

# 14º Congresso Brasileiro de Design: Implementação da Acessibilidade Digital - benefícios, dificuldades e consequências - uma revisão de literatura a partir do Portal de Periódicos da CAPES

*14<sup>th</sup> Brazilian Congress on Design Research: Implementation of Digital Accessibility - benefits, difficulties and consequences - a literature review from the Capes Journal Portal*

BORGES, Rafaela dos Santos; Bach.; Universidade Federal do Rio de Janeiro  
borges.raff@ufrj.br

MOURTHÉ, Claudia Rocha; D.Sc.; Universidade Federal do Rio de Janeiro  
claudiamourthe@eba.ufrj.br

MONT'ALVÃO, Claudia; D.Sc.; Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
cmontalvao@puc-rio.br

A proposta desse trabalho é compreender e aprofundar o tema da complexidade da acessibilidade digital, com foco nas dificuldades de implementação do acesso na web e suas possíveis soluções. Para aprofundamento teórico foi realizado uma Revisão de Literatura, a partir do Portal Periódico da CAPES, que resultou em 21 artigos analisados e sintetizados na fase de condução da pesquisa. Com base nesse levantamento, sintetiza-se na discussão as complexidades verificadas na literatura. Conclui-se que é necessária a elaboração e aprimoramento de diretrizes específicas a cada grupo de usuários e que a implementação dessas diretrizes deve ser realizada em conjunto com o público-alvo na etapa de concepção do projeto digital inclusivo.

**Palavras-chave:** Acessibilidade Digital; Implementação; Pessoas com Deficiência.

*The aim of this work is to understand the theme of the complexity of digital accessibility, focusing on the difficulties of implementation of access on the web and its possible improvements. As theoretical deepening, a Literature Review was carried out, based on the CAPES Journal Portal, which resulted in 21 articles analyzed and synthesized in the conduction phase of the research. Based on this survey, the complexities found in the literature are summarized in the discussion. It is concluded that it is necessary to elaborate and improve specific guidelines for each group of users and that the implementation of these guidelines must be carried out together with the target audience in the design stage of the inclusive digital project.*

**Keywords:** Digital Accessibility, Implementation, People with Disabilities.

## 1 Introdução

A acessibilidade digital tem sua origem no Design Universal, que pode ser entendido como “o design de produtos e ambientes a serem utilizados por todas as pessoas, na medida do possível, sem a necessidade de adaptação ou design especializado” (CONNELL, et.al., 1997). O conceito de acessibilidade muda a perspectiva do que determina o que o usuário pode ou não fazer: se antes suas possibilidades estavam baseadas apenas em suas características e capacidades individuais, agora elas estão amparadas pelos artefatos que devem ser adaptados para o que os usuários fazem o que desejam fazer (PERSSON, et. al. 2015).

Na área de Interação Humano Computador (IHC), a aplicação do Design Universal deve garantir o acesso a todos, sendo o acesso universal “um esforço consciente e sistemático [...] que evita a necessidade de a posteriori adaptações ou design especializado” (STEPHANIDIS, 1998). O objetivo é de que os produtos digitais considerem a acessibilidade – e consequentemente a diversidade de usuários – desde o início de seus projetos, antes de sua total implementação. Porém, um produto ideal que atenda a necessidade de todas as pessoas é uma utopia (MARTINS & SANTOS, 2019), necessitando de adaptações a cada nova necessidade de algum usuário para garantir o acesso universal nesse contexto.

Fundamentado nisso, o W3C (World Wide Web Consortium) que também tem como missão a Web para Todos, iniciou um grupo de pesquisas para esse fim, o WAI (Web Accessibility Initiative), resultando no desenvolvimento das Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) – adotadas como parâmetro para projetar e avaliar a acessibilidade em interfaces digitais. Na aplicabilidade dessas diretrizes, “mesmo os especialistas têm problemas com a questão do design por causa de sua complexidade. Apenas remover a barreira não é suficiente, o projetista deve abordar a questão de um ângulo mais amplo.” (PERSSON, et.al., 2015). De acordo com essa complexidade, a proposta dessa pesquisa é explorar e descrever sobre as dificuldades da implementação da acessibilidade no contexto digital brasileiro.

Esse estudo inicialmente apresenta o método Revisão de Literatura Sistemática, seguido de um tópico com os resultados levantadas nesses procedimentos. Após a apresentação dos artigos consultados na revisão, é elaborada uma discussão por encadeamento temático, tendo como objetivo elencar as características da implementação da acessibilidade digital, englobando as dificuldades dessa aplicação, os benefícios sociais adquiridos por ela e as consequências quando esta não é executada.

## 2 Métodos e Técnicas

A revisão bibliográfica desta pesquisa tem como referência as ciências médicas, especificamente nos processos de “meta-análise” explicitados por PAI et. al. (2004). Em seu artigo sobre como conduzir uma pesquisa de revisão de literatura, PAI esclarece os componentes de uma revisão, começando pela formulação de uma questão de pesquisa.

A questão a ser respondida por esse estudo é: “Quais são as dificuldades para a implementação de uma acessibilidade na web?”. Como questões secundárias buscamos compreender as consequências da falta de acesso no meio digital e os benefícios que esse acesso traz aos mais diversos usuários. Além disso, buscam-se artigos recentes de origem brasileira a fim de determinar em que ponto a discussão sobre a implementação da acessibilidade se encontra no contexto atual.

A partir da formulação da pergunta, definimos a palavra-chave para a busca de artigos como “*acessibilidade*” e “*web*” ou “*acessibilidade*”, este último a fim de garantir que artigos relevantes para esse estudo não passem desapercebidos. Ao testar outras *strings* de busca como “*benefícios, dificuldades, consequências, implementação*” notou-se resultados restritos a poucos artigos que não correspondiam ao objetivo da pesquisa. Devido a isso, optamos por usar somente o assunto principal do artigo como palavra-chave.

Como âmbito da pesquisa, PAI et. al. (2004) propõe a busca em banco de dados gerais e específicos. O banco de dados geral escolhido foi o Portal Periódico CAPES pela abrangência de pesquisa. Como critério de escolha para os bancos de dados específicos foram considerados aqueles que abordassem a questão no campo do design, e por isso, foram definidos os seguintes: Ergodesign e HCI e InfoDesign. Para exportar e catalogar os dados obtidos foi utilizado o software Zotero.

A fim de avaliar a qualidade dos estudos incluídos na pesquisa, devemos elencar quais serão os critérios de inclusão e de exclusão dos artigos. Como critérios de inclusão, os artigos devem: ter origem brasileira, estar disponíveis integralmente online; ser revisados por pares; versar sobre a pergunta da pesquisa e assuntos em comum e deve considerar o período de tempo de 5 anos anteriormente ao atual levantamento. Essa pesquisa foi realizada ao final de 2021, logo os trabalhos considerados foram publicados durante o período temporal de 5 anos entre 2016 e 2021. Esse período foi escolhido para delimitar apenas trabalhos recentes a fim de compreender a atualidade desse contexto. Como critérios de exclusão, foram excluídos os artigos que não falam sobre a implementação da acessibilidade digital e que não apresentem o método utilizado de forma que este possa ser replicado.

