

Democratização de Recursos Educacionais Digitais: Um Estudo sobre Acessibilidade para o Repositório Athena

Heloise B. Sá¹, José Aires de Castro Filho¹, M^a de Fátima C. de Souza¹

¹Instituto UFC Virtual – Universidade Federal do Ceará (UFC)
Av. Mister Hull, s/n – Pici – Caixa Postal 60455-760 – Fortaleza – CE – Brasil
heloisebsa.dev@gmail.com, {aires, fatimasouza}@virtual.ufc.br

Abstract. *This article presents a study on how to make a digital educational resources repository accessible. The basis for this work was the Good Practices Guide for Digital Accessibility, developed as part of a cooperation program between the United Kingdom and Brazil on Digital Access. The goal of this guide is to make digital products accessible from the perspectives of development, design, and content, without restricting them to a specific audience. The parameters outlined in the guide were applied to the Athena repository and referatory of digital educational resources. The results of this application supported the proposal of an accessible redesign for Athena's interface.*

Resumo. *Este artigo apresenta um estudo sobre como tornar um repositório de recursos educacionais digitais (RED) acessível. Para isso, foi usado como base o guia de boas práticas para acessibilidade digital, desenvolvido a partir do programa de cooperação entre Reino Unido e Brasil em Acesso Digital. O objetivo deste guia é tornar acessível o produto digital nas perspectivas de desenvolvimento, design e conteúdo, mas sem restringir a um público específico. Os parâmetros do guia foram aplicados ao repositório e referatório de RED Athena. Os resultados dessa aplicação forneceram subsídios para propor um redesign acessível na interface do Athena.*

1. Introdução

Democratizar é um verbo que tem por significado “tornar acessível a todas as classes” (Dicio, 2025) e ele se aplica muito bem ao conhecimento. No quesito educação, democratizar o ensino consiste em assegurar que o conhecimento seja amplamente acessível. Considerando este princípio da democratização, os repositórios de Recursos Educacionais Digitais (RED) foram surgindo e ganhando espaço na perspectiva de democratizar e, consequentemente, compartilhar materiais educacionais para serem utilizados dentro das práticas docentes.

No entanto, mesmo cientes do potencial que os repositórios de RED têm de tornar acessível os inúmeros materiais que hospedam, ainda é comum se deparar com repositórios que não contemplam em seus projetos de desenvolvimento critérios de acessibilidade digital.

De acordo com pesquisa do IBGE (2022), o Brasil registra 14,4 milhões de Pessoas com Deficiência (PcD). Portanto, é evidente que a democratização do ensino só será devidamente alcançada quando, a importância de contemplar princípios de acessibilidade em seus projetos de desenvolvimento, for reconhecida como condição *sine qua non* para assegurar a qualidade do produto desenvolvido.

Os princípios de acessibilidade constituem uma abordagem que contribui para a inclusão social ao criar condições para que diferentes indivíduos possam usufruir de produtos, serviços e ambientes independentemente de limitações motoras, sensoriais ou

cognitivas, sejam elas permanentes, temporárias ou contextuais. Diante de uma realidade cada vez mais digital, na qual a interação com interfaces digitais é ação frequente do cotidiano, torna-se essencial projetar ambientes virtuais levando em conta as variações de habilidades e necessidades dessas pessoas. O que, consequentemente, melhora a usabilidade destas interfaces para os usuários em geral.

Reconhecendo a importância da acessibilidade no desenvolvimento de produtos digitais, a Secretaria de Governo Digital do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos (SGD/MGI), em cooperação com o Governo Britânico, o Ministério da Saúde, o Centro de Estudos sobre Tecnologias Web (Ceweb) e o Movimento *Web para Todos*, publicou um Guia de Boas Práticas para Acessibilidade Digital. Este guia busca orientar o desenvolvimento de sites, sistemas e serviços do governo quanto às práticas de acessibilidade web. Sendo assim, a publicação objetiva garantir tratamento adequado à PcD e implementar políticas públicas a partir de conceitos de direitos humanos e vulnerabilidades sociais voltados para a produção de materiais e ambientes virtuais.

O guia busca nortear a criação de conteúdos e ambientes digitais acessíveis, tanto para computadores, quanto para dispositivos móveis, considerando aspectos relacionados a gerenciamento de projetos, desenvolvimento, *design* e conteúdo. Ressalta ainda que a acessibilidade deve ser compreendida por todos os colaboradores da equipe e fazer parte da concepção do projeto desde suas etapas iniciais.

