

BARREIRAS DE ACESSIBILIDADE DIGITAL E WCAG 2.2: o Design de Informação e a Infografia como instrumento de inclusão

BARRIERS TO DIGITAL ACCESSIBILITY AND WCAG 2.2: Information Design and Infographics as an instrument of inclusion

SOUSA, Marília Rodrigues de; Mestranda; Universidade de Brasília (UnB)

mariliarodriguesdesousa@gmail.com

SILVA, Tiago Barros Pontes e; Doutor; Universidade de Brasília (UnB)

tiagobarros@unb.br

SOUTO, Virginia Tiradentes; Doutora; Universidade de Brasília (UnB)

vsouto@unb.br

Resumo

Este estudo tem como objetivo investigar as principais barreiras de acessibilidade digital e relacioná-las às WCAG 2.2, aplicando os princípios do Design de Informação e Infografia na construção de artefato capaz de disseminar a acessibilidade digital. Foi realizada revisão de literatura nas áreas de Acessibilidade Digital, WCAG, Design de Informação e Infografia. Além disso, foram identificadas barreiras de acessibilidade recorrentes na web e selecionados os critérios de sucesso da WCAG que dizem respeito a essas barreiras. A partir disso, considerando as boas práticas e métodos de infografia, foi construído infográfico em formato PDF com recomendações de acessibilidade que possam ser utilizadas como ferramenta por profissionais responsáveis por produtos e serviços digitais. O estudo se justifica na potencialidade que outras aplicações possuem para impactar a acessibilidade digital, que ao longo dos anos, enfrenta as mesmas barreiras e avança a passos lentos.

Palavras-Chave: acessibilidade digital; infografia; WCAG.

Abstract

This study aims to investigate the primary obstacles to digital accessibility and correlate them with WCAG 2.2, employing the principles of Information Design and Infographics in crafting an artifact capable of promoting digital accessibility. A literature review was conducted in the realms of Digital Accessibility, WCAG, Information Design and Infographics. Additionally, recurrent accessibility barriers were chosen. Based on this, considering best practices and methods of infographics, an infographic was created in Portable Document Format (PDF) with accessibility recommendations that can serve as a tool for professionals overseeing digital products and services. The study is justified by the potential for other applications to impact digital accessibility, which, over the years, has faced the same barriers and progressed at a slow pace.

Keywords: digital accessibility; infographics; WCAG.

1 Introdução

A Acessibilidade aborda aspectos discriminatórios em relação à experiência do usuário e a equivalência dessa experiência para pessoas com deficiência (W3C, 2005). De acordo com a ISO/IEC 30071-1:2019, que apresenta orientações para empresas, a acessibilidade está relacionada a “produtos, sistemas, serviços, ambientes, e as instalações que podem ser utilizadas por pessoas de uma população com a mais ampla gama de necessidades, características e capacidades para atingir objetivos identificados em contextos de utilização identificados”.

Já a Acessibilidade na Web significa que pessoas com deficiência (PcDs) podem igualmente perceber, compreender, navegar e interagir com websites e ferramentas e contribuir igualmente sem barreiras. Essa definição é adotada pelo consórcio World Wide Web (W3C), responsável por desenvolver padrões e recomendações para a web. A W3C também é responsável pelas diretrizes, padrões e técnicas para a acessibilidade na web, as Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), que atualmente estão na versão 2.2, publicada em outubro de 2023 (W3C, 2023).

Os primeiros trabalhos para a definição desses critérios eram essencialmente técnicos e voltados para às tecnologias web, o que foi chamado de Primeira Onda, com a WCAG 1.0, publicada em 1999 (Power *et al.*, 2018 *apud* Vollenwyder, 2023). Em 2008 foi publicada a primeira revisão e reorganização das recomendações, que aconteceu em torno de quatro pilares: perceptível, operável, compreensível e robusto, sendo chamada essa versão de Segunda Onda, a WCAG 2.0, na qual o foco estava no contexto de uso e na inclusão de critérios centrados nas tarefas dos usuários (Caldwell *et al.*, 2008; Power *et al.*, 2012; Harper & Yesilada, 2008 *apud* Vollenwyder, 2023).

Apesar dessas diretrizes serem amplamente introduzidas em referências para exigências legais, a adoção desses critérios é negligenciada (Waddell, 2006 *apud* Vollenwyder, 2019). Mesmo elas sendo consideradas vitais para a criação de soluções acessíveis (Henry, 2006 *apud* Vollenwyder, 2019), isso não impede que as críticas aconteçam e que a acessibilidade se encontre em um nível insatisfatório (Vollenwyder, 2019). Evidências disso surgem em estudos que reforçam que as barreiras de acessibilidade digital seguem sendo as mesmas ao longo dos anos, apresentando problemas com cores, contrastes, texto alternativo, visibilidade de *links*, elementos de lista, atributos de idioma e rótulos de formulários (Ismail; Kuppusamy, 2022). Outro exemplo dessa inacessibilidade é apresentado pela Web Accessibility In Mind (WebAIM), uma organização sem fins lucrativos que trabalha com soluções de acessibilidade na web desde 1999. A WebAIM realiza anualmente, desde 2019, um relatório com a avaliação de acessibilidade de 1 milhão de páginas web, indicando falhas em critérios da WCAG com problemas relacionados ao baixo contraste, ausência de texto alternativo, *links* e botões vazios, rótulos e idiomas ausentes.

Outros estudos indicam que a acessibilidade não acompanha a crescente complexidade das interações web e que apesar das ferramentas de verificação automática de acessibilidade serem conhecidas, isso não tem impactado no desenvolvimento de sites acessíveis (Leuthold; Bargas-Avila; Opinis, 2008). Os relatórios gerados pela WebAIM também comparam a evolução da acessibilidade digital em relação à complexidade de sites e aplicações web. É preciso considerar que, desde a publicação das WCAG e suas versões, muitas críticas foram direcionadas às recomendações técnicas de acessibilidade, gerando uma aversão aos critérios. Por conta disso, as WCAG foram objeto de estudos que investigaram as influências positivas e negativas, no que diz respeito a experiência dos usuários PcDs e não PcDs (Pascual *et al.*, 2014b, Schmutz *et al.*, 2017b *apud* Vollenwyder, 2023) e que sites considerados acessíveis apresentavam mais qualidades positivas e estavam relacionados a boas reações emocionais dos usuários, sejam PcDs ou não (Aizpurua; Harper; Vigo, 2016).

Mesmo com evidências de que sites e aplicações que seguem os critérios e as recomendações das WCAG apresentam melhora na qualidade de seus produtos (Vollenwyder, 2019), alguns autores apontam o nível de compreensão desses critérios, sua complexidade e rigor como um dificultador para a acessibilidade digital, fazendo com que apenas pessoas especialistas entendam e implementem essas recomendações (Hanson; Richards, 2013). Assim, questiona-se que outros formatos e possibilidades de representação da informação podem contribuir para que as recomendações e critérios de sucesso das WCAG alcancem os profissionais responsáveis pela acessibilidade digital. Esse estudo busca explorar as contribuições do Design da Informação e da Infografia na representação de conteúdos essencialmente técnicos e textuais, voltados para um público diverso, como designers, desenvolvedores e analistas de qualidade.

O objetivo geral dessa pesquisa está em aplicar os princípios do Design de Informação e Infografia na construção de ferramenta, com base nas principais barreiras de acessibilidade digital relacionadas às WCAG 2.2, no contexto do profissional designer. A justificativa para essa abordagem está no potencial que outras ferramentas, que não apenas as textuais e técnicas, possuem para a disseminação da acessibilidade digital, impactando na construção de aplicações digitais acessíveis e reduzindo o número de barreiras encontradas.