### 3 Condução da Pesquisa

De acordo com os critérios de inclusão, os filtros de busca utilizados no Portal Periódicos CAPES foram: contém “*acessibilidade*” no campo “*assunto*”; apenas artigos revisados por pares com data de criação entre 2016 e 2021. O sistema resultou em 164 artigos revisados por pares. Dentre esses, apenas 16 foram incluídos. Os 145 artigos excluídos tratavam da acessibilidade em outras instâncias que não o contexto da internet, como no meio físico ou no meio digital tratando de assuntos sobre softwares, documentos e vídeos. Um dos artigos não incluídos era uma versão em inglês de um documento já catalogado e outro não foi claro quanto ao método utilizado em sua pesquisa. Mais dois artigos sobre acessibilidade informacional foram excluídos por não tratar do contexto digital proposto por essa pesquisa. Já o último artigo não foi incluso pois não era de origem brasileira.

Ao pesquisar o termo “*acessibilidade*” em assunto e “*web*” em “*qualquer campo*”, a busca retornou o resultado de 19 artigos. Dentre os 19, 10 foram excluídos por tratarem de assuntos que não foram definidos no protocolo estudo e 1 foi excluído por não ser brasileiro. Os 9 artigos restantes já estavam inclusos a partir da pesquisa do termo “*acessibilidade*” em “*assunto*”.

Os mesmos filtros foram replicados nos bancos de dados específicos. Na revista “Ergodesign e HCI”, a busca por “*acessibilidade*” retornou 15 artigos. Desses, apenas 5 foram selecionados. Os artigos excluídos tratavam da acessibilidade em ambientes físicos (espaço público, aviões, habitação vertical, etc.) e produtos de design (smartphones, jogos digitais, carrinhos para criança, calçados femininos, etc.). Ao pesquisar o termo “*acessibilidade web*”, retornou um artigo que já havia sido incluso na revisão.

Já no periódico “InfoDesign”, o termo “*acessibilidade*” resultou em 3 artigos. Apenas 1 foi excluído pois tratava-se da acessibilidade em um jogo educacional. Ao pesquisar com a

palavra-chave “acessibilidade web”, a plataforma retornou apenas 1 artigo que já estava incluso no resultado da pesquisa anterior.

Foram selecionados 21 artigos ao todo, sendo dezessete artigos do Portal Periódicos CAPES, cinco da revista “Ergodesign e HCI” e dois do periódico “InfoDesign”. Os artigos foram sintetizados na ordem de um agrupamento temático lógico-dedutivo, definido a seguir:

- (A) - Análise de Acessibilidade em Websites (4 artigos);
- (B) - Interfaces de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) (5 artigos);
- (C) - Reflexões sobre Acesso à Informação (2 artigos);
- (D) - Produção de Conteúdo Acessível (3 artigos) e
- (E) - Diretrizes Gerais e Heurísticas de Acessibilidade (5 artigos).

### 3.1 Síntese do Levantamento

Iniciamos com o eixo temático (A) “Análise de Acessibilidade em Websites” com 4 artigos.

**Artigo 1 (A) - "A ACESSIBILIDADE EM WEBSITES JORNALÍSTICOS RESPONSIVOS"** (CONSONI, et. al., 2016), foca no momento histórico da popularização de acesso à web por dispositivos móveis, onde o projeto de interfaces para web adquire uma maior complexidade como consequência da variedade de telas (smartphones, tablets, monitores, relógios, etc.) pelo qual essas interfaces são acessadas. Sua problemática sugere que o Design Responsivo possibilita a adaptação de uma interface à essa variedade de acessos, mas pode não ser suficiente para considerar a diversidade de usuários. Para suprir essa necessidade, há a proposta de este alinhe-se ao Design Responsável nos projetos de interface.

Como referência de acessibilidade, o artigo utiliza as diretrizes da comunidade internacional *World Wide Web Consortium* (W3C), que “busca estabelecer padrões para a universalização da rede” (CONSONI et. al., 2016). O núcleo *Web Accessibility Initiative* (WAI) é responsável pelo acesso da web pelas pessoas com deficiência (PcD - usuários com limitações auditivas, cognitivas, neurológicas, físicas, discursivas ou visuais). O WAI propõe que para o projeto de interfaces, cada deficiência deve ser tratada de forma individual. No caso do Design Responsivo, a restrição de limitações recai sobre o sentido visual: pessoas com limitações moderadas a totais; além da não assimilação de cores e contrastes.

Realizado em 2016, analisa dois websites jornalísticos brasileiros e dois internacionais. As categorias de análise utilizadas foram: possibilidade de aumentar o tamanho do texto, contraste - ajustar a cor e alterar a fonte, hierarquia da informação - estrutura do grid e possibilidades de ampliação de imagem e ferramentas de audiodescrição. Essas categorias foram baseadas nas barreiras de acesso à pessoa com deficiência visual definidas pelo WAI. A conclusão da análise constata que, pelo menos nos projetos dos sites jornalísticos analisados, “os projetos de interfaces que utilizam a técnica de Design Responsivo raramente seguem as diretrizes de acessibilidade”. O estudo contribui academicamente ao definir problemas que podem ser solucionados com a aplicação de um Design Responsável.

**Artigo 2 (A) - “ACESSIBILIDADE E INFORMAÇÃO: A DISPARIDADE ENTRE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, LEIS E ADAPTAÇÕES DOS GRANDES PORTAIS BRASILEIROS”** (RITTER; ROQUE, 2016) também investiga dois websites jornalísticos brasileiros, baseando-se em estudos sobre comunicação e acessibilidade e no uso do Avaliador e Simulador de Acessibilidade (Ases), “um programa livre, multiplataforma que permite avaliar, simular e corrigir a acessibilidade de páginas, sites e portais”, desenvolvido e disponibilizado pelo Departamento de Governo Eletrônico brasileiro.

Para além do artigo anterior, que somente tratava do layout responsivo de cada website, esse também pede atenção para o fato de que “o acesso dos surdos à informação online atualmente depende do conhecimento da língua portuguesa”. Segundo CORRADI (2011), a língua portuguesa é a segunda língua dos surdos, sendo LIBRAS (Língua Brasileira de Sinais) a forma de comunicação mais eficaz. Devido a isso, para RITTER & ROQUE (2016), “é preciso que haja a criação e adaptação dos espaços linguísticos, cognitivos e sociais no meio digital” e essa adaptação pode incluir tradução dos textos e vídeos em LIBRAS e legendagem de vídeos. Ao analisar dois portais de notícias brasileiros, o estudo constatou que estes não são acessíveis no quesito visual – contraste de cores e falta de um indicativo de acessibilidade (leitores de páginas, vídeos ou textos traduzidos para LIBRAS).

