliada a uma abordagem pedagógica prática, pôde contribuir em uma capacitação de desenvolvimento de software full stack para a conscientização sobre a inclusão de usuários neurodivergentes. A partir da identificação de lacunas formativas, evidenciadas pelo fato de que mais que 68,3% dos participantes relataram não possuir treinamento prévio em acessibilidade digital. Implementou-se uma abordagem prática composta por oficina prática e aplicação de um Guia de Acessibilidade Digital durante o desenvolvimento de software.

Os resultados apresentados refletem exclusivamente o contexto acadêmico do programa de capacitação e não representam posições institucionais do financiador do programa. Os resultados indicam que a abordagem prática favoreceu a compreensão da aplicabilidade das diretrizes, reduziu a percepção de complexidade técnica e influenciou diretamente a tomada de decisões das equipes, sendo que 91,7% dos participantes relataram impacto do Guia em suas escolhas de projeto. Além disso, a diferença nas médias de qualidade dos softwares entre as equipes do grupo experimento (4,40 e 4,08) e o grupo controle (2,90) evidencia que a abordagem contribuiu para a incorporação efetiva de requisitos de acessibilidade cognitiva nos produtos desenvolvidos.

Os resultados devem ser interpretados considerando algumas limitações metodológicas, tais como: a etapa de avaliação contou com um número reduzido de participantes neurodivergentes, com perfis distintos de TEA, TDAH e combinações entre condições, o que impossibilita análises específicas por perfil cognitivo e limita generalizações estatísticas. A experiência demonstrou que a acessibilidade pode ser integrada de forma viável ao processo formativo quando tratada como componente estruturante do desenvolvimento, e não como requisito complementar.

A atividade prática em formato de desafio, aliada à aplicação do Guia durante o *Hands On*, favoreceu a aprendizagem ativa e aproximou os conceitos teóricos da realidade de projeto, ampliando a percepção dos estudantes sobre as necessidades de usuários neurodivergentes. A pesquisa adotou uma abordagem formativa voltada à capacitação de desenvolvedores, entretanto reconhece-se que barreiras à acessibilidade digital também estão associadas a fatores estruturais do desenvolvimento de software, como restrições de tempo, priorização de funcionalidades e baixa incorporação da acessibilidade nos processos organizacionais.

**Recomendações:** Ampliar a aplicação da abordagem para outros contextos formativos e profissionais, buscando avaliar o impacto em ambientes reais de produção de software; Inserção sistemática do guia e da oficina em disciplinas de cursos de computação, promovendo maior exposição dos futuros profissionais às práticas de acessibilidade cognitiva; E em investigações futuras envolver um número maior de usuários neurodivergentes nas avaliações de usabilidade para análises mais robustas e comparações entre diferentes contextos educacionais e profissionais.

## 5. Agradecimentos

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do projeto Web Academy, fruto de um acordo de parceria entre Universidade Federal do Acre, Motorola e Flextronics, através de incentivos da lei de informática (Lei Federal nº 8.387/1991). O convênio foi publicado no Diário Oficial da União Nº 225, de 1 de dezembro de 2021, estando sua divulgação amparada no artigo 39º do Decreto nº 10.521/2020.

### Declaração sobre o uso de Inteligência Artificial

Este trabalho utilizou ferramentas de Inteligência Artificial Generativa em etapas específicas da produção acadêmica, conforme descrito a seguir:

#### Gemini (Google) foi empregado para:

- **Apoio à redação e formatação:** Auxílio na estruturação de textos, correção ortográfica e gramatical, visando maior clareza e coesão dos parágrafos;
- **Geração de estruturas em LaTeX:** Criação e conversão de tabelas para o formato LaTeX, bem como auxílio na depuração de erros de sintaxe e organização de seções no ambiente Overleaf;
- **Suporte à pesquisa bibliográfica:** Auxílio na identificação de termos de busca e localização de referências pertinentes ao tema de acessibilidade cognitiva e neurodiversidade.

**Resultados completos:** <https://drive.google.com/drive/folders/1RNSR9QdHXqRjw-K10ZmpWbe8zazME8gt?usp=sharing>.

## Referências

- Brasil (2015). Lei brasileira de inclusão da pessoa com deficiência (estatuto da pessoa com deficiência). Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm). Acesso em: 18 jul. 2025.
- Britto, T. and Pizzolato, E. (2021). Cognitive disabilities and web accessibility: a survey into the brazilian web development community. *Journal on Interactive Systems*, page 1.
- Flourish, F. (2024). Acessibilidade em sites brasileiros. <https://public.flourish.studio/story/2416878/>. Acesso em: 18 jul. 2025.
- Gerhardt, T. E. and Silveira, D. T. (2009). *Métodos de Pesquisa*. Editora da UFRGS, Porto Alegre. Acesso em: 21 fev. 2026.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas, São Paulo, 6. ed. edition.
- Gilberto, A. (2023). Quase-experimento: Entenda o que é, tipos e exemplos. Mind the Graph Blog. Acessado em: 03/11/2025.
- Nielsen, J. (1994). Heuristic evaluation. In *Usability inspection methods*, pages 25–62.
- Pagani, T. (2016). Gaia – guia de acessibilidade de interfaces para autismo. Disponível em: <https://gaia.wiki.br/>. Acesso em: 07 jan. 2026.
- Peres, S. (2021). Produtos digitais inclusivos para pessoas com tdah, dislexia, discalculia e disortografia.

- Rosa, M. E. R. C. and de Almeida, L. B. C. (2023). Diretrizes para a comunicação visual inclusiva: uma contribuição educomunicativa e do design para a neurodiversidade. *E-Compós*, 26.
- Silva, G. d. M. F., Pires, L. D. A., Ferreira, M. d. F. S., Lima, M. P. F., and Reatti, L. C. F. F. (2025). Acessibilidade digital: Quando a tecnologia quebra barreiras. *ARACÊ*, 7(3):11604–11618.
- Thiollent, M. (2011). *Metodologia da pesquisa-ação*. Cortez, São Paulo, 18 edition.
- Todos, W. P. (2021). Barreiras de navegação enfrentadas por pessoas neurodiversas na web. <https://mwpt.com.br/barreiras-de-navegacao-enfrentadas-por-pessoas-neurodiversas-na-web/>. Acesso em: 15 agos. 2025.
- User Inyerface (2018). User inyerface: A worst-practice ui experiment. <https://userinyerface.com>. Acesso em: 13 maio 2026.
- WCAG (2023). Web content accessibility guidelines (wcag) 2.2. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. Acesso em: 18 jul. 2025.
- WebAcademy (2022). Webacademy ufac. <https://webacademy.ufac.br/>. Acesso em: 11 set. 2025.
- World Wide Web Consortium (2021). Making content usable for people with cognitive and learning disabilities. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/coga-usable/>. W3C Working Group Note. Acesso em: 01 mar. 2026.