2 Referencial Teórico

Nesse tópico são revisados os principais conceitos para a pesquisa: acessibilidade digital; as boas práticas e padrões internacionais das WCAG; as principais barreiras de acessibilidade; e os conceitos, princípios e recomendações de Design de Informação e Infografia.

2.1 Acessibilidade digital e inclusão

Considerando o conceito da W3C, que define a acessibilidade na Web como o acesso ao digital, sem barreiras, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2008) define PcDs como aquelas pessoas “que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas” (W3C, 2005).

É importante reforçar que a acessibilidade na Web abrange não só as pessoas com deficiência auditiva, cognitiva, neurológica, física, de fala e visual, como também as pessoas sem deficiência ou com limitações, características e necessidades temporárias (W3C, 2005). Esse contexto é abordado pelo Design Inclusivo, que trata questões amplas de design e diz respeito a construção de produtos e serviços que são acessíveis e utilizáveis pelo maior número de pessoas, oferecendo respostas adequadas à diversidade da população (British Standard Institute, 2005 *apud* Inclusive Design Toolkit). Reforçando este conceito, Tim Berners-Lee (*apud* W3C, 2005) afirma que “o poder da Web está em sua universalidade. O acesso de todos, independentemente da deficiência, é um aspecto essencial”.

Para auxiliar na acessibilidade, a W3C elaborou as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo da Web – WCAG, “em cooperação com indivíduos e organizações em todo o mundo, com o objetivo de fornecer um único padrão compartilhado para acessibilidade de conteúdo da web que atenda às necessidades de indivíduos, organizações e governos internacionalmente” (W3C, 2005).

As WCAG foram construídas para um público específico, que busca um padrão técnico de implementações acessíveis, portanto não se trata de uma introdução à acessibilidade. Seu foco principal está em desenvolvedores de conteúdo na Web; desenvolvedores de ferramentas e aplicações digitais; desenvolvedores de ferramentas de avaliação de acessibilidade na Web; e outros que precisem de um padrão para acessibilidade na Web, incluindo a acessibilidade móvel (W3C, 2005).

Entretanto, seguir os critérios de acessibilidade da WCAG não garante um site ou aplicação 100% acessível (Pereira; Archambault, 2018; Vollenwyder, 2023) já que a experiência do usuário pode apresentar *feedbacks* negativos. A conformidade com critérios como as WCAG (2023) pode ser considerada como um primeiro passo para a construção de experiências inclusivas (Vollenwyder, 2023). Além disso, as ferramentas de avaliação automáticas, por exemplo, conseguem identificar muitas possíveis barreiras de acessibilidade, mas é só a interação com o usuário real em combinação com esses critérios, que pode promover a acessibilidade digital (Pereira; Archambault, 2018). O uso de ferramentas automatizadas não apresenta os resultados de forma tão abrangente quanto uma avaliação humana, apesar dessas ferramentas serem úteis para fins de comparação e evolução ao longo do tempo (Yu, 2021).

Se considerada a data de publicação da primeira versão da WCAG, em 1999, muitos questionamentos sobre acessibilidade seguem sendo atuais mesmo 20 anos depois, como: as razões para a baixa conformidade web com os critérios; o motivo de soluções específicas não estarem conseguindo obter aceitação entre os profissionais que atuam com o digital; o porquê de diretrizes parecem não ser adotadas pelas comunidades; as razões para ferramentas de validação, que apesar de conhecidas, não serem utilizadas; e os impactos de conteúdos web cada vez mais complexos (Harper; Chen, 2012).

Diante dessa manutenção da inacessibilidade, outras abordagens se fazem necessárias para melhorar os resultados relacionados à experiência do usuário de forma geral, e uma dessas abordagens, em contraste às listas de verificações técnicas de acessibilidade como as WCAG, está no uso de estruturas ou princípios do Design Inclusivo, que têm um escopo mais amplo e buscam a orientação do processo de design (Vollenwyder, 2023). Os sete princípios do Design Inclusivo são: fornecer uma experiência comparável; considerar a situação; ser consistente; oferecer controle; oferecer escolha; priorizar o conteúdo; e adicionar valor (Swan *et al.*, 2022).

Outra abordagem está no design centrado no usuário e no design participativo como oportunidade de envolver os usuários PcDs (Henry, 2007 *apud* Vollenwyder, 2023). Vollenwyder propõe que padrões e princípios como as WCAG, se usados em conjunto com o envolvimento dos usuários, são complementares para a compreensão de suas perspectivas e para a criação de experiências inclusivas (Vollenwyder, 2020a *apud* Vollenwyder, 2023). É importante considerar também a conscientização sobre a acessibilidade na web para desenvolvedores e designers (Ismail; Kuppusamy, 2022). Se ao menos os desenvolvedores e designers seguirem as sugestões voltadas para os problemas apontados por ferramentas automatizadas, por exemplo, a acessibilidade dessas aplicações já seria aprimorada (Ismail; Kuppusamy, 2022).

Vollenwyder (2019) também investigou crenças relacionadas à acessibilidade digital e categorizou essas crenças em positivas e negativas, sendo que negativamente, foram apontadas questões como estética, custo, restrição de usuários ou responsabilidade exclusiva de desenvolvedores, fazendo com que a pauta da acessibilidade fique sempre para depois. Essas crenças foram refutadas por estudos que indicam que promover a conscientização é um passo

importante para oferecer soluções acessíveis (Urgan; Burks, 2006 *apud* Vollenwyder 2019).

A capacitação dos profissionais com relação a acessibilidade digital parece ser sempre reservada a especializações e cursos avançados, não fazendo parte da formação de alunos de design, desenvolvimento e profissionais analistas de qualidade, desde o princípio, o que leva a crer que essa é uma das razões para a acessibilidade ser sempre deixada para depois (Harper; Chen, 2012). A acessibilidade acaba sendo impactada pela falta de compreensão de designers e desenvolvedores sobre as reais necessidades de PcDs; sobre quais são de fato as barreiras que essas pessoas enfrentam; que tecnologias elas usam e como usam; e que características temporárias também demandam soluções acessíveis (Vollenwyder, 2019). O autor sugere que a atuação em prol da acessibilidade digital está relacionada à participação maior de PcDs em processos de design e desenvolvimento; ao uso de métodos centrados no usuário; ao conhecimento e habilidades dos profissionais que trabalham com o digital e sobre como aplicar a acessibilidade; o investimento das organizações em capacitações e aprendizagem para a construção de conhecimentos sólidos; e a troca de experiência entre esses profissionais. A importância da literacia digital e do conhecimento sobre produtos acessíveis é de extrema relevância e a educação para a acessibilidade é apontada como uma área-chave (Kulkarni, 2019).

2.2 Barreiras de acessibilidade digital

Para levantamento de barreiras de acessibilidade, é comum que algumas organizações realizem relatórios e testes de acessibilidade em grande escala, para acompanhamento da evolução da acessibilidade ao longo dos anos. No Brasil temos o Movimento Web Para Todos que executa esse tipo de verificação. Internacionalmente, temos a Web Accessibility In Mind (WebAIM), que realiza esses testes desde 2019, avaliando 1.000.000 páginas iniciais de sites web. Para essa pesquisa, foi selecionado o relatório WebAIM no ano de 2023, considerando o nível de detalhamento dos erros e apresentação dos dados ao longo dos anos. O levantamento das páginas para verificação de acessibilidade é realizado considerando uma combinação de listas dos sites Majestic Millions, Alexa e DomCop, que são páginas que indicam os domínios mais referenciados da Web. A avaliação das páginas faz uso de ferramenta automatizada de verificação de acessibilidade, o WAVE. Essa ferramenta utiliza heurística e lógica para “detectar padrões no conteúdo de páginas da web que se alinhem com problemas de acessibilidade do usuário final e falhas de conformidade com as WCAG” (WebAIM, 2023). Os autores desse relatório reconhecem as limitações de ferramentas automatizadas e afirma que a ausência de erros não indica que um site está completamente acessível.

