

# Uma Proposta de Redesign para o Repositório Athena com foco em Acessibilidade

Heloise B. Sá<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> de Fátima C. de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto UFC Virtual – Bacharelado em Sistemas e Mídias Digitais - Universidade Federal do Ceará (UFC)

Av. Mister Hull, s/n – Pici – Caixa Postal 60455-760 – Fortaleza – CE – Brasil

heloisebsa.dev@gmail.com, 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 na esfera do 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. Define-se como RED conteúdos, ferramentas e plataformas em formato digital que facilitam, potencializam e apoiam as atividades de docentes, estudantes e gestores (CIEB, 2021). No entanto, mesmo cientes do potencial que os repositórios de RED têm de tornar acessível a todos os professores 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, forem reconhecidas 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 independente de limitações motoras, sensoriais ou cognitivas, sejam elas permanentes, temporárias ou contextuais. Diante de uma realidade na qual a interação com interfaces digitais é ação frequente do cotidiano, torna-se essencial projetá-las levando em conta as variações de habilidades e necessidades dessas pessoas. O que, conseqüentemente, 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 Athena para então propor um redesign gráfico e informacional da mesma.

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 W3C<sup>1</sup>, que propõem padrões para o desenvolvimento de sites *web* com base em recomendações universais de acessibilidade digital. Este trabalho objetiva 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.

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

---

<sup>1</sup> 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/>).

plataforma também possibilita o uso livre destes materiais de maneira offline, permitindo driblar possíveis problemas de conexão com a internet comumente enfrentados pelas escolas.

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 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. 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, esta seção está estruturada em duas subseções. A primeira aborda o conceito de RED e a forma como estes materiais são disponibilizados na web. A segunda apresenta fundamentos de UX Design, necessários para um breve entendimento sobre interação entre usuário e interfaces, assim como embasar a análise da usabilidade de um ambiente virtual e, por fim, explorar o princípio de Acessibilidade, que evidencia a importância de projetar interfaces inclusivas.

### **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 proporcionado pelas narrativas e mecânicas presentes nos RED abre espaço para práticas em laboratórios, atividades gamificadas e promove 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 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, pois 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.

Dentre os diferentes repositórios de RED disponíveis na web, destaca-se, para esta pesquisa, o repositório e referatório Athena<sup>2</sup>, que atua como repositório e referatório de RED de Língua Portuguesa e Matemática para o 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. O Athena dispõe de amplo catálogo, permitindo que professores e alunos usem RED de forma gratuita e sem a necessidade de conexão à internet. Além da possibilidade de uso offline dos RED, o próprio Athena pode ser utilizado localmente sem a necessidade de conexão, pois pode ser armazenado em um pendrive de até 4GB.

De acordo com Hitzschky (2019), a crescente presença das tecnologias na sociedade se justifica pelo fato de que a web promove meios onde as pessoas podem se comunicar, interagir e aprender. Além disso, Hitzschky pontua que o desenvolvimento de RED promove o fortalecimento do ensino e da aprendizagem, por meio da interação com os conteúdos através de ferramentas hipermediáticas. A autora afirma ainda que recentemente, muitos empreendimentos foram feitos visando promover o acesso aos RED. Dentre essas iniciativas, destacam-se os repositórios diante do argumento de que “Os RED são mais eficientemente aproveitados quando estão catalogados, armazenados e organizados em espaços denominados de repositórios” (Tarouco et al. 2003, p. 2).

Para assegurar maior aproveitamento do Repositório Athena e dos RED nele hospedados, é imprescindível a aplicação de princípios de acessibilidade em design de interfaces, de modo a garantir que mais usuários possam interagir satisfatoriamente com o ambiente.