Dessa forma, o presente trabalho visa realizar um estudo sobre as boas práticas recomendadas pelo guia, comparando-as à atual interface da plataforma do Repositório Athena¹, para então propor um redesign gráfico e informacional da mesma.

O Athena foi escolhido por ser repositório e referatório de RED voltados para o ensino de Língua Portuguesa e Matemática do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A plataforma também possibilita o uso livre destes materiais de maneira offline, permitindo driblar possíveis problemas de conexão com a internet, comumente enfrentados pelas escolas.

O guia amplia a autonomia dos usuários ao apresentar fundamentos teóricos e práticos para garantir que indivíduos com deficiências permanentes, temporárias ou condições momentâneas, possam usufruir dos materiais presentes no repositório. O conteúdo disponibilizado de forma livre e condensada pelo guia baseia-se nas Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo da Web (WCAG, do inglês Web Content Accessibility Guidelines) formuladas pela W3C², que propõem padrões para o desenvolvimento de sites web com base em recomendações universais de acessibilidade digital. Esta pesquisa objetiva, portanto, sugerir alterações na interface atual do Repositório Athena com base em análise e registro das possíveis barreiras de usabilidade presentes na plataforma, de modo a alinhá-la às boas práticas sugeridas pelo guia.

Com vista a um entendimento claro do objetivo a ser atingido, o presente trabalho foi organizado em cinco seções, incluindo esta introdução. A segunda seção

¹ Link de acesso ao site do Athena: (<https://proativa.virtual.ufc.br/athena/index.html>).

² A World Wide Web Consortium, W3C, é uma organização sem fins lucrativos que busca padronizar conteúdos web a partir do desenvolvimento de guias e parâmetros para uma navegação acessível, internalização, privacidade e segurança. Link de acesso: (<https://www.w3.org/>).

apresenta os conceitos necessários para a compreensão dos objetos de pesquisa discutidos ao longo deste artigo. Na sequência, analisa-se a interface do Athena com base nas recomendações e ferramentas sugeridas pelo guia, em busca de identificar possíveis barreiras de usabilidade, para deficientes visuais. Na quarta seção, o trabalho propõe mudanças na plataforma do Athena diante de inconformidades com os princípios de acessibilidade elencados pelo guia. Por fim, são relatadas as considerações finais resultantes da análise do processo, de forma a ampliar as reflexões levantadas por esta pesquisa e discutir possibilidades futuras.

2. Pilares Teóricos da Pesquisa

Com o propósito de fornecer um arcabouço teórico que permita a compreensão das relações entre os diferentes objetos de estudo desta pesquisa, este capítulo foi estruturado em três subseções. A primeira aborda o conceito de RED e a forma como esses materiais são disponibilizados na web. A segunda parte apresenta os fundamentos de User Experience Design (UX Design), ou Design de Experiência do Usuário em português, necessários para um breve entendimento sobre interação entre usuário e interfaces, assim como embasar a análise da usabilidade de um ambiente virtual. Por fim, na última subseção, exploram-se os princípios que evidenciam a importância de projetar interfaces acessíveis.

2. 1. Recursos Educacionais Digitais e Repositórios

Existe uma diversidade de materiais educacionais digitais que servem como ferramentas auxiliares aos processos de ensino e de aprendizagem. De acordo com Hitzschky (2019), estes materiais apresentam diversos formatos: animações, jogos, hipertextos, simulações, exercícios ou uma mescla destes. Dentre as classificações existentes para estas mídias, estão os chamados Recursos Educacionais Digitais (RED), que a autora define como mídias digitais educacionais que atuam como apoio ao ensino e que contemplam estilos de aprendizagem distintos, tornando a abordagem do conteúdo dinâmica (Hitzschky 2019, p. 25). A interatividade e engajamento proporcionados pelas narrativas e mecânicas, presentes nos RED, abrem espaço para práticas em laboratórios, atividades gamificadas e promovem o desenvolvimento de habilidades tecnológicas que contribuem para uma melhor adaptação ao mercado de trabalho.