**Artigo 3(A) - “MÍDIAS SOCIAIS DIGITAIS NA TERCEIRA IDADE: O CASO DE UM NÚCLEO DE ESTUDOS DE SANTA CATARINA”** (TECHIO et al., 2021) analisa o uso de sites de redes sociais por mulheres idosas com o objetivo de apontar barreiras tecnológicas. O estudo aponta a relevância de uma educação tecnológica para esse público-alvo: “se tratando das pessoas acima de 60 anos, torna-se necessário um esforço cognitivo na criação de uma cultura digital moderna e inclusiva capaz de auxiliá-los no acompanhamento de tais evoluções.” Para esclarecer o que não é compreensível nesse acesso e com o objetivo de montar um plano de educação tecnológica, a problemática da pesquisa recai sobre a questão: “Quais as dificuldades encontradas na utilização das mídias sociais digitais por mulheres acima de 60 anos?”.

Como método foi realizada uma pesquisa qualitativa e descritiva, com entrevistas semiestruturadas com 9 mulheres, com idade entre 63 e 89 anos, alunas matriculadas em cursos ministrados no Núcleo de Estudos da Terceira Idade (NETI), vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). As dificuldades relatadas foram:

“[...]relacionadas a problemas técnicos e às inovações das interfaces, sendo que as constantes mudanças apresentadas tanto nos hardwares quanto nos softwares despertam diferentes sentimentos, desde nervosismo, frustração e impotência no manuseio dos recursos tecnológicos” (TECHIO et al., 2021)

**Artigo 4 (A) - “ACESSIBILIDADE DIGITAL: UMA ANÁLISE EM PORTAIS DE INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE EDUCAÇÃO DO BRASIL”** (ARENHARDT et. al., 2017) e verifica a adequação dos sites governamentais das Instituições Federais Brasileiras aos padrões de acessibilidade digital estabelecidos pelo Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) – “principal documento de recomendações a serem seguidas para o desenvolvimento de sítios eletrônicos acessíveis a todos os usuários”.

O artigo é um estudo descritivo de natureza estatística que utiliza a análise estatística. Por meio de observação direta foram analisados 107 websites. Foi desenvolvido um documento de coleta de dados baseado no eMAG 3.1 e nas Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG), elaborados pelo grupo W3C. A partir da elaboração desse protocolo, as avaliações foram realizadas manualmente de acordo com a recomendação do W3C, pois “alguns problemas de acessibilidade não são detectados por meio de verificadores automáticos”. Como resultado, verificou-se que há uma baixa implementação do padrão eMAG nesses sites.

Em seguida, sintetizamos o eixo temático (B) - “**Interfaces de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)**”, o qual foram incluídos 6 artigos resultantes da revisão de literatura. Os 3 primeiros analisam o AVA Moodle (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*), o quarto artigo analisa o AVA Teleduc e os dois últimos elencam barreiras para acessar essas plataformas.

**Artigo 1 (B) – “DIRETRIZES PARA O DESIGN DE INTERFACES DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM VOLTADAS A USUÁRIOS COM BAIXA VISÃO”** (KULPA et. al., 2021) descreve o processo de elaboração de 23 diretrizes para o projeto de interfaces acessíveis. Estas foram elaboradas de forma colaborativa, com 12 estudantes com baixa visão, 3 especialistas em acessibilidade e 5 desenvolvedores de websites. Também foi elaborado de acordo como design centrado no usuário a partir do levantamento das necessidades desses estudantes a partir do método “pensar em voz alta” ao acessar o AVA Moodle. Foram relatados os seguintes problemas: contrastes inadequados, navegação inconsistente, layout poluído, falta de recursos de acessibilidade, falta de oferta de conteúdo textual. Esse levantamento possibilitou aos especialistas juntamente aos designers e programadores a elaboração das diretrizes definidas pelo artigo, “apoiadas nas Técnicas de Inspeção de Usabilidade de ROCHA & BARANAUSKAS (2003) e nas Heurísticas de Usabilidade de Nielsen (1994)”.

**Artigo 2 (B) – “ACESSIBILIDADE NO MOODLE: CONTRIBUIÇÕES PARA INCLUSÃO DOS ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO SUPERIOR”** (MALHEIRO et. al., 2021) é um estudo descritivo com o intuito de identificar problemas de funcionalidade derivados da falta de acesso a estudantes com deficiência visual na plataforma Moodle. A partir desse levantamento, utiliza-se o método Design Science Research a fim de adequar essa plataforma com base em requisitos de acessibilidade do consórcio W3C, pela WAI (diretrizes da WCAG – *Web Content Accessibility Guidelines*) e do eMAG (BRASIL, 2011). O público-alvo do artigo são as pessoas com deficiência visual. Para pessoas com cegueira, a pesquisa prevê o uso de leitores de telas e para pessoas com baixa visão, é mais comum o uso de softwares ampliadores de tela e sistemas de alto contraste, a fim de preservar a sua visão funcional.

A plataforma Moodle possui código aberto e pode ser customizada com plugins disponibilizados pelos seus desenvolvedores, possibilitando que as instituições de ensino possam incorporar diversas adaptações, dentre estas, alterações para promover a acessibilidade. Por fim, o artigo evidenciou que as problemáticas levantadas podem ser solucionadas com a utilização desses *plugins* de maneira prévia ao uso desses usuários. Também destacou a necessidade de que novos estudos sejam realizados considerando outros grupos de usuários.

**Artigo 3 (B) – “ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DA ACESSIBILIDADE NO MOODLE PARA DEFICIENTES VISUAIS”** (LEMOS et.al., 2020) também analisa o Moodle para estudantes com deficiência visual a partir de fundamentações teóricas e dois testes: o primeiro com a ferramenta WAVE (*Web Accessibility Evaluation Tool*) e o segundo com uma estudante com deficiência visual. Os resultados analisados culminaram em recomendações para o design educacional dos cursos EaD (Educação a Distância).

O teste com o aplicativo WAVE não substitui os testes com usuários, pois essa interface não diz se o conteúdo da web é realmente acessível ou não. Porém pode ser utilizado como forma de mapear os testes com os reais usuários do AVA, auxiliando essa avaliação. No teste com a aluna com deficiência visual, também foi utilizado o método “pensar em voz alta”, onde a estudante narra os seus pensamentos durante o uso do Moodle. As expressões faciais, reações e emoções da estudante foram registrados durante o teste por meio de uma câmera, “bem

como a gravação da tela com todos os movimentos de navegação” (LEMOS et.al., 2020). O acesso foi realizado utilizando o leitor de tela NVDA (*NonVisual Desktop Access*).

Foram encontrados problemas que aparentemente podem ser resolvidos ao modificar o código-fonte da plataforma Moodle. Os problemas de contraste encontrados pelo aplicativo WAVE explicitam que o AVA não foi desenvolvido considerando usuários com baixa visão. Além disso, foi demonstrado o pouco cuidado com a descrição das imagens que compõem os questionários e atividades educacionais na plataforma, dificultando o entendimento de usuários com cegueira.

**Artigo 4 (B) – “ACESSIBILIDADE EM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM: ESTUDO DE CASO COM PROFESSORAS CEGAS”** (LIRA et.al., 2019) é um estudo de caso exploratório que avalia as dificuldades de acesso em cursos EaD duas professoras com deficiência visual ao AVA Teleduc. Como método, as professoras foram entrevistadas e em seguida validaram manualmente o acesso ao Teleduc através do leitor de tela Jaws.