## **2.2. UX Design e Acessibilidade**

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 de 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 a 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

---

<sup>2</sup> O Repositório Athena foi criado em 2015 pelo Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Link: (<https://proativa.virtual.ufc.br/athena/index.html>).

mesmo com o produto. É pensando nessas características que se faz necessário tratar sobre 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, como meio de 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”, iniciativa do Programa de Cooperação entre Reino Unido e Brasil em Acesso Digital, disponível gratuitamente no site do governo. O documento condensa recomendações para acessibilidade web baseadas nas WCAG, conjunto de diretrizes para acessibilidade web formulado pela W3C. Assim, 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. Acreditamos 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 Usabilidade<sup>3</sup> 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*

---

<sup>3</sup> Relatório de Falhas em Barreiras de Usabilidade. Link para visualização: ([https://docs.google.com/spreadsheets/d/1cja\\_zQ7DHfoC4hP06PH29JjThzsZjf6IUFIhFXUQfCg/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1cja_zQ7DHfoC4hP06PH29JjThzsZjf6IUFIhFXUQfCg/edit?usp=sharing)).

(indica o recurso usado para teste) e *Melhorias Sugeridas* (proposta de mudança para alinhar a interface a *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 Web<sup>4</sup> e Access Monitor Plus<sup>5</sup>, as extensões para o navegador Google Chrome, Lighthouse<sup>6</sup> e Colorblindly<sup>7</sup> 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: 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 na Tabela 1, que corresponde aos resultados obtidos pelo Relatório de Barreiras de Uso com foco em Desenvolvimento.

**Tabela 1. Relatório de Barreiras de Uso sob a perspectiva de Desenvolvimento.**

Aspectos	Recomendação	Status	Descrição	Ferramenta Utilizada	Melhorias Sugeridas
Alto Contraste e Tamanho de Fonte	Auxiliam a navegação de usuários, porém não são obrigatórios porque boa parte das PcD possuem estes recursos	PASSOU	-	Teste Manual	-

<sup>4</sup> 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/>).

<sup>5</sup> 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/>).

<sup>6</sup> Google 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/blipmdconlknpinefehnmjammfjpmphbk?hl=pt-br>).

<sup>7</sup> 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/floniaahmccleoclncebhnmnjgdfjgg?hl=pt-br>).

	instalados no próprio navegador ou usam sistemas de atalho de teclado.				
Alturas	Não há elementos no código bloqueando o aumento das fontes, as alturas não são fixas.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Áreas de Clique	As áreas de toque possuem espaço suficiente.	PASSOU	-	Google Lighthouse	-
Atalhos de Navegação	Atalhos de navegação podem estar visíveis ou acessíveis via teclado a partir do comando TAB. Recomenda-se que o primeiro item interativo seja um link para o conteúdo principal.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Breadcrumbs	Apoio que informa a localização atual do usuário com relação a um conjunto de páginas.	FALHOU	Não possui um indicativo visível da localização do usuário em relação a organização das páginas.	Teste Manual	Incluir Breadcrumbs para indicar onde o usuário se encontra na hierarquia de páginas.
Cabeçalhos	Usar corretamente o recurso de cabeçalho para expressar a lógica de hierarquia de conteúdo desejada.	FALHOU	O site não utiliza corretamente a hierarquia de linhas de cabeçalho na linha 135.	ASES Web	Revisar o código para corrigir falhas de definição de hierarquia HTML.
Campo de Busca	Recomendado sempre incluir um campo de busca a fim de facilitar a localização e o acesso às informações da página.	FALHOU	Não possui campo de busca.	Teste Manual	Incluir campo de busca.
Captchas	Se o captcha for	PASSOU	-	Teste Manual	-

	realmente necessário, garanta que seja simples de entender e ofereça alternativas pensando nas pessoas com deficiência				
Foco Visível	Presença de borda ou moldura ao redor do elemento em que o usuário está naquele ambiente.	FALHOU	Alguns elementos não apresentam foco visual quando utilizada a navegação por teclado.	Teste Manual	Rever o código para aplicar foco visual a todos os elementos navegáveis.
Formulários	Formulários devem apresentar uma semântica HTML adequada para cada campo.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Identificação e Sugestões de Erro	Aparece uma mensagem de erro de preenchimento de formulário que pode ser lida pelo leitor de telas.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Modais	Atenção redobrada ao uso de elementos que se sobrepõem ao conteúdo sem abrir uma nova página ou aba e se possível não os utilize.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Navegação 100% por Teclado	Todas as funcionalidades devem estar disponíveis por teclado. Usar o clique isoladamente ou em paralelo com o mouseover para que o leitor de telas detecte por meio do foco. É muito comum o uso de submenus com efeito	FALHOU	O site não disponibiliza acesso a todas as funções da página via teclado nas linhas 138, 144, 149, 154, 159, 164, 169, 174, 179, 184, 189, 198, 208, 213, 218, 223, 228, 233, 238, 243, 248, 253, 258, 267.	ASES Web	Revisar o código para garantir a navegabilidade do usuário exclusivo de teclado.