Como resultado do relatório de 2023, foram encontrados 49.991.225 erros de acessibilidade distintos, com uma média de 50 erros por página. O relatório considera erro de acessibilidade uma barreira que “têm um impacto notável no usuário final e que têm uma probabilidade muito alta de ser uma falha de conformidade com as WCAG 2.0, nível A e AA” (WebAIM, 2023). A grande maioria das páginas iniciais (96,3%) detectaram falhas de acordo com os critérios das WCAG 2.0. Para efeito desse estudo, serão utilizados os erros mais comuns, presentes em 96,1% de todos os erros encontrados. Essa escolha implica no fato de que uma atuação em poucos, mas recorrentes erros de acessibilidade, provocaria uma melhora significativa nas páginas avaliadas. Esses erros são: Texto de baixo contraste (83,6%); Ausência de texto alternativo para imagens (58,2%); Links vazios ou sem contexto (50,1%); Rótulos de entrada de formulários ausentes (45,9%); Botões vazios ou sem contexto (27,5%); e Idioma do documento ausente (18,6%). Os sites também foram categorizados,

gerando as melhores e piores médias de conformidade, sendo sites governamentais os de melhor média (28,6% de erros), seguidos de Educação (42,9% de erros), Viagem (média de 55,1% de erros) e Notícias (63,8% de erros). As piores médias ficaram com as categorias de Compras (71,6% de erros), Imobiliária (72,1% de erros) e Conteúdo adulto (79,7% de erros em média).

Comparando os resultados de 2023 com o relatório dos anos de 2019 a 2022, é possível confirmar a morosidade com que a acessibilidade digital vem sendo considerada em páginas web. Os mesmos erros seguem na lista de principais falhas em todos os cinco anos e a evolução em termos de percentual é baixa, como por exemplo o texto de baixo contraste que em 2019 tinha um percentual de 85,3% de páginas com o erro; falta de texto alternativo, com 68% de páginas com erro; Links vazios com 58,1 e Rótulos ausentes com 52,8%. O erro de Botões vazios teve um aumento em seu percentual, passando de 25% em 2019 para 27,5% em 2023. E o problema de idioma do documento ausente teve a melhoria mais significativa, passando de 33,1% de páginas com erro em 2019 para 18,6% em 2023.

Esses erros apontados pelos relatórios da WebAIM são coerentes com erros encontrados em outros estudos como os de: Schmetzke (2001), que analisa 24 escolas de Biblioteconomia e Ciência da Informação; Hackett e Parmanto (2005), que relacionam a complexidade e a acessibilidade na Internet; Shi (2007), com a avaliação de sites governamentais chineses; Kuzma e Joanne (2010), com verificações de sites dos membros do Parlamento Britânico; Kamoun, Faouzi e Almourad (2014), que analisam sites do governo eletrônico de Dubai; Alismail e Wallace (2021), com estudos sobre sites de registro de vacinas da Covid-19; Mason, Compton e Bhati (2021), com análises sobre plataformas de saúde; McCann e Peacock (2021), que avaliaram 124 sites de bibliotecas dos Estados Unidos; e Alim (2021) e as análises de páginas de universidades do Reino Unido. Tais pesquisas reforçam a escolha do relatório WebAIM como referência para a definição das barreiras que serão apresentadas no infográfico.

2.3 A infografia como aliada na promoção de ferramentas mais acessíveis

Para contribuir com a apresentação dos critérios da WCAG de forma mais objetiva e contextualizada, de acordo com os profissionais público-alvo da pesquisa, fez necessária uma breve revisão dos princípios e abordagens de infográficos como facilitadores da interpretação e uso das diretrizes de acessibilidade digital. O Design da Informação é definido como a arte e a ciência de preparar a informação para que seja usada com eficiência e eficácia (Horn; Jacobson, 1999 *apud* Faria, 2015). Ainda de acordo com Meirelles (2013) o Design de Informação tem como objetivo revelar padrões e relações não conhecidas ou facilmente deduzidas por meio da representação visual da informação e que essas exibições visuais são artefatos cognitivos, à medida em que complementam e fortalecem nossas habilidades mentais. A autora relaciona essas visualizações à princípios cognitivos, combinando: o registro de informações; a transmissão de significado; a memória de trabalho; a facilitação da pesquisa e da descoberta; a inferência perceptiva; a detecção e o reconhecimento; os modelos de mundos reais e teóricos; e a manipulação de dados (Meirelles, 2013).

Frascara (2011) também aborda questões cognitivas quando apresenta como objetivo do Design de Informação a “efetividade da comunicação a partir de facilitação de processos de percepção, leitura, compreensão, memorização e uso da informação apresentada” e que tal disciplina tem a permite a disponibilização de informações com clareza e objetividade, trazendo o

contexto de responsabilidade social aos profissionais que a aplicam em suas atividades. Um bom design da informação faz com que a informação seja acessível de maneira fácil, apropriada ao conteúdo e ao usuário; atrativa, convidando a ser lida ou compreendida; confiável; completa; concisa; relevante, de acordo com o objetivo do usuário; oportuna, estando onde e quando o usuário necessita dela; compreensível e apreciada por sua utilidade. Para o autor, um bom design da informação convida a ser usado, reduz o cansaço e erros no processamento de informações, acelera o trabalho e faz com que a informação seja atrativa e adequada à situação em que se apresenta (Frascara, 2011; De Souza Quintão, 2014).

Bonsiepe sinaliza que projetar informações significa ordenar uma massa de partículas informáticas e ajudar os usuários, reduzindo sua carga cognitiva (Bonsiepe, 1999). Pettersson define Design de Informação como compreender a análise, o planejamento, a apresentação e a compreensão de uma mensagem, conteúdo, linguagem e forma (Pettersson, 2014). Para Pettersson (2014), o objetivo principal está na clareza da comunicação e seu processo de pesquisa para aplicação em Design da Informação possui as seguintes etapas: 1. Análise do problema; 2. Planejamento do projeto; 3. Estudo da literatura; 4. Coleta de dados; 5. Análise dos dados; 6. Interpretação e discussão; e 7. Publicação. O autor também definiu um modelo de Design da Informação com quatro atividades: 1. Análise e sinopse; 2. Produção de rascunho; 3. Produção de roteiro; e 4. Produção original. Pettersson também fala sobre a visualização da informação a ser transmitida e indica seis etapas para auxiliar nesse processo: 1. Requisitos; 2. Receptores; 3. Objetivos; 4. Representação; 5. Produção; 6. Avaliações (Pettersson, 2014).

E dentro desse contexto do Design da Informação, a Infografia está relacionada à organização gráfica que busca transmitir uma informação de maneira clara e objetiva (Siricharoen, 2013) e essa representação gráfica vem como um artefato cognitivo que possibilita uma visualização estruturada de conteúdos que podem não ser tão claros quando apresentados somente como texto (Hansen, 1999 *apud* De Souza Prim, 2019). Segundo Rajamanickam (2005:2 *apud* Carvalho; Aragão, 2012), essa representação visual da informação não se resume a uma tradução de texto para imagem, mas também uma seleção de informações, a construção de relacionamentos e a definição de padrões que possam oferecer significado ao leitor.