Nas plataformas AVA os componentes visuais são relevantes para compreender o seu funcionamento (a disposição em que imagens e textos são apresentadas). A proposta do artigo é que se abandone o “visocentrismo” – “no qual a visão assume lugar de destaque na comunicação humana (SÁ, 2014)”, buscando caminhos alternativos que utilize outros sistemas sensoriais compatíveis com a diversidade. O estudo também cita o consórcio W3C e o núcleo WAI e seus documentos como as Diretrizes para Acessibilidade do Conteúdo Web (WCAG). Segundo o documento “Como pessoas com deficiência usam a web” do grupo WAI, as barreiras mais comuns para pessoas cegas são:

“...imagens que não tem texto alternativo; imagens complexas (ex. gráficos ou charts), sem descrição adequada; vídeo que não é descrito em texto ou áudio; tabelas que não fazem sentido quando lidas serialmente (em modo célula por célula ou linearizado); estruturas que não tem alternativas sem estrutura, ou que não tem nomes comprehensíveis; formas que não podem ser dispostas seguindo uma sequência lógica ou que são nomeadas precariamente; navegadores e ferramentas de autoria que carecem de suporte de teclado para todos os comandos e/ou que não usam aplicações padrões com interfaces programadas para o sistema operacional ao qual estão vinculadas; e documentos com formatos não padronizados, que possam ser difíceis de serem interpretados por leitor de telas” (WAI, 2010, apud. LIRA et.al., 2019)

Como resultado do teste de validação manual realizado pelas usuárias, relatou-se dificuldades com a ferramenta de leitura que impossibilita de ler alguns campos da plataforma e com a resposta as enquetes de verdadeiro ou falso, onde não há a possibilidade de marcação através do software de leitura utilizado (JAWS). Quanto aos sentimentos gerados por essas barreiras, as usuárias relatam: “(...) é desestimulante, desgastante, a gente produzir um texto rico, organizado, bem feito e mexer num relatório, numa seta qualquer e perder todo nosso trabalho” (LIRA et.al., 2019).

**Artigo 5 (B) – “AVALIAÇÃO DE INTERFACE DE AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO APRENDIZAGEM INCLUSIVO”** (BERG et al., 2016), apesar de ser mais um artigo de avaliação de AVA, este estudo tem como diferencial o público alvo: alunos surdos e não surdos. O ambiente analisado é o WebGD, desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O contexto do artigo se dá na fase de desenvolvimento de interface para o

usuário surdo, tendo como questão guia “Como a interface digital do WebGD Acessível pode ter ampliada a acessibilidade para a pessoa com deficiência auditiva?”.

Para responder essa pergunta, foram utilizados três testes: procedimentos computadorizados automáticos, que buscam erros de acessibilidade usando como base as recomendações da WCAG 2.0; inspeção manual por especialistas considerando a intuição e estrutura funcional do projeto e, a avaliação heurística desenvolvida por TOGGNAZZINNI (2014) com 18 heurísticas contendo 65 princípios. A diversidade de conhecimento dos especialistas pode enriquecer a análise a partir de diversos pontos de vista, mas não substitui a avaliação realizada com usuários finais (pessoas com surdez).

Por fim, recomendações sobre a acessibilidade aos usuários com surdez foram feitas aos desenvolvedores de acordo com cada teste realizado. No caso dos procedimentos automáticos, os erros são facilmente resolvidos já que são apenas erros de programação. Na avaliação dos especialistas as recomendações foram relativas à comunicação visual e a adequação das informações contidas na plataforma. Já sobre as avaliações heurísticas, as recomendações foram: antecipação – avisar o usuário que uma tarefa vai acontecer; autonomia – dar opções aos usuários e objetos homem interface – evitar mudança de site/ambiente.

O próximo agrupamento de temas é o **(C) – Reflexões sobre Acesso à Informação**, contendo três artigos.

**Artigo 1 (C) – “EIXOS DE APOIO À ACESSIBILIDADE DIGITAL PARA A POLÍTICA DE INCLUSÃO DA UFRN”** (GRILLO et al., 2020) é um relato sobre a elaborações de documentos para Política de Acessibilidade na universidade juntamente com seu plano de ação estruturados nos eixos de capacitação, comunicação e desenvolvimento tecnológico. O plano de ação considera os artefatos digitais produzidos pela universidade (páginas web, aplicativos móveis e programas de computador, bem como a necessidade de tecnologias assistivas a fim de mediar o acesso a esses artefatos.) Como método foi utilizada a pesquisa-ação, reunindo dados empíricos de natureza qualitativa.

O artigo discute os principais marcos legais da legislação brasileira dentro do contexto educacional, apresentando em seguida o contexto institucional da UFRN, destacando os marcos institucionais específicos da universidade para o cumprimento dessas legislações. Também foram utilizados como referência os preceitos estabelecidos pelo W3C e sua documentação WCAG – Compliance Solution – Automated Web Accessibility em conjunto com o eMAG – Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico.

**Artigo 2 (C) – “TECNOLOGIAS DIGITAIS E ACESSO À INFORMAÇÃO: UMA PESQUISA COM PESSOAS SURDAS”** (KAFURE et.al., 2019) também é um relato, sendo este de uma pesquisa de iniciação científica do ensino médio (PIBIC-EM). Tem como público-alvo usuários surdos visando compreender o seu comportamento informacional durante o acesso à informação digital. A pesquisa, exploratória e de abordagem qualitativa, ressalta a importância a necessidades de profissionais da educação conhecerem a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Como método, o estudo buscou na literatura publicações sobre o comportamento da pessoa surda. Nessas publicações, há uma diferença entre termos: “pessoa com deficiência auditiva - ressalta a deficiência como a ausência de um sentido” (KLEIN, 2001, apud. KAFURE et.al., 2019) e pessoa surda destaca o indivíduo e suas características para além da deficiência. O estudo também cita a fala de CORRADI (2007) sobre a preferência da LIBRAS como fator de comunicação para a comunidade surda.



14º Congresso Brasileiro de Design  
ESDI Escola Superior de Desenho Industrial  
ESPM Escola Superior de Propaganda e Marketing

O agrupamento temático (**D**) – **Produção de Conteúdo Acessível** possui 3 artigos sintetizados a seguir.

**Artigo 1 (D) – “OS CEGOS E O APRENDIZADO MULTIMÍDIA”** (SANCHES et.al., 2021) discute a aprendizagem de pessoas cegas nas áreas de Design da Informação e da Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia (TCAM), considerando que ao transpor o conteúdo da informação visual para outros sentidos, este não sobrecarregue a capacidade cognitiva desses usuários. O foco do artigo na aprendizagem desses usuários tem como objetivo propor materiais educativos acessíveis para Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

A Teoria Cognitiva do Aprendizado Multimídia define três premissas sobre a cognição humana (MAYER, 2005, SANCHES et.al., 2021): canal duplo – o processo da informação ocorre nos canais verbal/auditivo e visual/pictórico; capacidade limitada – limite de carga cognitiva para cada um desses canais e processamento ativo – uma aprendizagem significativa tem como requisito cargas cognitivas. Para pessoas cegas, há uma compensação do canal visual/pictórico para outros sentidos (tato e audição).