	mouseover para abrir os links, então é necessário também haver a opção de a pessoa conseguir abrir ou fechar esses submenus com o uso do teclado				
Ordem de Foco	A ordem de foco faz sentido para a leitura do indivíduo que usa navegação por teclado ou por leitor de telas.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Página de Acessibilidade e Dúvidas Frequentes	Oferecer ajuda e áreas de apoio a acessibilidade é importante para a navegação de vários perfis de usuário.	FALHOU	Possui uma página de Dúvidas Frequentes, mas não possui área específica para Apoio a Acessibilidade facilmente localizável de forma visual e semântica.	Teste Manual	Incluir área de acessibilidade, com atalhos para ferramentas que facilitem a navegação dos usuários.
Pausar, Parar ou Ocultar Conteúdo	Evite incluir movimentos automáticos ou forneça opções para pausar ou reduzir o movimento, além dos botões de avançar e voltar.	FALHOU	Não fornece opções para pausar ou reduzir o movimento da animação automática do carrossel.	Teste Manual	Incluir um botão de navegação para pausar o movimento automático do carrossel.
Redimensionamento de Texto	Quando ampliados em até 200%, os textos devem permanecer visíveis e legíveis.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Rótulos e Descrições de Botões e Links	Links e botões devem estar rotulados corretamente e de forma sucinta. Além de ajudar na compreensão do site por usuários de leitores de tela,	FALHOU	O site não descreve os links de forma clara nas linhas 312, 312, 315, 315 do código.	ASES Web	Revisar a descrição de links.

	ajuda na navegação de indivíduos com diferentes níveis de domínio da tecnologia assistiva utilizada.				
Semântica	Uso adequado da semântica HTML, sinalizando corretamente elementos interativos de forma a permitir o reconhecimento destes por dispositivos e sistemas de navegação capazes de ler marcações HTML.	FALHOU	O código não está organizado de acordo com a semântica HTML nas linhas 21, 23, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 122, 126, 307, 324, 329.	ASES Web	Analisar a semântica aplicada no código do site.
Textos Alternativos de Imagens	Toda imagem que transmite informação relevante deve ter um texto alternativo que a descreva no atributo "alt".	FALHOU	Não fornece alternativa em texto para as imagens contidas nas linhas 20, 138, 145, 150, 155, 160, 165, 170, 175, 180, 185, 190, 198, 208, 214, 219, 224, 229, 234, 239, 244, 249, 254, 259, 267, 275, 296, 299, 302, 312, 315, 318, 332 do código.	ASES Web	Incluir alternativas em texto para todas as imagens no campo "alt".
Textos em Imagens	Não utilizar textos contidos dentro de imagens para evitar barreiras, como impedir tradução automática e leitura por tecnologias assistivas além da potencial distorção do texto ao aumentar o tamanho das telas.	FALHOU	O carrossel da página inicial é composto por imagens que contém textos, sem alternativas escritas para esse texto, impedindo sua leitura por tecnologias assistivas e ocasionando possíveis	Teste Manual	Adaptar o conteúdo do carrossel para incluir texto fora da imagem ou apresentar em outro espaço o texto contido nas imagens no carrossel.

			barreiras de usabilidade.		
--	--	--	---------------------------	--	--

Em relação aos aspectos referentes a perspectiva de Design, foram encontrados 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, conforme apresentado na Tabela 2.