Segundo Afonso *et. al* (2011), aliado ao rápido desenvolvimento das tecnologias digitais, a busca por uma aprendizagem mais autônoma e acessível trouxe à tona a necessidade de maior interação, preservação e armazenamento de materiais educacionais digitais. Visando atender a estas demandas, foram criados espaços para hospedar tais recursos, denominados repositórios de recursos educacionais digitais. Os repositórios, afirmam Ieiri e Braga (2015), são locais apropriados para a disponibilização adequada de RED, visto que atuam como bibliotecas digitais que permitem a inserção, remoção, disponibilização, catalogação e armazenagem destes recursos, facilitando a busca e reutilização correta dos mesmos. Sendo assim, os repositórios têm por foco prover acesso aos RED como mecanismo de incentivo à aplicação desses materiais por docentes.

2.2. UX Design

Segundo Garrett (2011), o processo de design em User Experience (UX) tem por foco garantir que a interação do usuário com o produto ocorra de acordo com o previsto durante o desenvolvimento do mesmo, levando em conta as expectativas do usuário ao longo de todo o processo. O autor afirma que a qualidade da UX é consequência da interação entre diferentes camadas de um sistema, que, embora possuam objetivos particulares, se conectam ao todo para garantir que o usuário alcance seus objetivos com fluidez e clareza.

Dentre os planos que afetam a experiência do usuário mencionados anteriormente, temos o aspecto de design da interface. Garrett (2011), associa o design de interface com o esqueleto de um produto, no qual elementos de interface como botões e campos indicam as funcionalidades disponíveis ao usuário. Design de interface, afirma o autor, está alinhado diretamente à navegação e distribuição de informações de um sistema. Diante disso, observamos como o desenvolvimento de interfaces eficazes promove uma melhor interação do usuário com o produto.

Para além de princípios considerados básicos para o desenvolvimento de interfaces fluidas, promovendo boa interação e navegação ao usuário, é necessário também levar em conta características do público que podem afetar a experiência do mesmo com o produto. É pensando nessas características que se faz necessário tratar sobre acessibilidade.

2.3 Acessibilidade

Enquanto conceito geral, a acessibilidade visa garantir o uso de um produto ou serviço por uma maior gama de pessoas, possuidoras de diferentes habilidades e necessidades, sejam elas advindas de condições permanentes ou temporárias (Garrett, 2011). O termo também descreve um dos princípios considerados essenciais em design de interface e experiência do usuário, com foco na equidade de usabilidade e navegação em ambientes virtuais.

O Estatuto da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015) determina como obrigatório o fornecimento de acessibilidade para sites governamentais e empresariais com sede ou representação no país com vistas a garantir que pessoas com deficiência tenham acesso à informação. Como meio de fomentar o atendimento às exigências legais evidenciadas, foi criado o “Guia de Boas Práticas para Acessibilidade Digital” de modo a condensar recomendações para acessibilidade web baseadas nas WCAG, conjunto de diretrizes para acessibilidade web formulado pela W3C. Sendo assim, o guia busca orientar desenvolvedores durante o processo de criação de interfaces a partir da catalogação de critérios gerais de acessibilidade digital, em linguagem objetiva e didática.

O presente trabalho aplicou o referido guia em um repositório com vista a ampliar seu alcance de utilização, visto que o mesmo possibilita que o docente o utilize de forma offline. Acredita-se que adicionar, a essa característica, aspectos de acessibilidade irá contribuir para ampliar o público de utilização do repositório e sua capacidade de compartilhamento dos recursos educacionais.

3. Metodologia

A metodologia adotada neste trabalho é de natureza aplicada e, quanto aos objetivos, é do tipo exploratória no que tange a investigação de possíveis barreiras de usabilidade presentes na interface do Athena. A abordagem adotada é qualitativa, uma vez que tal análise baseia-se na interpretação e categorização dos dados observados, e experimental, visto que foram realizados testes práticos na interface para verificar se esta atendia aos princípios de acessibilidade elencados pelo guia. Para uma melhor compreensão, as etapas do processo metodológico foram detalhadas a seguir.

A etapa exploratória iniciou-se com a elaboração de um Relatório de Barreiras de Usabilidade³ em formato de tabela, com base nas sugestões contidas no guia. O relatório objetivou expor os resultados da análise da interface do Athena com base nos seguintes parâmetros: **Perspectiva** (área do projeto para o qual a *recomendação* é direcionada), **Aspecto** (título referente às boas práticas em acessibilidade digital indicadas pelo guia), **Recomendação** (descreve a prática em termos concretos), **Status** (indica se o *Aspecto* foi contemplado ou se falhou/não se aplica), **Descrição** (detalha como a interface do Athena falha diante da *Recomendação*), **Ferramenta Utilizada** (indica o recurso usado para teste) e **Melhorias Sugeridas** (proposta de mudança para alinhar a interface à *Recomendação*).