Apesar disso, CAMARGO (2005, apud. SANCHES et.al., 2021) diz que esses usuários possuem a mesma capacidade de processamento de informações que uma pessoa vidente. O estudo propõe revisar a TCAM, abrangendo indivíduos não videntes. Na teoria adaptada, o que muda é o canal de entrada das informações e o estudo esclarece que pessoas com cegueira são aptas para formar modelos pictóricos e verbais em sua memória e devido a isso, a informação adaptada pode ser passada em sua essência.

**Artigo 2 (D) – “PARA ALÉM DO VISÍVEL: PELA ADOÇÃO DE UM PARADIGMA EMANCIPATÓRIO EM AUDIODESCRIÇÃO”** (SILVA; BARROS, 2021) apresenta um paradigma emancipatório nas práticas de audiodescrição (AD) para pessoas cegas e com baixa visão. O estudo é um contraponto ao artigo anterior ao fazer uma crítica sobre o entendimento do caráter compensatório, “segundo o qual o audiodescriptor passa a ser “o olho” de quem não vê e a AD o instrumento que compensa a “perda” da visão”.

O estudo põe em xeque recomendações como narração neutra e a lógica compensatória da visão. De acordo com o trabalho, esse ideal de equivalência de experiências entre pessoasvidentes e não videntes possui consequências negativas e tendências assistencialistas, ignorando que o público cego tenha sua própria maneira de consumir conteúdo: “[...] a pessoa com deficiência visual não é vista como uma pessoa completa em si mesma e com direito a uma interpretação própria e, igualmente, aceitável, mas ela é compreendida a partir de e em comparação ao ideal normovisual” (SILVA; BARROS, 2021).

A mudança de um modelo de entendimento médico - onde a deficiência deve ser curada – para um modelo biopsicossocial – onde a deficiência é um fenômeno interpretado na interação da pessoa com o mundo; também muda a lógica compensatória da AD ao compreender a diversidade de barreiras que as pessoas cegas e de baixa visão podem ter nos mais variados contextos.

**Artigo 3 (D) – “PRODUÇÃO DE CONTEÚDO ACESSÍVEL PARA SURDOS NA WEB: ANÁLISE DO CANAL DE VÍDEOS ÔXE”** (BARBOSA; MÜLLER, 2018) é um estudo de caso que descreve, analisa e identifica como a produção de conteúdo acessível dialoga com a acessibilidade e que inovações essa produção traz para a área. O canal de conteúdo de humor “Ôxe” é analisado como exemplo, pois esse produz vídeos acessíveis em LIBRAS – uma inovação que contribui para o reconhecimento das demandas do público com surdez. Notou-se que há uma limitação no processo de criação dos conteúdos do canal, realizado somente por pessoas ouvintes.

As dificuldades de compreensão da língua portuguesa levam a barreiras geralmente impensáveis para pessoas ouvintes, já que LIBRAS é a forma mais eficaz de comunicação para esse público. Na análise, constata-se que na web os recursos acessíveis para esse público geralmente recaem nessas barreiras devido ao senso comum de que os surdos conseguem ler e compreender textos lidos em português. Há uma importância sim nas legendas em português para ampliar o acesso, porém esse recurso deve ser implementado com a tradução em LIBRAS.

Continuamente, temos a sintetização dos três artigos coletados dentro do eixo temático (E) – **Diretrizes Gerais e Heurísticas de Acessibilidade**.

**Artigo 1 (E) – “USABILIDADE E ACESSIBILIDADE: HEURÍSTICAS DE USABILIDADE EM PROJETOS DESTINADOS A PESSOAS COM DEFICIÊNCIA”** (DE GODOY et.al., 2019) investiga e analisa, através de uma revisão bibliográfica com foco em publicações primárias, a existência de heurísticas específicas para o objetivo de projetar para PCD's (Pessoa com Deficiência). Busca-se entender como as premissas “usabilidade” e “acessibilidade” se interseccionam nessas diretrizes.

O artigo cita a WCAG e seu histórico, descrevendo os seus quatro princípios: perceptível, operacional, compreensível e robusto. Também cita o Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) do governo brasileiro. Outra diretriz citada é o acrônimo em inglês SCUFF – Simplicidade, Consistência, Universalidade, Flexibilidade e Familiaridade. O estudo conclui que há uma tendência de que a acessibilidade e usabilidade apareçam nas publicações como premissas independentes. Por fim, a pesquisa pode ser aprofundada em sua investigação, visando desenvolver heurísticas que interseccionem acessibilidade e usabilidade.

**Artigo 2 (E) – “DIRETRIZES ACESSÍVEIS EM AMBIENTES DIGITAIS”** (JÚNIOR et.al., 2016) é um trabalho reflexivo sobre o design para pessoas com deficiência no contexto dos ambientes digitais, visando parâmetros gráficos para websites. A princípio o eMAG é citado como referencial teórico. Foi realizado um levantamento de literatura, considerando diretrizes de acessibilidade e por fim, apresentou-se dois sites para verificar sua eficiência de acordo com as diretrizes apresentadas.

É destacado que o conceito de acessibilidade digital vai além de projetar interfaces que atendam somente PCD's, sendo um site acessível aquele que é elaborado “de forma a englobar diferentes níveis de escolaridade e faixas etárias”, ser organizado para pessoas que não possuem prática tecnológica, “bem como ser compatível com os diversos navegadores e dispositivos” (JÚNIOR et.al., 2016). Apesar disso, o foco da pesquisa se dá nas pessoas com cegueira e subvisão, daltonismo, surdez e perda da audição e distúrbios de comunicação. São citadas tecnologias assistivas e o consórcio W3C, juntamente com o núcleo WAI. Por fim, reúnem-se parâmetros que incluem tipografia, uso de cores, botões, ícones e mídias para um design gráfico inclusivo.

**Artigo 3 (E) – “AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE COM O WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES (WCAG): EXPERTISE DO AVALIADOR E SUA RELAÇÃO COM TÉCNICAS DE INSPEÇÃO”** (SOUZA; MONT’ALVÃO, 2018) é um estudo sobre a relação entre a verificação de acessibilidade de acordo com o WCAG 2.0 (W3C, 2008) com as características de perfil dos avaliadores.

O estudo lamenta que “não há estatísticas globais sobre a acessibilidade da web brasileira como um todo”, tornando difícil estipular até que ponto as práticas de acessibilidade são atendidas por essas plataformas. Devido a isso, considera importante que haja instrumentos

de avaliação de acessibilidade a fim de que haja pelo menos avaliações pontuais sobre a web brasileira. Não só os instrumentos de verificação importam, mas também quem é o profissional que irá conduzir essa avaliação e se ele está capacitado para essa condução.

A hipótese, parcialmente confirmada pelo artigo, é que a avaliação de conformidade tem sua efetividade vinculada a expertise do avaliador sobre a acessibilidade. A avaliação pode ter resultados diferentes dependendo do conhecimento específico de cada avaliador sobre o contexto que está se avaliado.