**Tabela 2. Relatório de Barreiras de Uso sob a perspectiva de Design.**

Aspectos	Recomendação	Status	Descrição	Ferramenta Utilizada	Melhorias Sugeridas
Ampliação da Tela	Ao ampliar a tela com o zoom do navegador em até 200%, o conteúdo não pode sofrer perda ou sobreposição de informações	PASSOU	-	Teste Manual	-
Área de Clique	Áreas de clique possuem tamanho confortável.	PASSOU	-	Google Lighthouse	-
Blocos de texto e parágrafos	É recomendado o alinhamento de blocos de textos à esquerda, evitando o alinhamento justificado. Parágrafos não devem ser muito extensos, com média de 80 caracteres por linha.	FALHOU	Os blocos de texto estão justificados e são extensos, o que dificulta a leitura.	Teste Manual	Alinhar os textos à esquerda e diminuir seu volume através da redistribuição em parágrafos menores e de acordo com o teor das informações.
Conteúdos em Diversos Formatos	Disponibilizar conteúdos em diferentes formatos visando contemplar uma maior variedade de estilos de absorção do conteúdo. Isso beneficia indivíduos neurodiversos, pessoas com baixo letramento e demais usuários com demandas	FALHOU	Oferece formatos únicos para apresentação dos conteúdos.	Teste Manual	Incluir faixas de áudio com leituras dos textos presentes no site.

	contextuais como inabilidade temporária de consumir conteúdo em texto.				
Contraste de cores	As informações de imagens, gráficos e outros elementos visuais também devem ter um contraste adequado. Pessoas com baixa visão e outras deficiências visuais podem ter dificuldades de leitura e compreensão das informações.	PASSOU	Definições de brilho e contraste estão de acordo com as WCAG 2.0	WCAG Color Contrast Checker	-
CSS e a Árvore de Acessibilidade	É uma boa prática criar botões com texto e ícone para ajudar pessoas surdas a localizarem os conteúdos e pessoas neurodiversas a compreenderem melhor seus significados. Porém, se forem disponibilizados botões apenas com ícones, é importante criar um nome acessível, que pode estar oculto visualmente, com uma classe CSS adequada.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Cuidado com Animações	Animações devem ser usadas apenas quando necessário.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Design responsivo	Permite o ajuste da interface para se adequar às necessidades de quem navega.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Fontes	As fontes devem priorizar a leitura,	FALHOU	As fontes de texto estão	Teste Manual	Estabelecer 18 pontos como o

	portanto é recomendado evitar fontes rebuscadas e manuscritas. O tamanho mínimo recomendado é de 18 pontos ou 14 pontos em negrito. Indivíduos com diferentes deficiências podem ter dificuldades para a leitura de textos com letras muito pequenas.		abaixo do tamanho mínimo recomendado.		tamanho mínimo de fonte e 14 pontos para fontes em negrito.
Interface e Experiência da Pessoa Usuária	Bom espaçamento entre os elementos, garantindo que a pessoa consiga navegar de forma confortável.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Links e Botões	Links devem possuir características visuais distinguíveis. O guia recomenda a utilização da cor azul e formatação sublinhada.	FALHOU	Links estão apenas em azul.	Teste Manual	Sublinhar os textos dos links para melhor reconhecimento dos mesmos.
Recursos de Acessibilidade	Não são obrigatórios porque boa parte das PcD possuem estes recursos instalados no próprio navegador ou usam sistemas de atalho de teclado.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Uso da Cor	A escolha de cores deve ser feita com cuidado porque as pessoas enxergam cores de formas diferentes. Algumas não conseguem enxergar todos os espectros de cores, algumas não enxergam cor	PASSOU	-	Teste Manual	-

	alguma. As cores não podem ser os únicos marcadores de informação.				
Wireframes	Os botões devem possuir tamanho suficiente para pessoas com dificuldades motoras e o desenho do site deve permanecer intacto diante de alterações de zoom e de aumento de tamanho de fonte.	PASSOU	-	Teste Manual	-

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, conforme apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3. Relatório de Barreiras de Uso sob a perspectiva de Conteúdo.**