É importante reforçar que infográficos são mais do que dados quantitativos. Eles trabalham representações, a partir da compreensão do seu criador sobre o tema, organizados com o propósito de apresentar argumentação coerente (diSessa, 2022 *apud* Polman; Gebre, 2015). Spicer e Coleman (2022) exploram o fato de que a apresentação de informações visuais diminui a carga cognitiva. O nosso cérebro armazena a imagem e relaciona essa imagem a palavras, tornando a recuperação dessa informação uma tarefa mais fácil no futuro, mas que o uso de recursos visuais deve se ater apenas ao que é relevante, evitando a adição de cargas estranhas. Os autores apresentam alguns passos para a criação de infográficos: 1. Definir o objetivo principal; 2. Resumir a mensagem em uma frase; 3. Considerar o público-alvo; 4. Organizar a estrutura do layout de acordo com o objetivo principal; 5. Estabelecer uma hierarquia visual, fazendo uso de tamanho forma, cores e imagens; e por fim, 6. Revisar com o público-alvo (Spicer; Coleman, 2022).

Kraus (2012) define um modelo com cinco passos: 1. Entender a ideia; 2. Esboçar o rascunho; 3. Coletar dados; 4. Desenvolver a informação; e 5. A organização final. Já Reis propõe perguntas em torno de cinco fases para a construção de infográficos: 1. Pesquisa; 2. Concepção; 3. Especificação; 4. Implementação; e 5. Avaliação. Essas perguntas vão desde a motivação para construção do infográfico, a função do mesmo em um ambiente, a relação com o demandante, o

conteúdo, as fontes, a composição da equipe, o padrão de performance desejado, os recursos e a representação de todas essas informações (Reis, 2007 *apud* De Souza Prim, 2019).

Siricharoen (2013) apresenta algumas diretrizes para a construção de infográficas, considerando: compreender os dados; citar as fontes; escolher o tamanho exato; focar na ideia principal; incorporar os dados e a explicação; adicionar ilustrações e fotos; incluir a real vantagem do infográfico, quem será o espectador e o que será compartilhado; incluir os direitos autorais; e fazer uso de ferramentas disponíveis para esse escopo. Sobre a aplicação de testes e validações em infográficos, Gaffney considera que as etapas iniciais são as mais relevantes para a realização dessas avaliações, apesar de indicar que os testes podem ser aplicados em diversos momentos do processo, permitindo pontos de correções (Gaffney, 1999 *apud* Faria, 2015). Polman e Gebre (2015) avaliaram como diferentes grupos de especialistas analisam infográficos e categorizam essas análises em três grandes dimensões: propósito, conteúdo e representação. A partir desse estudo, foi possível identificar que os especialistas avaliam os infográficos a partir do propósito ou mensagem; do público-alvo; da organização e design da informação; do uso de representações semióticas e visuais; e da qualidade dos dados e das fontes. Os autores apresentaram estratégias metacognitivas para a interpretação de infográficos, como por exemplo a previsão do conteúdo através da leitura do título; a relação entre as diferentes partes; e a relação com o conhecimento prévio do usuário final.

Tal relação com o conhecimento prévio é relevante, considerando que o designer, dentro do processo de resolução de problemas, realiza uma mediação entre os seus conhecimentos técnicos e sua experiência e experimentações, integrando conhecimento e prática para novas aplicações (Faria, 2015). E que a depender de experiências de soluções bem-sucedidas ou não, a recuperação de determinadas informações pode ser um desafio (Faria, 2015). Esses conceitos servem como base para a elaboração do infográfico escopo desse artigo, integrando tais informações e etapas de produção da informação para a contribuição com o objetivo da pesquisa.

3 Método

Conforme mencionado, este estudo tem como objetivo analisar as principais barreiras de acessibilidade digital. Para tanto, foi selecionado o relatório WebAIM Million de 2023 e os principais erros de acessibilidade em relação às WCAG 2.0. Ainda, foi feita uma varredura em todos os critérios de sucesso das WCAG 2.2, para identificar os que estão relacionados aos erros em questão. Apesar de o relatório ter sido gerado tendo como referência as WCAG 2.0, a seleção dos critérios de sucesso pode se basear na versão mais atual das diretrizes, as WCAG 2.2, já que elas se complementam.

Para a construção do infográfico foi adotado o método de Krauss (2012) que possui cinco etapas: 1. Ter uma ideia; 2. Esboçar; 3. Coletar dados; 4. Desenvolver conceitos e modelos; e 5. Organizar a versão final. Alinhado a essas etapas, o modelo de infográfico elaborado foi voltado para o “Como fazer” e para a demonstração de “exemplos”, apresentando tarefas para um design acessível e ressaltando isso dentro do contexto do profissional designer (Carvalho; Aragão, 2012). Também foi abordado o *storytelling* como estímulo e ferramenta de comunicação, considerando os fatores que dizem respeito a retenção da informação, como os conhecimentos declarativos; o reconhecimento; a contextualização e o conhecimento processual, exemplificando como a informação pode ser aplicada em situações do cotidiano (Luna-Gijón, 2023).

Além disso, na etapa de desenvolvimento de conceitos e modelos, foi utilizado como

referência as dimensões definidas por Polman e Gebre (2015), sobre Propósito, Conteúdo e Representação, considerando o tema Acessibilidade Digital como relevante dentro dessas três dimensões. Os autores também abordam a Organização e Design, separando em três categorias: Trade-off; Organização; e Orientação do design. Essas categorias estão relacionadas ao equilíbrio entre uma visualização atraente e a comunicação da informação; a organização e a relação entre a quantidade de informações e sobrecarga; e sobre como manter o interesse do leitor. Polman e Gebre (2015) também reforçam o fato de que as pessoas veem e lembram de suas experiências e sobre como o uso de símbolos e cores, escala, presença ou ausência de textos, legibilidade, tamanho de fonte e posição espacial, podem ser informativos ou restritivos com relação a compreensão da informação. Essas considerações, somadas às diretrizes de Siricharoen (2013) já citadas neste artigo, e alinhadas aos princípios do Design Inclusivo e Design de Informação, serão as referências para a construção do infográfico objetivo desse estudo.

4 Resultados

Nessa seção de resultados, são apresentados os erros e critérios selecionados; a construção do infográfico; e a relação com os princípios e boas práticas apresentados neste estudo.

4.1 Erros e critérios de sucesso

Os erros selecionados para a construção do infográfico foram: texto de baixo contraste; imagens e texto alternativo; texto de *link*; rótulos/*labels* de formulários; botões vazios ou sem contexto; e idioma do documento.

Também foi selecionado o erro relacionado à hierarquia de títulos, já que o relatório de 2023 indicava que 20,1% das páginas iniciais tinha mais de um H1 (título principal) e que esse número sofreu um aumento em comparação com 2022, que apresentou como resultado 19,6% de páginas com mais de um H1. Além disso, 42,2% das páginas ignoraram os níveis de título e suas hierarquias e 7,9% não tinham nenhum título presente, o que ocasiona problemas de navegação por teclas de atalho para usuários de tecnologias assistivas.

Para a identificação dos critérios de sucesso, foi realizada uma leitura de toda as WCAG e uma busca em portais especializados no assunto, como o site Guia WCAG (Sales, 2018), para identificar os critérios a partir dos elementos relacionados. Os critérios de sucesso selecionados para composição do infográfico são apresentados no Quadro 1.

É importante observar que para os principais erros encontrados no relatório da WebAIM (2023) foram relacionados critérios de sucesso em todas as quatro diretrizes das WCAG: Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto.

Quadro 1 – Diretrizes e Critérios de Sucesso selecionados.