**Artigo 4 (E) – “RECOMENDAÇÕES DE ACESSIBILIDADE EM SITES DE COMÉRCIO ELETRÔNICO PARA USUÁRIOS CEGOS”** (GUIMARÃES et.al., 2021) é uma pesquisa qualitativa, exploratória e bibliográfica, partindo de uma revisão sistemática de literatura, foram analisados artigos científicos sobre o assunto a fim de compilar recomendações de acessibilidade em e-commerce para usuários cegos. Assim como outros artigos levantados, este também cita o consórcio W3C e as diretrizes WCAG 2.0.

“No contexto do comércio eletrônico, GUIMARÃES & SOUSA (2017) argumentam que usuários cegos enfrentam barreiras de acessibilidade devido ao número elevado de informações, ao excesso de elementos gráficos visuais sem a devida descrição, links em excesso, ao tempo limite para preenchimento de formulários, ao cadastro de usuários com elementos que dificultam os usuários deficientes, além de elementos de segurança da informação que estão relacionados principalmente no momento da realização da compra por meio do preenchimento dos dados pessoais e das formas de pagamento. [...] a transmissão de conteúdo baseado em imagens e em flash são alguns dos problemas sérios para pessoas com deficiências.” (GUIMARÃES et.al., 2021).

De acordo com a revisão bibliográfica, o estudo identificou 24 recomendações distintas que versam sobre a linguagem de conteúdo, elementos audiovisuais, navegação, página inicial, ferramenta de busca e informações sobre os produtos ofertados nesses websites. Como oportunidade de pesquisa, sugere-se aplicar uma avaliação com base nessas recomendações nos principais e-commerce em atividade atualmente.

**Artigo 5 (E) – “BARREIRAS TECNOLÓGICAS: UM FATOR LIMITADOR NA ACESSIBILIDADE DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA”** (PORTE; ROCHA, 2021) tem o objetivo de avaliar a literatura sobre as barreiras tecnológicas das pessoas com deficiência. As análises realizadas foram: estatística textual, classificação hierárquica descendente e análise de similitude com nuvem de palavras.

Como resultado, constatou-se a inclinação de desenvolvimento de estudos para a área educacional voltada ao ensino superior em conjunto com foco em alunos com deficiência visual. Além disso, “a maioria dos estudos sobre barreiras tecnológicas utilizam mais de uma deficiência como variável ou não especificaram o tipo da deficiência em si” (PORTE; ROCHA, 2021). A pesquisa aponta que é relevante estender o estudo a bancos de dados internacionais, além da necessidade de estudos específicos sobre barreiras tecnológicas como única variável em uma problemática.

#### 4 Discussão

A fim de responder a problemática dessa pesquisa – “Quais são as dificuldades para a implementação de uma acessibilidade na web?” - as dificuldades de implementação foram

agrupadas em duas categorias: quanto a complexidade na realização do projeto inclusivo e quanto às questões da própria interface e seu acesso.

**Quanto a complexidade:**

- Diferentes dimensões e resoluções de telas entre os diversos dispositivos utilizados para acesso à web (CONSONI, et. al., 2016);
- Adequação da produção de conteúdo (BARBOSA; MÜLLER, 2018);
- Diversidade de usuários e necessidades a serem atendidas (CONSONI, et. al., 2016; LEMOS et.al., 2020; MALHEIRO et. al., 2021);
- Diferença entre conhecimentos específicos dos profissionais que desenvolvem esses projetos (BERG et al., 2016; SOUZA; MONT’ALVÃO, 2018; KAFURE et.al., 2019);
- Diferença nos conhecimentos adquiridos dos usuários (LEMOS et.al., 2020);
- Variedade de canal (visual/pictórico, verbal/auditivo) usado na tomada de informação e na capacidade cognitiva dos usuários (SANCHES et.al., 2021; SILVA; BARROS, 2021);
- Equivalência de experiências entre pessoas sem e com deficiência (SILVA; BARROS, 2021).

**Quanto à interface:**

- Inspeções manuais (ARENHARDT et. al., 2017; LEMOS et.al., 2020; BERG et al., 2016);
- Necessidade de tecnologias assistivas de apoio para usos específicos (ARENHARDT et. al., 2017; LIRA et.al., 2019);
- Dificuldades em encontrar diretrizes para usuários com necessidades específicas (KAFURE et.al., 2019; KULPA et. al., 2021);
- Processo de adequação de acordo com a demanda de usuários (MALHEIRO et. al., 2021).

A problemática desse estudo pode ser compreendida de acordo com esses empecilhos descritos nas publicações levantadas. Segundo OLIVEIRA et.al. (2012 apud. KULPA et. al., 2021) essas dificuldades ocasionam na desistência dos desenvolvedores em implementarem a acessibilidade em um artefato digital desde a sua concepção. Isso resulta na exclusão não só de usuários com deficiência, mas todos aqueles que não são atendidos pelo briefing de trabalho desses projetos não inclusivos.

Englobando as questões secundárias desse trabalho, também foram definidas as consequências da falta de acessibilidade. Essas consequências podem “desencadear a discriminação de milhares de usuários e aumentar a fragmentação social entre cidadãos com e sem acesso à informação”. (ARENHARDT et. al., 2017). Para fins didáticos desse trabalho, esses empecilhos de acesso foram divididos de acordo com o contexto em que foram apresentados: em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e em outros websites (ambientes jornalísticos e mídias sociais).

**Quanto as barreiras que impossibilitam a aquisição de conhecimento no contexto das plataformas de aprendizagem:**

- Dificuldade no uso de leitor de tela (ARENHARDT et. al., 2017; LIRA et.al., 2019)
- Valorização do sentido da visão em detrimento a outros meios comunicacionais (LIRA et.al., 2019);
- Contrastes inadequados (LEMOS et.al., 2020);
- Navegação inconsistente, layout poluído, falta de recursos de acessibilidade e/ou websites não adaptados a esses recursos (LIRA et.al., 2019);

- Falta de oferta de conteúdo textual e de materiais instrucionais adequados aos leitores de tela (KULPA et. al., 2021), entre outros já citados anteriormente.

**Quanto as barreiras de aquisição de conhecimento em outros sites como portais de notícias e de redes sociais, as principais dificuldades citadas pelos trabalhos analisados foram:**

- "imagens sem texto alternativo, vídeos sem audiodescrição ou legendas, baixo contraste, sites que não possuem navegação por teclado e, inimaginável falta de hierarquia da informação" (CONSONI et. al., 2016)
- Relacionadas a problemas técnicos e às inovações das interfaces (TECHIO et al., 2021).

Quando a acessibilidade é implementada, apesar das dificuldades relatadas, há benefícios para toda a sociedade. **Quanto aos benefícios sociais da acessibilidade digital foram relatados os seguintes:**

- Minimização de problemas na geração de conteúdo e utilização de páginas para Web para todos os possíveis usuários – não só aqueles que possuem alguma deficiência (ARENHARDT et. al., 2017);
- Facilidade de navegação e interatividade – também para pessoas sem deficiência (KULPA et. al., 2021);
- Possibilidade de aprendizagem dos usuários (BERG et al., 2016; ARENHARDT et. al., 2017; LIRA et.al., 2019; LEMOS et.al., 2020; KULPA et. al., 2021; MALHEIRO et. al., 2021; SANCHES et.al., 2021)
- Acesso à informação (CONSONI, et. al., 2016; RITTER; ROQUE, 2016; KAFURE et.al., 2019).