Aspectos	Recomendação	Status	Descrição	Ferramenta Utilizada	Melhorias Sugeridas
Textos	Textos alinhados à esquerda. Use frases curtas, de 15 a 20 palavras. Evite textos longos.	FALHOU	Textos com alinhamentos justificados e extensos.	Teste Manual	Alinhar os textos à esquerda e diminuir seu volume através da distribuição das informações.
Ordem direta nas orações	Preferência pelo uso de ordem direta nas orações a fim de facilitar o entendimento e agilizar a leitura, evitando mal-entendidos.	FALHOU	O texto da página de Sobre pode ser reformulado para ficar mais objetivo e direto para pessoas autistas e disléxicas.	Teste Manual	Reformular o texto da aba de "Sobre".
Imagens	Toda imagem que transmite informação	FALHOU	Não fornece alternativa em texto para as	ASES Web	Incluir alternativas em texto para

	relevante deve possuir um texto alternativo.		imagens contidas nas linhas 20, 138, 145, 150, 155, 160, 165, 170, 175, 180, 185, 190, 198, 208, 214, 219, 224, 229, 234, 239, 244, 249, 254, 259, 267, 275, 296, 299, 302, 312, 315, 318, 332 do código fonte.		todas as imagens.
Imagens de Texto	Não utilizar textos dentro de imagens para evitar barreiras graves.	FALHOU	O Carrossel de imagens na página inicial é composto por imagens que contém textos importantes.	Teste Manual	Adaptar ou incluir em outro espaço o texto contido nas imagens no carrossel para que este possa ser lido por leitores de tela.
Imagens Complexas	Separar local específico para uma descrição mais longa de imagens complexas como gráficos, quadrinhos, quadros, etc.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Ícones	Adicionar ícones para que pessoas surdas sinalizadas reconheçam o conteúdo mais rapidamente e compreendam melhor as informações.	FALHOU	Não apresenta iconografia no conteúdo.	Teste Manual	Incluir ícones aos botões.
Animações	Use somente se houver um propósito.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Mídias de Vídeo	Apresentar descritivo curto para vídeos.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Audiodescrição	Interpretação do conteúdo visual em áudio.	PASSOU	-	Teste Manual	-

Libras	Preveja sempre uma área para a janela de Libras à direita do vídeo e verifique seu contraste com o fundo do vídeo.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Áudio e Podcasts	Conteúdo em áudio auxilia na compreensão da informação por indivíduos disléxicos e idosos. Incluir uma transcrição em texto dos conteúdos em áudio para ser transformada em outros formatos.	FALHOU	Não apresenta conteúdo em áudio.	Teste Manual	Incluir conteúdo dos textos em formato de áudio.
Uso de hashtags e emojis	Utilize iniciais maiúsculas em hashtags e não abuse do uso de emojis, embora emojis nativos sejam acessíveis, sua utilização em excesso pode tornar a leitura exaustiva.	PASSOU	-	Teste Manual	-
Marcação de Hiperlinks	Links devem possuir descrições específicas o suficiente para sua compreensão de forma isolada.	FALHOU	Apresenta hiperlinks vagos como "Clique aqui".	Teste Manual	Reescrever os links para uma melhor compreensão de seus efeitos.

Com base nos resultados da avaliação de acessibilidade da interface do Athena, e na expertise da autora deste trabalho, 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.

#### 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 de boas práticas para acessibilidade digital.

As recomendações sob os aspectos de Design e Conteúdo são exemplificadas nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5, que apresentam a atual interface à esquerda, e a proposta de



melhoria à direita, com os elementos que ilustram essas mudanças em foco, evidenciados por retângulos vermelhos.

Com relação aos textos, como visto 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><b>O PROJETO</b></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><b>O PROJETO</b></p> <p> <a href="#">Ouvir leitura do texto</a></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

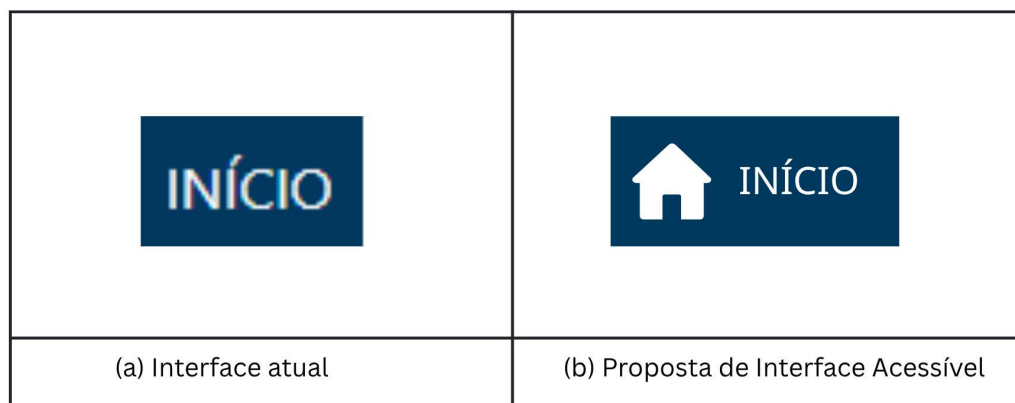
**Figura 1. Alterações nos textos.**

Com relação aos links, recomenda-se descrever melhor sua função, no lugar de termos vagos como “Clique aqui” e “Saiba mais” como demonstrado na Figura 2.