De modo a auxiliar e acelerar o processo de identificação de possíveis falhas ou barreiras de uso em acessibilidade, o guia recomenda o uso de ferramentas, disponibilizadas em seus anexos. Foram utilizados os softwares ASES Web⁴ e Access Monitor Plus⁵, as extensões para o navegador Google Chrome, Lighthouse⁶ e Colorblindly⁷, além de testes manuais conduzidos pela autora. Tais avaliações objetivaram verificar a conformidade do Athena em relação aos aspectos recomendados pelo guia.

Os dados coletados foram analisados qualitativamente e organizados em três categorias de acordo com sua perspectiva: Desenvolvimento, Design e Conteúdo. O relatório produzido evidencia os aspectos em que a interface do Athena falhou na verificação de acessibilidade sob cada uma das perspectivas mencionadas.

Na perspectiva do desenvolvimento, as ferramentas de análise automática identificaram os seguintes desvios de acessibilidade na área de Desenvolvimento:

³ Relatório de Falhas em Barreiras de Usabilidade. Link para visualização: (https://docs.google.com/spreadsheets/d/1cja_zQ7DHfoC4hP06PH29JjThzsZjf6IUFIhFXUQfCg/edit?usp=sharing).

⁴ O Avaliador e Simulador de Acessibilidade em Sítios (ASES) é uma software público do Governo Federal e cujo objetivo é avaliar, simular e corrigir acessibilidade em sites. Link de acesso: (<https://asesweb.governoeletronico.gov.br/>).

⁵ O Access Monitor Plus é um validador de práticas de acessibilidade web com base nas WCAG 2.1. Link de acesso: (<https://accessmonitor.acessibilidade.gov.pt/>).

⁶ Lighthouse é uma extensão para navegador de código aberto desenvolvida pela Google para corrigir erros em páginas web. Link de acesso: (<https://chromewebstore.google.com/detail/lighthouse/blipmdconlkpinefehnmjammfjpmpbjk?hl=pt-br>).

⁷ Colorblindly é uma extensão para navegador que permite simular a visão de indivíduos com diferentes tipos de daltonismo, permitindo que os desenvolvedores identifiquem falhas de acessibilidade. Link de acesso: (<https://chromewebstore.google.com/detail/colorblindly/floniaahmccleoclnnebhnmjgdfjgg?hl=pt-br>).

marcação inadequada de elementos semânticos HTML; ausência de descrição para links, botões e imagens; imagens com conteúdo de texto; inexistência de *breadcrumbs*; campo de busca e área de acessibilidade; nem todos os elementos são contemplados pela navegação por teclado e ou apresentam corretamente o foco visual e por fim, não são disponibilizados botões de pausa ou equivalentes que possibilitem controle sobre a animação do carrossel de imagens da página inicial do site, conforme apresentado no Relatório de Barreiras de Uso com foco em Desenvolvimento.

Em relação aos aspectos referentes à perspectiva de Design, foram encontradas as seguintes falhas: blocos de textos muito extensos e com alinhamento justificado; fontes de texto abaixo do tamanho mínimo recomendado de 18 pontos e 14 pontos em negrito, características que dificultam a leitura; links sem uma descrição precisa das consequências ao clique e formatos únicos de apresentação do conteúdo.

No que diz respeito à dimensão de Conteúdo, as seguintes inconformidades foram detectadas: textos com alinhamento justificado, extensos, com orações e termos complexos que dificultam o entendimento; imagens sem texto descritivo; imagens com texto, impedindo sua leitura por ferramentas de acessibilidade; ausência de iconografia, de conteúdo em formato de áudio e descrição insuficiente de links.

Com base nos resultados da avaliação de acessibilidade da interface do Athena, e na expertise da autora deste trabalho na área de design, foram sugeridas melhorias para os critérios não atendidos na perspectiva de design e conteúdo, de modo a garantir que, com a implementação destas mudanças, a plataforma entre em conformidade com as recomendações do guia, promovendo uma experiência mais inclusiva aos usuários.

No que tange a perspectiva de Desenvolvimento, é importante ressaltar que, mesmo recorrendo às ferramentas de varredura recomendadas pelo guia, os pontos de fragilidade identificados no repositório exigem uma análise mais aprofundada para validar os resultados obtidos nesse campo. Por essa razão, essa perspectiva foi desconsiderada na proposta de redesign apresentada neste trabalho.