## 5 Conclusão

Verificou-se que durante os últimos cinco anos a produção acadêmica brasileira sobre acessibilidade digital debruçou-se sobre a análise de acessibilidade em websites jornalísticos, de mídias sociais, abrangendo a comunicação e a tomada de informação dos usuários com deficiência. Ademais, é notável que há um esforço na construção de conhecimento sobre a avaliação e adequação Portais Educacionais e Ambientes Virtuais de Aprendizagem, mostrando a relevância da inclusão digital no âmbito do ensino para PcD's (Pessoas com Deficiência).

De acordo com as dificuldades relacionadas aos usuários tanto na complexidade - diversidade de usuários e seus conhecimentos adquiridos e necessidades a serem atendidas (CONSONI, et. al., 2016; LEMOS et.al., 2020; MALHEIRO et. al., 2021), quanto em relação com a interface – dificuldades de encontrar diretrizes para usuários com necessidades específicas (KAFURE et.al., 2019; KULPA et. al., 2021); constatou-se que a fim de que essas avaliações sejam realizadas, é necessária a elaboração e aprimoramento de diretrizes e heurísticas sobre acessibilidade de acordo com as necessidades específicas de cada usuário. Assim, esses impasses podem ser amenizados ainda na fase projetual dessas interfaces minimizando também as adversidades em relação ao processo de adequação de acordo com a demanda dos usuários (MALHEIRO et.al., 2021).

Ainda no campo da complexidade, reconhecemos que as dificuldades ocorrem quando o projeto é realizado pela ótica da pessoa sem deficiência a partir da equivalência de experiências entre pessoas sem e com deficiência (SILVA; BARROS, 2021). A pluralidade de perspectivas enriquece o projeto inclusivo e por isso recomenda-se que esses projetos sejam guiados pelo Design Participativo e pelo Design Centrado no Usuário desde a sua concepção.

Além disso, a diversidade de especialistas com vasto repertório em conjunto com a diversidade de usuários é um acréscimo considerável na eficácia dos projetos de interface voltados para acessibilidade (BERG et al., 2016; SOUZA; MONT'ALVÃO, 2018; KAFURE et.al., 2019). Essa pluralidade aplicada com foco no objetivo projetual (necessidades do usuário) torna os artefatos digitais de design cada vez mais inclusivos.

Como oportunidade para estudos futuros sugere-se a abrangência de termos em inglês (*digital accessibility*) na busca de bancos de dados gerais, além de incluir bancos de dados internacionais nos específicos. Recomenda-se uma nova pesquisa em que se investigue a interseção das variáveis das questões secundárias desse estudo (*benefícios, dificuldades e barreiras*) a fim de enriquecer o debate e ampliar o entendimento de como estas se relacionam com a implementação da inclusão digital.

## 6 Referências

- ARENHARDT, D. L.; FRANCHI, T. S.; COSTA, V. M. F.; GROHMANN, M. Z. Digital accessibility: An analysis of homepages of Federal Education Institutions of Brazil. **education policy analysis archives**, [S. l.], v. 25, p. 33, 2017. DOI: 10.14507/epaa.25.2639. Disponível em: <<https://epaa.asu.edu/ojs/index.php/epaa/article/view/2639>>. Acesso em 01/12/2021.
- BARBOSA, G. L. T.; MÜLLER, K. Produção de conteúdo acessível para surdos na web: análise do canal de vídeos Ôxe. **Intercom** (São Paulo, Brazil : 2006), v. 41, n. 2, p. 153–165, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/interc/a/9LL5B9JrmsT3cPCLLBtnJvr/?lang=pt>>. Acesso em 03/12/2021.
- BERG, C. H. et al. AVALIAÇÃO DE INTERFACE DE AMBIENTE VIRTUAL DE ENSINO APRENDIZAGEM INCLUSIVO. **Ergodesign & HCI**, v. 4, n. 1, p. 70–79, 30 jun. 2016. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/63>>. Acesso em 02/12/2021.
- BRASIL. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **e-MAG Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico**, 2011. Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br/>>. Acesso em 01/12/2021.
- CAMARGO, E. P. (2005). **O ensino de física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para alunos cegos e com baixa visão**. Tese (Doutorado). Campinas, Brasil: Universidade Estadual de Campinas.
- CONNELL, B.R., JONES, M., MACE, R., MUELLER, J., MULLICK, A., OSTROFF, E., SANFORD, J., STEINFELD, E., STORY, M., VANDERHEIDEN, G.: **The principles of universal design**. North Carolina State University, The Center for Universal Design. (1997). Disponível em: <<http://www.ncsu.edu/project/design-projects/udi/center-for-universal-design/theprinciples-of-universal-design/>>. Acesso em 30/11/2021.
- CONSONI, G. B.; SIQUEIRA, P. M.; TAVARES, A. G. A ACESSIBILIDADE EM WEBSITES JORNALÍSTICOS RESPONSIVOS. **Ergodesign & HCI**, v. 4, n. 1, p. 63–69, 30 jun. 2016. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/62>>. Acesso em 01/12/2021.
- CORRADI, J. A. M. **Acessibilidade em ambientes informacionais digitais – uma questão de**

diferença. São Paulo: Unesp, 2011.

\_\_\_\_\_. **Ambientes informacionais digitais e usuários surdos: questões de acessibilidade.** 2007. 214 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2007. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/93697?locale-attribute=en>>. Acesso em 02/12/2021.

DE GODOY, Lígia; FERREIRA, Marcelo Gitirana Gomes; CINELLI, Milton José. Usabilidade e acessibilidade: heurísticas de usabilidade em projetos destinados a pessoas com deficiência. **Projetica**, v. 10, n. 1, p. 9–24, 2019. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/viewFile/33759/25523>>. Acesso em 04/12/2021.

GRILLO, André; SILVA, Bruno Santana da; PIRES, Andressa Kroeff; ANDRADE, Adja Ferreira de. Eixos de apoio à acessibilidade digital para a Política de Inclusão da UFRN. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, Itabira, v. 9, n. 2, p. e175921772. 2020. ISSN 2525-3409. Disponível em: <<https://rsd.unifei.edu.br/index.php/rsd/article/view/1772>>. Acesso em 02/12/2021.

GUIMARÃES, I. J. B.; SOUSA, M. R. F. DE; COSTA, L. C. A. DA. Recomendações de acessibilidade em sites de comércio eletrônico para usuários cegos. **Em Questão**, v. 27, n. 4, p. 84–106, 2021. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/EmQuestao/article/view/106813>>. Acesso em 04/12/2021.

JÚNIOR, M. A. M.; DOMICIANO, C. L. C.; HENRIQUES, F. DIRETRIZES ACESSÍVEIS EM AMBIENTES DIGITAIS. **Ergodesign & HCI**, v. 4, n. Especial, p. 67–75, 31 dec. 2016. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/126>>. Acesso em 04/12/2021.

KAFURE, I.; DA SILVA, T. C.; DE LEMOS SANTOS, S. K. DA S. Tecnologias digitais e acesso à informação: Uma pesquisa com pessoas surdas. **Revista ACB**, v. 24, n. 1, p. 129–143, 2019. Disponível em: <<https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/1546>>. Acesso em 02/12/2021.