Diretriz	Critério de Sucesso
1 Perceptível	<p>Critério 1.1.1 – Todo conteúdo não textual que é exibido ao usuário tem uma alternativa textual que serve a um propósito equivalente.</p> <p>Critério 1.3.1 – As informações, a estrutura e os relacionamentos transmitidos através de apresentação podem ser determinados por meio de código de programação ou estão disponíveis no texto.</p> <p>Critério 1.4.3 – A apresentação visual de texto e imagens de texto tem uma relação de contraste de, no mínimo, 4.5:1.</p>
2 Operável	<p>Critério 2.4.2 - As páginas web têm títulos que descrevem o tópico ou a finalidade.</p> <p>Critério 2.4.4 – A finalidade de cada link pode ser determinada a partir do link sozinho ou a partir do texto do link em conjunto com seu respectivo contexto do link determinado por meio de código de programação, exceto quando a finalidade do link for ambígua para os usuários em geral.</p> <p>Critério 2.4.6 – Os cabeçalhos e os rótulos descrevem o tópico ou a finalidade.</p> <p>Critério 2.5.3 – Para componentes da interface do usuário com rótulos que incluem texto ou imagens de texto, o nome contém o texto apresentado visualmente.</p>
3 Compreensível	<p>Critério 3.1.1 – O idioma humano pré-definido de cada página web pode ser determinado por meio de código de programação.</p> <p>Critério 3.3.2 – Rótulos ou instruções são fornecidos quando o conteúdo exigir a entrada de dados por parte do usuário.</p>
4 Robusto	<p>Critério 4.1.2 – Para todos os componentes da interface do usuário (incluindo, entre outros: elementos de formulários, links e componentes gerados por scripts), o nome e a função podem ser determinados programaticamente; estados, propriedades e valores que podem ser definidos pelo usuário podem ser definidos programaticamente; e a notificação de alterações nesses itens está disponível para agentes de usuários, incluindo tecnologias assistivas.</p>

Fonte: WCAG 2.2.

4.2 Infográfico

Seguindo os métodos e etapas para elaboração de infográficos apresentadas nesse artigo, foram desenhadas possibilidades de infográficos e reescritos os textos dos critérios de sucesso. Não foram localizadas muitas referências na pesquisa sobre infográficos existentes relacionados ao tema. Alguns instrumentos focavam em explicar o que são as WCAG, como estão estruturadas, sem entrar no contexto de alguns critérios de sucesso. Outros modelos identificados abordam uma proposta semelhante à de *checklists* e tem público específico, como os designers.

O título escolhido foi “Pratique a Inclusão: crie sites acessíveis”, considerando a apresentação objetiva do propósito do infográfico. Ao exercitar reescritas do texto técnico dos critérios de sucesso selecionados, foi observado que algumas recomendações poderiam ser agrupadas. Também foi escolhida a opção de não registrar, explicitamente, as numerações técnicas dos respectivos critérios de sucesso da WCAG, considerando que alguns designers, ou outros públicos que consultem o infográfico, possam ter memórias ou experiências negativas com as recomendações e identificar de imediato como essa relação poderia criar barreiras na leitura e atenção do infográfico.

Foram escolhidas ilustrações de um *template* de site para internet. As telas foram ajustadas para que representassem os exemplos relacionados aos critérios de sucesso e todos os critérios são aplicáveis tanto para implementações *web* quanto *mobile*, sem entrar em contextos técnicos relacionados a linguagens de programação e sistemas operacionais. As fontes foram adicionadas no rodapé do infográfico, incluindo *links* para consulta, permitindo a continuidade dos estudos para aqueles que se sentirem estimulados, e possibilitando a confiabilidade e veracidade das informações adicionadas no infográfico.

Como a documentação foi gerada em formato de arquivo do tipo *Portable Document Format* – PDF, foram adicionadas as descrições das imagens em formato de legenda, o que já possibilita uma exemplificação de um dos critérios de acessibilidade, o texto alternativo. A relação das escolhas com os princípios do design da informação e infografia são relatados na sequência, quando apresentados os recortes do infográfico. Uma visão geral da estrutura é apresentada na Figura 1.

O infográfico foi revisado por um profissional especialista em testes de acessibilidade. De acordo com este profissional, os erros relacionados como recorrente fazem parte dos levantamentos que ele costuma realizar em boa parte dos testes que executa. A ferramenta passou também por revisão de um profissional de Experiência do Usuário com foco em conteúdo - UX Writing, que aplicou um *checklist* utilizado em seu contexto de trabalho reportando a correção de alguns textos. Também foi aplicado o *checklist Accessible Infographics and Flyers Checklist*, do Portal Universal Design Center (2023), da California State University Northridge, que verifica a acessibilidade de infográficos. O *checklist* possui 28 itens, dividido em 6 blocos: texto, estrutura, cor, links, imagens e móvel (*mobile*). Desses 28 itens, 7 não se aplicaram ao contexto do infográfico.

Foi selecionada imagem de homem negro, de olhos fechados, segurando celular com as duas mãos, próximo ao ouvido, localizada próximo ao título, para criar conexão com os usuários, sensibilizando para o contexto de uso de pessoas com deficiência visual. O primeiro critério de sucesso abordado foi justamente a descrição da imagem, que consta em todos os elementos visuais do infográfico, considerando que as imagens carregam informações relevantes para os usuários e seguindo as diretrizes de Siricharoen (2013) sobre foco na ideia principal, explicação e inclusão de ilustrações e fotos, assim como a vantagem do infográfico, já descrita em seu título, conforme apresentado na Figura 2.

Na sequência, optou-se pelo agrupamento de dois critérios de sucesso que possuem relação entre si: critério 1.3.1 – Informações e estrutura; e 2.4.2 – Títulos e finalidade. Tal decisão leva em consideração ao que foi apresentado por Rajamanickam (2005:2 *apud* Carvalho; Aragão, 2012) sobre a construção de relacionamentos e por diSessa (2022 *apud* Polman; Gebre, 2015), sobre a organização com propósito e argumentação coerente (Figura 3). Também na mesma figura é apresentado o terceiro bloco de conteúdo, com o critério de links e botões com contexto (2.4.4 da WCAG) e um texto complementar sobre links e botões vazios.

Figura 1 – Visão geral do Infográfico Pratique a Inclusão: Crie sites acessíveis.

Pratique a Inclusão: Crie sites acessíveis

Superando barreiras em prol da Acessibilidade digital

Pratique a Inclusão: Crie sites acessíveis. Um guia prático para designers e desenvolvedores.

Exemplo de imagem que não possui uma descrição. Isso pode ser prejudicial para pessoas com deficiência visual.

Descrição da Imagem

Quando relevantes, as imagens devem possuir alternativa em texto, que podem estar no conteúdo da página, links ou dentro no código, através de um atributo chamado alt. Os designers devem encontrar esse texto para os desenvolvedores.

Seja breve, preciso e pense no contexto: quem ou o que? onde? quando e como?

Título Principal

Cada página/Tela Deve Ter Seu Título Principal Que Definem Bem A sua Finalidade.

Informações e Estrutura

A Arquitetura da Informação precisa fazer sentido tanto para quem vê, quanto para quem não vê a tela (ou uso de leitores de tela, por exemplo).

É importante que o designer indique para os desenvolvedores as estruturas como menu, título principal, cabeçalho e rodapé, proporcionando uma experiência equivalente para os pessoas.

Exemplo de uma página com um título principal claro e uma estrutura de informações bem definida.

Exemplo de links e botões vazios, o que pode causar confusão para os usuários.

Links e Botões com contexto

O texto do link, botão ou ícone clicável deve ser claro e compreensível a partir do seu próprio texto.

Fuja de links e botões com textos como "clique aqui..." ou "clique aqui...".

Links e Botões vazios

Cuidado com links e botões vazios, sempre confira com os desenvolvedores, após a implementação, se a ação está sendo executada corretamente.

Contraste

Os textos precisam de um bom contraste entre primeiro e segundo plano.

Faça testes utilizando ferramentas de verificação de contraste e confirme um resultado mínimo de 4,5:1 para textos de fonte de no mínimo 18pt.

Exemplo de texto com baixo contraste, dificultando a leitura para pessoas com deficiência visual.

Exemplo de um formulário sem um título claro para o campo de edição.

Rótulos, Títulos e Cabeçalhos

Os rótulos devem ser claros e indicar o finalidade de cada campo de formulário, assim como os títulos em seus diferentes níveis (cabeçalhos) na página.