4. Proposta de Redesign do Athena

Diante dos dados coletados, a presente seção descreve as sugestões direcionadas a mitigar as falhas de acessibilidade digital observadas na interface do Athena, na perspectiva do design e conteúdo, de forma a adequar o site às boas práticas de acessibilidade listadas pelo guia.

As recomendações sob os aspectos de Design e Conteúdo são exemplificadas nas imagens a seguir, que apresentam a interface atual à esquerda e a proposta de melhoria à direita, com os elementos que ilustram essas mudanças em foco, como evidenciado pelos retângulos vermelhos.

Com relação aos textos, como observado na Figura 1, foram feitas as seguintes propostas de mudanças: aumento da fonte para que atendessem ao tamanho mínimo recomendado (18 pontos ou 14 pontos em negrito); substituição do alinhamento justificado por alinhamento à esquerda; reformulação do texto para linguagem mais acessível, evitando blocos extensos de informação. Abaixo do título, foi incluído um

áudio para uma leitura da sessão, de modo a disponibilizar o conteúdo em mais de um formato.


<p>O PROJETO</p> <p>Com o crescente avanço das tecnologias digitais em todos os setores da sociedade, surge a necessidade da incorporação desses recursos ao contexto escolar. Nessa perspectiva, as possibilidades oferecidas pelo uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tomam proporções cada vez mais expressivas em benefício do ensino e da aprendizagem. Em vista disso, o Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA), da Universidade Federal do Ceará (UFC), desenvolveu o Repositório Athena, buscando fomentar a utilização de diferentes Recursos Educacionais Digitais (RED) de Língua Portuguesa e de Matemática para o meio educacional.</p>	<p>O PROJETO</p> <p> Ouvir leitura do texto</p> <p>Com o crescente avanço das tecnologias digitais na sociedade, surge a necessidade de incorporar esses recursos nas escolas. Pensando assim, as possibilidades oferecidas pelo uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) aumentam de forma expressiva e ajudam o ensino e a aprendizagem.</p> <p>Em vista disso, o Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA), da Universidade Federal do Ceará (UFC), criou o Repositório Athena, buscando incentivar o uso de diferentes Recursos Educacionais Digitais (RED) de Língua Portuguesa e de Matemática na educação.</p>
(a) Interface atual	(b) Proposta de Interface Acessível

Figura 1. Alterações nos textos.

Com relação aos links, recomenda-se descrever melhor sua função, no lugar de termos vagos como “Clique aqui” e “Saiba mais”, conforme demonstrado na Figura 2. Na Figura 3 (b), sugere-se que os botões sejam acompanhados de ícones para uma identificação rápida do conteúdo dos mesmos pelos usuários.

<p>Clique aqui e saiba como extrair os arquivos...</p> <p>WinRAR: Clique aqui para acessar o site do programa. Confira s "Português brasileiro" e, em seguida, clique em "Continuar para l</p>	<p>Aprenda como extrair os arquivos</p> <p>Acesse o site do WinRAR.</p>
(a) Interface atual	(b) Proposta de Interface Acessível

Figura 2. Mudanças na formulação de links.



	
(a) Interface atual	(b) Proposta de Interface Acessível

Figura 3. Adoção de iconografia.

O guia recomenda evitar animações. Caso sejam necessárias, que venham acompanhadas de mecanismos que permitam que o usuário retorne, avance, pause ou oculte a animação, o que não foi contemplado na movimentação automática do carrossel presente na interface do Athena, conforme Figura 4(a). Além disso, as imagens que compõem o carrossel continham textos, o que ocasionava barreiras graves de acessibilidade. Pensando nisso, a Figura 4 (b) ilustra a inclusão de um botão de pausa e a inserção do texto, presente nas imagens do carrossel, logo abaixo do mesmo, permitindo o reconhecimento do conteúdo por leitores de tela.

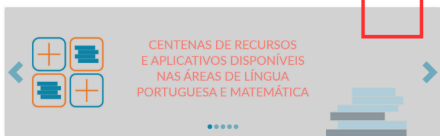
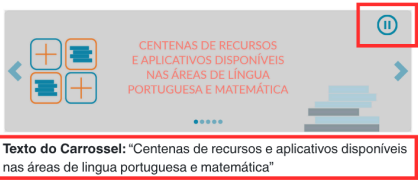
	
(a) Interface atual	(b) Proposta de Interface Acessível

Figura 4. Adaptações para o carrossel de imagens.