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

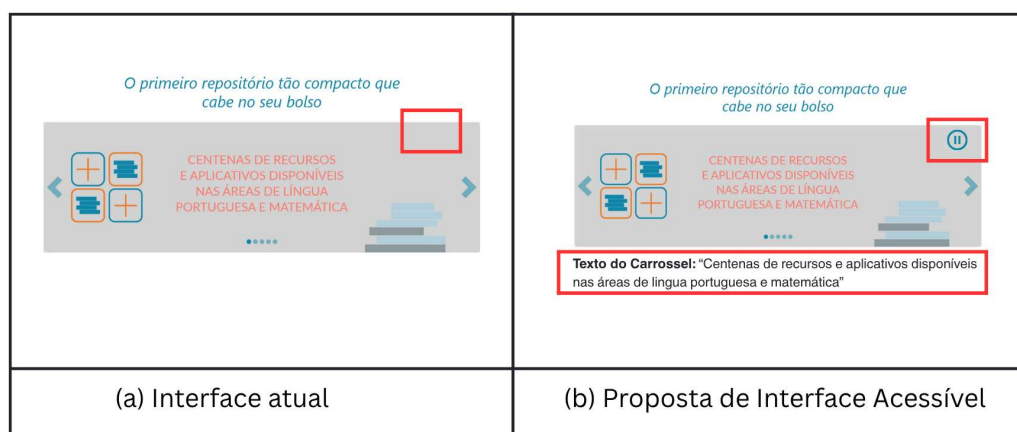
**Figura 2. Mudanças na formulação de links.**

Como ilustrado pela Figura 3, sugere-se que botões sejam acompanhados de ícones para melhor identificação do conteúdo dos mesmos pelos usuários.




**Figure 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. Além disso, as imagens que compunham o carrossel continham textos, o que ocasionava barreiras graves de acessibilidade. Pensando nisso, a Figura 4 ilustra a inclusão de um botão de pausa e a inserção do texto presente nas imagens do carrossel logo abaixo, permitindo o reconhecimento do conteúdo por leitores de tela.





**Figura 4. Adaptações para o carrossel de imagens.**

As Figuras 5 e 6 descrevem as seguintes inclusões: de *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 e Trabalhos Futuros

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, amplia 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.

No campo do desenvolvimento, considerando que não se trata de uma área de expertise da autora, a coleta de dados foi realizada de forma automatizada com o apoio do software público ASES Web e da extensão para navegador Google Lighthouse, ferramentas recomendadas pelo guia. Em razão dessa limitação, propõe-se como trabalho futuro a formulação de sugestões que viabilizem a acessibilidade nesse campo.

Para as perspectivas de Design e Conteúdo, espera-se que os apontamentos frutos desse estudo sejam implementados ao repositório e referatório Athena nas atualizações da plataforma. Busca-se assim, concretizar tais melhorias para que possam impacto real na usabilidade e navegação dos usuários.

Por fim, intenta-se, uma vez implementadas as sugestões de acessibilidade no repositório e refeitório, testar seus efeitos com os docentes participantes da formação de professores, ministrada pela equipe do Athena.

## 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/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm), Junho.
- CIEB – Centro de Inovação para a Educação Brasileira (2021), “CIEB: Guia da Jornada de RED”. São Paulo: CIEB. E-book em PDF. <https://www.cieb.net.br/wp-content/uploads/2021/07/guia-jornada-de-red.pdf>, Agosto.
- 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”. Disponível em: <<https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/acessibilidade-digital/guia-boas-praticas-para-acessibilidade-digital.pdf>> Acessado em: 20/06/25.
- 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.