Sempre que possível, adicione dizer em seus campos de formulário o texto o tipo do rótulo dentro do campo de edição.

Nome, Função e Valor

Quando faz uso de tecnologias assistivas como leitores de tela precisa ser informado sobre os elementos, objetivamente.

Assim, botão deve ser um botão, link deve ser um link, caixa de edição, campo de busca, lista de seleção, são alguns elementos interativos que devem ser descritos corretamente no código para que o usuário saiba o que está para que serve e qual o estado desses elementos.

O designer deve repassar essas informações para os desenvolvedores.

Exemplo de um formulário com um rótulo claro para o campo de edição.

Exemplo de uma página sem uma declaração de idioma clara.

Idioma da Página

Sempre declare o idioma de sua página isso fará a diferença na hora do leitor de tela verbalizar os elementos corretamente, fazendo uso inclusivo do conteúdo.

Essa informação de idioma é registrada no código, mas o designer pode e deve lembrar os desenvolvedores de registrar essa informação.

As recomendações descritas nesse infográfico fazem referência aos critérios de sucesso das Web Content Accessibility Guidelines - WCAG 2.2. Todas as recomendações se aplicam também para aplicativos mobile.

Para identificação das barreiras de acessibilidade digital mais frequentes, foi utilizado o relatório [WCAG 2.2.2.2](#), criado pela Web Accessibility Initiative - WAI.

Fonte: próprio autor.

Figura 2 – Recorte com o primeiro bloco de informações do infográfico Pratique a Inclusão.

Pratique a Inclusão: Crie sites acessíveis

Superando barreiras em prol da
 Acessibilidade digital!



Imagem de homem negro, de olhos fechados, segurando Celular com as duas mãos, próximo ao ouvido.



Ilustração de notebook apresentando uma página na internet com duas fotografias de decoração de interiores.

Descrição da Imagem

Quando relevantes, as imagens devem possuir alternativa em texto, que podem estar no conteúdo da página/tela ou descrita no código, através de um atributo chamado Alt. Os designers devem encaminhar esse texto para os desenvolvedores.

Seja breve, preciso e pense no contexto: **quem ou o que? onde? quando e como?**

Fonte: próprio autor.

Figura 3 – Recorte com o segundo e terceiro bloco de informações do infográfico Pratique a Inclusão.

Título Principal

Cada Página/Tela Deve Ter Seu Título Principal Que Definem Bem A Sua Finalidade.

Informações e Estrutura

A Arquitetura da Informação precisa fazer sentido tanto para quem vê, quanto para quem não vê a tela (faz uso de leitores de tela, por exemplo).

É importante que o designer indique para os desenvolvedores as estruturas como menu, título principal, cabeçalho e rodapés, proporcionando uma experiência equivalente para as pessoas.

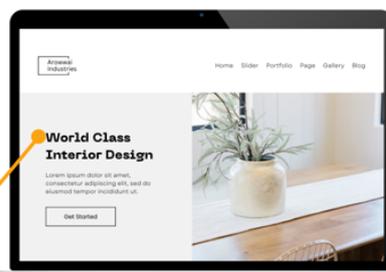


Ilustração de notebook apresentando uma página na internet com uma fotografia de decoração de interiores. A página é um exemplo de como organizar a informação em um site.

Links e Botões com contexto

O texto do link, botão ou ícone clicável deve ser claro e compreensível a partir do seu próprio texto.

Fuja de links e botões com textos como "Saiba mais..." ou "Clique aqui...".

Links e Botões vazios

Cuidado com links e botões vazios. sempre confira com os desenvolvedores, após a implementação, se a ação está sendo executada corretamente.

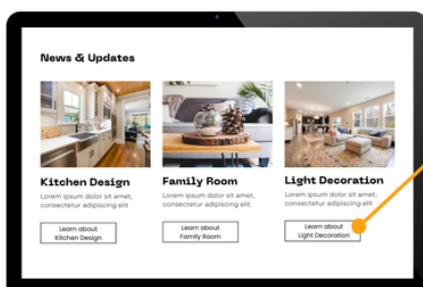


Ilustração de notebook apresentando uma página na internet com três fotografias de decoração de interiores com botões chamando para ação.

Fonte: próprio autor.

Nos blocos seguintes, são apresentados os critérios de contraste (1.4.3 da WCAG) e rótulos, títulos e cabeçalhos (2.4.6 e 3.3.2 da WCAG), também trabalhando o agrupamento das informações para melhor clareza e compreensão do usuário final. Além disso, no caso do contraste, foi adicionada imagem, com sua respectiva descrição, indicando como é a visualização de um teste de contraste com ferramenta específica para essa verificação, que também segue os critérios definidos pela WCAG, conforme Figura 4.

Figura 4 – Recorte com o quarto e quinto bloco de informações do infográfico Pratique a Inclusão.



Fonte: próprio autor.

Na Figura 5 são apresentados os últimos critérios de sucesso selecionados, o critério 4.1.2, que aborda a definição de nome, função e valor dos elementos, seus estados e propriedades, e o critério 3.1.1, sobre a definição de idioma. No caso do critério de idioma da página, foi registrado um recorte do código em *HyperText Markup Language* – HTML, para demonstração de como é feita a implementação do idioma correto no código da página. São recomendações como essa que fazem com que o escopo do infográfico não se limite apenas ao designer, mas que também alcance o público de profissionais desenvolvedores. Também nesses critérios, o agrupamento da informação foi reorganizado, não seguindo a ordenação número dos critérios de sucesso da WCAG. Todos os critérios trazem uma representação visual como artefato cognitivo e ferramenta de estruturação do próprio conteúdo, evitando uma apresentação apenas textual, realidade dos critérios da WCAG, em alinhamento com Hansen (1999 *apud* De Souza Prim, 2019) e Spicer e Coleman (2022).

Ao final do infográfico, também na Figura 5, são apresentadas as fontes consideradas para a elaboração do conteúdo: as recomendações da WCAG 2.2 e o relatório de barreiras de acessibilidade da WebAIM 2023, como recomendado por Siricharoen (2013).

Figura 5 – Recorte com o último bloco de informações do infográfico Pratique a Inclusão.

Nome, Função e Valor

Quem faz uso de tecnologias assistivas como leitores de tela precisa ser informado sobre os elementos adequadamente.

Assim, botão deve ser um botão. Link deve ser um link. Caixa de edição, campo de busca, lista de seleção, são alguns elementos interativos que devem ser descritos corretamente no código para que o usuário saiba o que são, para que servem e qual o estado desses elementos.

O designer deve repassar essas informações para os desenvolvedores.

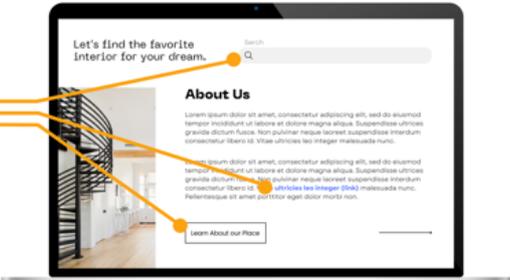


Ilustração de notebook apresentando uma página na internet com campo de busca, link e botão descritos com contexto.



Ilustração de notebook apresentando uma página na internet com texto em inglês.

Idioma da Página

Sempre declare o idioma de sua página. Isso fará a diferença na hora do leitor de tela verbalizar os elementos corretamente, fazendo uso inclusive de entonações.

Essa informação de idioma é registrada no código, mas o designer pode e deve lembrar os desenvolvedores de registrarem essa informação.

```
<!DOCTYPE html>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
lang="en" xml:lang="en" style="--eq-body-idh: 1500;">
```

Recorte de código html indicando que o idioma inglês foi registrado corretamente.