KLEIN, Madalena. Surdez, educação e trabalho: discursos constituindo o surdo trabalhador. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 21, 1998. **Anais [...] Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação**, 1998. p.147-148. Disponível em: <<http://www.profala.com/arteducesp9.htm>>. Acesso em 02/12/2021.

KULPA, C. C.; PERRY, G. T.; AMARAL, F. G. Diretrizes para o design de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem voltadas a usuários com baixa visão. **InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 18, n. 1, 9 set. 2021. Disponível em: <<https://infodesign.org.br/infodesign/article/view/831>>. Acesso em 01/12/2021.

LEMOS, Elizama das Chagas; CAVALCANTE, Ilane Ferreira; DE ALMEIDA, Rosemary Pessoa Borges. ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DA ACESSIBILIDADE NO MOODLE PARA DEFICIENTES VISUAIS. **HOLOS**, [S.I.], v. 4, p. 1-23, jul. 2020. ISSN 1807-1600. Disponível em: <<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/9219>>. Acesso em 01/12/2021.

LIRA, Ana Karina Morais; DA SILVA, Fábio J. Barbosa; BARROS, Fabíola Costa Leite. Acessibilidade em ambiente virtual de aprendizagem: estudo de caso com professoras cegas.

**Tópicos educacionais**, v. 25, n. 1, p. 1–18, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/243785>>. Acesso em 01/12/2021.

MALHEIRO, C. A. L.; LIMA, V. S.; FERREIRA, R. D. de S.; BARBOSA, L. M. M.. Acessibilidade no Moodle: contribuições para inclusão dos estudantes com deficiência visual no ensino superior. **Laplace em Revista**, [S. I.], v. 7, n. 1, p. p.142-154, 2021. Disponível em: <<https://laplageemrevista.editorialaar.com/index.php/lpg1/article/view/143>>. Acesso em: 01/12/2021.

MARTINS, Elisa Batista Conrado; SANTOS, Luciana Guimarães Teixeira; "A quem se destina o projeto: Reflexões da inclusão social aplicadas ao Design.", p. 3709-3719 . In: **Anais do 13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design (2018)**. São Paulo: Blucher, 2019. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/ped2018-4.3\_ACO\_03

MAYER, R. E.. **The Cambridge handbook of multimedia learning**. New York: Cambridge University Press. 2005.

NIELSEN, J.; MACK, R. L. **Usability inspection methods**. New York: John Wiley & Sons, 1994.

OLIVEIRA, D. H. D. et al. Prototipação de interfaces de aplicativos para dispositivos móveis: estado da arte e desafios de IHC. In: **BRAZILIAN SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS**, 11., 2012, Cuiabá. Proceedings [...]. Porto Alegre: Brazilian Computer Society. 2012, p.315-324. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.5555/2393536.2393583>>. Acesso em 01/12/2021.

PAI, M. et al. Systematic reviews and meta-analyses: an illustrated, step-by-step guide. **The National Medical Journal of India**, v. 17, n. 2, p. 86–95, abr. 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15141602/>>. Acesso em 01/12/2021.

PERSSON, H., ÅHMAN, H., YNGLING, A.A. Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: different concepts—one goal? On the concept of accessibility—historical, methodological and philosophical aspects. **Univ Access Inf Soc** 14, 505–526 (2015). Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s10209-014-0358-z>>. Acesso em 30/11/2021.

PORTE, M. de S.; ROCHA, J. D. T. Barreiras tecnológicas: um fator limitador na acessibilidade das pessoas com deficiência. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, Belo Horizonte-MG, v. 14, n. 3, p. e32563, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/32563>>. Acesso em 04/12/2021.

RITTER, E.; ROQUE, T. Acessibilidade e informação: a disparidade entre desenvolvimento tecnológico, leis e adaptações dos grandes portais brasileiros. **Revista Observatório**, v. 2, n. 2, p. 360–379, 2016. Disponível em: <<https://sistemas.uff.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/1743/8719>>. Acesso em 01/12/2021.

ROCHA, H. V. R.; BARANAUSKAS, M. C. **Design e avaliação de interfaces humano-computador**. Campinas: NIED/UNICAMP, 2003. Disponível em: <<https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/design-e-avaliacao-de-interfaces-humano-computador/>>. Acesso em 01/12/2021.

SÁ, Elizabet Dias de. **Cegueira e baixa visão.** In SILUK, Ana Cláudia Pavão (Org). Atendimento Educacional Especializado: contribuições para a prática pedagógica. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1a reimpressão, 2014, p. 204-234. Disponível em: <[https://www.ufsm.br/orgaos-executivos/caed/wp-content/uploads/sites/391/2019/04/Atendimento-Especializado-Contribuições-para-a-Prática-Pedagógica.pdf](https://www.ufsm.br/orgaos-executivos/caed/wp-content/uploads/sites/391/2019/04/Atendimento-Educacional-Especializado-Contribuições-para-a-Prática-Pedagógica.pdf)>. Acesso em 01/12/2021.

SANCHES, E. C. P.; BUENO, J.; OKIMOTO, M. L. L. R. Os cegos e o aprendizado multimídia. **InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 18, n. 1, 18 jun. 2021. Disponível em: <<https://infodesign.org.br/infodesign/article/view/828>>. Acesso em 03/12/2021.

SILVA, M. C.; BARROS, A. Para além do visível: pela adoção de um paradigma emancipatório em audiodescrição. **Cadernos de tradução**, v. 41, n. 2, p. 66–84, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/traducao/article/view/71544>>. Acesso em 03/12/2021.

SOUZA, Edson Rufino de; MONT’ALVÃO, Cláudia. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE COM O WEB CONTENT ACCESSIBILITY GUIDELINES (WCAG). **Ergodesign & HCI**, [S.l.], v. 6, n. Especial, p. 73 - 84, june 2018. ISSN 2317-8876. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/519>>. Acesso em 04/12/2021.

STEPHANIDIS, C., SALVENDY, G.: Toward an information society for all: **An international research and development agenda**. Int. J. Hum. Comput. Interact. 10(2), 107–134 (1998)

TECHIO, L. R. et al. MÍDIAS SOCIAIS DIGITAIS NA TERCEIRA IDADE: O CASO DE UM NÚCLEO DE ESTUDOS DE SANTA CATARINA. **Ergodesign & HCI**, v. 9, n. 1, p. 82–98, 30 jun. 2021. Disponível em: <<http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesignhci/article/view/1536>>. Acesso em 01/12/2021.

TOGNAZZINI, Bruce. **First Principles of Interaction Design: Revised & Expanded**. 2014. Disponível em: <<http://asktog.com/atc/principles-of-interaction-design>>. Acesso em 02/12/2021.

W3C –World Wide Web Consortium. **Web Content Accessibility Guidelines 2.0**. W3C, 2008. On-line. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Acesso em 04/12/2021.

WAI - Web Accessibility Initiative. **How people with disabilities use the web**. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/EO/Drafts/PWD-Use-Web/#blindness>>. Acesso em 01/12/2021.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) através da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).