As Figuras 5 (b) e 6 (b) descrevem as seguintes inclusões: *Breadcrumbs*, elemento que descreve onde o usuário se localiza no sistema de hierarquia de páginas do site, e uma página de Acessibilidade, como uma sessão de dicas que fornece ajuda para os usuários.

	
(a) Interface atual	(b) Proposta de Interface Acessível

Figura 5. Inserção de *Breadcrumbs*.


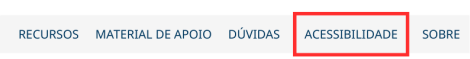
	
(a) Interface atual	(b) Proposta de Interface Acessível

Figura 6. Inclusão de área de Acessibilidade no menu.

5. Considerações Finais

Existem vários motivos para se priorizar a acessibilidade no desenvolvimento de produtos digitais. De acordo com o Guia de Boas Práticas para Acessibilidade Digital, o primeiro deles é porque o artigo 63 da Lei Brasileira da Inclusão (LBI) determina a obrigatoriedade da acessibilidade em páginas web e, por ser lei, deve ser cumprida. Além disso, sua aplicação favorece a inclusão, resultando em uma ampliação do mercado e público.

Dessa forma, o presente estudo fez uma avaliação dos parâmetros de acessibilidade do repositório e referatório Athena, usando o referido guia mencionado anteriormente como base. O Guia fornece uma visão de acessibilidade na perspectiva de desenvolvimento, design e conteúdo, mas sem restringir a um público específico.

Apesar da análise ter sido realizada nas três perspectivas do guia, a proposta de redesign, apresentada neste trabalho, focou somente nas perspectivas do design e conteúdo. Isto porque, no que tange a perspectiva de desenvolvimento, mesmo recorrendo às ferramentas de varredura recomendadas pelo guia, os pontos de fragilidades identificados no Athena, demandam de uma maior análise, sendo esta a razão pela qual, tal perspectiva foi desconsiderada, neste estudo.

Outro ponto a ser ressaltado é que, a priori, o foco da análise era voltado aos deficientes visuais, mas observou-se que as orientações do guia possibilitam que as

intervenções sugeridas nas perspectivas de design e conteúdo não sejam restritas a esse público.

Diante do exposto, intenta-se, como trabalho futuro, implementar as propostas de design e conteúdos, trazidas neste estudo, diretamente no repositório e referatório Athena. Além disso, dar seguimento a análise, na perspectiva do desenvolvimento, como forma de contemplar os três nichos presentes no guia e assegurar uma acessibilidade efetiva no repositório mencionado.

Por fim, validar com os usuários do Athena os resultados das intervenções realizadas. Dessa forma, espera-se dar uma maior visibilidade e acesso aos inúmeros recursos disponibilizados para serem utilizados no contexto educacional.

Referências

- Afonso, M. C. L., et al. (2011) “Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): tratamento da informação em um repositório educacional digital”, *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 16, n. 3, p. 148-158.
- Brasil (2015), “Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)”, *Diário Oficial da União: seção 1*, https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm, Junho.
- Dicio (2025) “Significado de Democratizar”, <https://www.dicio.com.br/democratizar/>, Junho.
- Garret, Jesse James (2011), “The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond”, 2ª ed., Berkeley: New Riders.
- Governo Britânico, Secretaria de Governo Digital do Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos e Ministério da Saúde (2023) “Guia de Boas Práticas para Acessibilidade Digital”, <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/acessibilidade-digital/guia-boas-praticas-para-acessibilidade-digital.pdf>, Junho.
- Hitzschky, R. A. (2019) “Desenvolvimento de um Recurso Educacional Digital (RED) de Língua Portuguesa Fundamentado na Base Nacional Comum Curricular”, *Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira*, Brasil.
- Ieiri, A. and Braga, J. (2015), “Problemas de Usabilidade em Repositórios de Objetos de Aprendizagem a partir de Estudos Primários”, *Anais do 26º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, Maceió, Porto Alegre: SBC, p. 732–741.
- PROATIVA (2021), “Proativa Virtual – Sobre o Projeto”. <https://proativa.virtual.ufc.br/athena/sobre.html>, Junho.
- Tarouco, L. M. R. et al. (2014), “Objetos de Aprendizagem: teoria e prática”. Porto Alegre: Evangraf.
- W3C Brasil (2025) “Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1”, <https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>, Junho.