As recomendações descritas nesse infográfico foram retiradas dos critérios de sucesso das [Web Content Accessibility Guidelines - WCAG 2.2](#). Todas as recomendações se aplicam também para aplicações mobile.

Para identificação das barreiras de acessibilidade digital mais frequentes, foi utilizado o [relatório WebAIM Million 2023](#), criado pela Web Accessibility In Mind – WebAIM.

Fonte: próprio autor.

A análise de contexto, o uso de imagens, o agrupamento de informações, entre outras recomendações já citadas, são benefícios para o usuário final do infográfico em seu processo de compreensão, armazenamento e recuperação das informações, o que pode gerar impacto direto na condução de suas atividades, recorrendo a essas informações para a implementação de soluções de TI acessíveis. Entretanto, os testes de uso devem ser realizados, para refinamento e melhoria da ferramenta e compreensão com relação ao benefício no dia a dia de trabalho desses profissionais.

Considerando essa etapa de validação e revisão com o público-alvo, que é recomendada por Spicer e Coleman (2022) e por Reis (*apud* De Souza Prim, 2019), o mesmo infográfico foi implementado em uma instituição financeira, para uso de duas comunidades: de designers e desenvolvedores. Foram realizadas apenas a alteração das imagens, inserindo o contexto do banco em questão, para aproximação com esses usuários. Esse infográfico, após a atualização de cores e imagens de exemplo, foi publicado em portal interno específico de acessibilidade e divulgado nos canais das comunidades desses profissionais, incluindo uma Comunidade de Prática de

Acessibilidade Digital voltada para dúvidas e dicas operacionais. O acesso ao material foi acompanhado desde a sua publicação, não apresentando números expressivos dentro do período observado: 20 acessos em 30 dias (até o fechamento desse artigo). Entretanto, mesmo com o pouco período de publicação do infográfico, um dos profissionais da empresa em questão fez uso do material para apresentação em evento externo. Apensar de essa ação não ser considerada uma validação empírica, ela demonstra que não é possível fazer a rastreabilidade da informação após sua publicação, considerando a facilidade de compartilhamento desse formato.

5 Considerações Finais

Este estudo teve como foco analisar as principais barreiras de acessibilidade digital e identificar os critérios de sucesso relacionados à essas barreiras, buscando a partir disso uma nova possibilidade de apresentação dessas informações. Os critérios de acessibilidade comumente são informações essencialmente técnicas e a construção de infográficos permite a exploração de caminhos alternativos para a disseminação dos conhecimentos relacionados a acessibilidade digital. Para isso, foram escolhidos o Design da Informação e a Infografia como norteadores para essas novas construções, trabalhando com princípios e métodos que consideram o usuário final, os dados, o contexto, a forma, a representação, o design e outras questões sinalizadas na revisão de literatura e método desse estudo.

O estudo dos critérios de sucesso, partindo de um olhar de simplificação para as questões técnicas, permitiu identificar que a transposição para uma linguagem coloquial e simplificada não significa um resultado equivalente de recomendações, em termos numéricos. É provável que, ao analisar os demais critérios de sucesso que não apenas os selecionados nesse estudo, o agrupamento de informações aconteça de forma variada, inclusive em categorias diferentes das já definidas pela própria WCAG: Perceptível, Operável, Compreensível e Robusto. A proposta não busca uma tradução item por item, mas sim uma disseminação de critérios de sucesso relevantes para os intervenientes responsáveis por implementações digitais.

O valor do infográfico como ferramenta de ensino e disseminação de informações já foi amplamente estudado e validado. Entretanto, o resultado desse produto precisa ser validado, investigando sua efetividade e permitindo um refinamento visual e de conteúdo do produto resultado desse estudo. Por essa razão, como próximo passo desse estudo, está a validação do infográfico com o público-alvo, que inicialmente estava voltado apenas para designers, mas que foi redefinido ao longo do estudo dos critérios de sucesso e ampliado para designers e desenvolvedores. Essa próxima etapa de análise seria para avaliar o nível de compreensão dos critérios de sucesso das WCAG selecionados e comparar com a nova ferramenta, o infográfico, identificando a eficiência da nova proposta.

Nessa investigação também pode ser explorado o nível de conhecimento dos profissionais com relação a quais são as principais barreiras enfrentadas por pessoas com deficiência ao utilizar o digital. Outra questão que também pode ser abordada é se de fato esses profissionais não possuem o conhecimento necessário para a implementação de produtos e serviços digitais acessíveis, ou se são outras as razões para a não aplicação da acessibilidade nas tarefas diárias. Também seria relevante identificar se o formato em PDF é o mais adequado ou se os critérios poderiam ser apresentados em formato de infográficos digitais e interativos.

6 Referências

AIZPURUA, Amaia; HARPER, Simon; VIGO, Markel. Exploring the relationship between web accessibility and user experience. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 91, p. 13-23, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581916000409>. Acesso em: 15 nov. 2023.

ALIM, Sophia. Web accessibility of the top research-intensive universities in the UK. **Sage Open**, v. 11, n. 4, p. 21582440211056614, 2021. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/21582440211056614>. Acesso em: 05 dez. 2023.

ALISMAIL, Sarah; CHIPIDZA, Wallace. Accessibility evaluation of COVID-19 vaccine registration websites across the United States. **Journal of the American Medical Informatics Association**, v. 28, n. 9, p. 1990-1995, 2021. Disponível em: <https://academic.oup.com/jamia/article/28/9/1990/6276434>. Acesso em: 24 nov. 2023.

BONSIEPE, Gui. **Del objeto a la interfase: mutaciones del diseño**. Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1999.

BONSIEPE, Gui. Design-the blind spot of theory or Visuality| Discursivity or Theory-the blind spot of design. In: **Conference text for a semi-public event of the Jan van Eyck Academy, Maastricht, Nederland**. Disponível em: <http://www.guibonsiepe.com/pdffiles/visudisc.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2023.

BRASIL. Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: Protocolo Facultativo à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: decreto legislativo n.º 186, de 09 de julho de 2008: decreto n.º 6.949, de 25 de agosto de 2009. 2010. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/convencao-sobre-os-direitos-das-pessoas-com-deficiencia>. Acesso em 02 dez. 2023.

CARVALHO, Juliana; ARAGÃO, Isabella. Infografia: conceito e prática. **InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 9, n. 3, p. 160-177, 2012. Disponível em: <https://infodesign.emnuvens.com.br/infodesign/article/view/136>. Acesso em: 02 dez. 2023.

DE SOUZA PRIM, Gabriel *et al.* Desenvolvimento de Infográfico referente a Digitalização de Ossos 3D para Estudo em Anatomia Humana Infographic Development for 3D Scan of Bones to Human Anatomy Study. **InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 16, n. 1, p. 49-59, 2019. Disponível em: <https://infodesign.emnuvens.com.br/infodesign/article/view/683>. Acesso em: 02 dez. 2023.

DE SOUZA QUINTÃO, Fernanda; TRISKA, Ricardo. Design de informação em interfaces digitais: origens, definições e fundamentos. **InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 11, n. 1, p. 105-118, 2014. Disponível em: <https://infodesign.emnuvens.com.br/infodesign/article/view/243>. Acesso em: 02 dez. 2023.

FARIA, Paula Couto Lopes de Araujo. Infografia digital em sites do governo federal: processos de elaboração e linguagens gráficas. 2015. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/19424>. Acesso em: 25 nov. 2023.

FRASCARA, Jorge. **¿Qué es el diseño de información?** Buenos Aires, Infinito, 2011.

HACKETT, Stephanie; PARMANTO, Bambang. A longitudinal evaluation of accessibility: higher education web sites. **Internet Research**, v. 15, n. 3, p. 281-294, 2005. Disponível em:

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/10662240510602690/full/html>. Acesso em: 05 dez. 2023.

HANSON, Vicki L.; RICHARDS, John T. Progress on website accessibility? **ACM Transactions on the Web (TWEB)**, v. 7, n. 1, p. 1-30, 2013. Disponível em: <https://dl-acm-org.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/pdf/10.1145/2435215.2435217>. Acesso em: 15 nov. 2023.

HARPER, Simon; CHEN, Alex Q. Web accessibility guidelines: A lesson from the evolving Web. **World Wide Web**, v. 15, p. 61-88, 2012. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11280-011-0130-8>. Acesso em: 24 nov. 2023.

ISMAIL, Abid; KUPPUSAMY, K. S. Web accessibility investigation and identification of major issues of higher education websites with statistical measures: A case study of college websites. **Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences**, v. 34, n. 3, p. 901-911, 2022. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1319157818312394?fr=RR-2&ref=pdf_download&rr=82b30334ee50628f. Acesso em 24 nov. 2023.

ISO/IEC, 30071-1:2019. **Tecnologia da Informação – Desenvolvimento de Acessibilidade da Interface do Usuário - Parte 1: Código de Prática para a Criação de Produtos e Serviços de TIC Acessíveis**. Disponível em: <https://www.iso.org/obp/ui/-iso:std:iso-iec:30071:-1:ed-1:v1:en>. Acesso em: 02 dez. 2023.

KAMOUN, Faouzi; BASEL ALMOURAD, Mohamed. Accessibility as an integral factor in e-government web site evaluation: The case of Dubai e-government. **Information Technology & People**, v. 27, n. 2, p. 208-228, 2014. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ITP-07-2013-0130/full/html>. Acesso em: 05 dez. 2023.

KRAUSS, Jane. More than words can say: infographics. **Learning and leading with technology**, v. 39, n. 5, p. 10-14, 2012. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ982831.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2023.

KULKARNI, Mukta. Digital accessibility: Challenges and opportunities. **IIMB Management Review**, v. 31, n. 1, p. 91-98, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0970389617301131>. Acesso em: 24 nov. 2023.

KUZMA, Joanne M. Accessibility design issues with UK e-government sites. **Government information quarterly**, v. 27, n. 2, p. 141-146, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740624X0900135X>. Acesso em: 05 dez. 2023.

LEUTHOLD, Stefan; BARGAS-AVILA, Javier A.; OPWIS, Klaus. Beyond web content accessibility guidelines: Design of enhanced text user interfaces for blind internet users. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 66, n. 4, p. 257-270, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581907001413>. Acesso em: 15 nov. 2023.

LUNA-GIJÓN, Gerardo. El diseño de información en la comunicación de la ciencia: evaluando la efectividad de tres infografías científicas. **Grafica**, v. 11, n. 22, p. 159-170, 2023. Disponível em: <https://revistes.uab.cat/grafica/article/view/v11-n22-luna>. Acesso em: 15 nov. 2023.

MASON, Alicia M.; COMPTON, Josh; BHATI, Sakshi. Disabilities and the digital divide: assessing web accessibility, readability, and mobility of popular health websites. **Journal of health communication**, v. 26, n. 10, p. 667-674, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10810730.2021.1987591>. Acesso em: 05 dez.

2023.

MCCANN, Shawn; PEACOCK, Rebeca. Accessibility is not a feature: An analysis of common accessibility errors on academic library websites. **Journal of Electronic Resources Librarianship**, v. 33, n. 4, p. 273-284, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1941126X.2021.1988465>. Acesso em: 05 dez. 2023.

MEIRELLES, Isabel. **Design for information: an introduction to the histories, theories, and best practices behind effective information visualizations**. Rockport publishers, 2013.

PEREIRA, Letícia Seixas; ARCHAMBAULT, Dominique. Correlating navigation barriers on web 2.0 with accessibility guidelines. In: **Computers Helping People with Special Needs: 16th International Conference**, ICCHP 2018, Linz, Austria, July 11-13, 2018, Proceedings, Part I 16. Springer International Publishing, 2018. p. 13-21. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-94277-3_3. Acesso em: 15 nov. 2023.

PETTERSSON, Rune. Information design theories. **Journal of Visual Literacy**, v. 33, n. 1, p. 1-96, 2014. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23796529.2014.11674713>. Acesso em: 25 nov. 2023.

POLMAN, Joseph L.; GEBRE, Engida H. Towards critical appraisal of infographics as scientific inscriptions. **Journal of research in science teaching**, v. 52, n. 6, p. 868-893, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez54.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1002/tea.21225>. Acesso em: 24 nov. 2023.

SALES, Marcelo. Guia WCAG. 2018. Disponível em: <https://guia-wcag.com/>. Acesso em: 02 dez. 2023.

SCHMETZKE, Axel. Web accessibility at university libraries and library schools. **Library hi tech**, v. 19, n. 1, p. 35-49, 2001. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/07378830110384584/full/html>. Acesso em: 05 dez. 2023.

SCHMUTZ, Sven; SONDEREGGER, Andreas; SAUER, Juergen. Implementing recommendations from web accessibility guidelines: would they also provide benefits to nondisabled users. **Human factors**, v. 58, n. 4, p. 611-629, 2016. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0018720816640962#bibr39-0018720816640962>. Acesso em: 15 dez. 2023.

SHI, Yuquan. The accessibility of Chinese local government Web sites: An exploratory study. **Government Information Quarterly**, v. 24, n. 2, p. 377-403, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740624X06000888>. Acesso em: 02 dez. 2023.

SIRICHAROEN, Waralak V. Infographics: the new communication tools in digital age. In: **The international conference on e-technologies and business on the web (ebw2013)**. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/256504130>. Acesso em: 15 nov. 2023.

SPICER, Jennifer O.; COLEMAN, Caroline G. Creating effective infographics and visual abstracts to disseminate research and facilitate medical education on social media. **Clinical Infectious Diseases**, v. 74, n. Supplement_3, p. e14-e22, 2022. Disponível em: https://academic.oup.com/cid/article/74/Supplement_3/e14/6585966. Acesso em: 24 nov. 2023.

SWAN, Henny *et al.* Inclusive design principles. 2022. Disponível em: <https://inclusivedesignprinciples.org/> 2022. Acesso em: 24 nov. 2023.

YU, Sarah Yanyue. A review of the accessibility of ACT COVID-19 information portals. **Technology in Society**, v. 64, p. 101467, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X20312707?ref=pdf_download&fr=R-R-2&rr=828cfc1d1d0a629b. Acesso em: 24 nov. 2023.

VOLLENWYDER, Beat *et al.* How compliance with web accessibility standards shapes the experiences of users with and without disabilities. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 170, p. 102956, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581922001756>. Acesso em: 15 nov. 2023.

VOLLENWYDER, Beat *et al.* Salient beliefs influencing the intention to consider Web Accessibility. **Computers in Human Behavior**, v. 92, p. 352-360, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S074756321830551X>. Acesso em: 15 nov. 2023.

WebAIM: The WebAIM Million – The 2023 Report on the Accessibility of the TOP 1,000,000. 2023. Disponível em: <https://webaim.org/projects/million/>. Acesso em: 02 dez. 2023.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. Introduction to Web Accessibility. 2005. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>. Acesso em: 02 dez. 2023.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. WCAG 2 Overview. 2005. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>. Acesso em: 02 dez. 2023.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM *et al.* **Web Content Accessibility Guidelines: (WCAG) 2.2: W3C Recommendation 05 October 2023**. W3C, 2023. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. Acesso em: 02 dez. 2023.

Universal Design Center. Accessible Infographics and Flyers Checklist. Disponível em: <https://www.csun.edu/universal-design-center/accessible-infographics-and-flyers-checklist>. Acesso em: 02 dez. 2023.