



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO UNIVERSIDADE VIRTUAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS E MÍDIAS DIGITAIS

ANA ELOISE FERREIRA NEVES

**ACESSIBILIDADE PARA DEFICIENTES AUDITIVOS NA WEB: UM ESTUDO DE
CASO NOS SISTEMAS SOLAR E SIGAA/UFC**

FORTALEZA

2022

ANA ELOISE FERREIRA NEVES

ACESSIBILIDADE PARA DEFICIENTES AUDITIVOS NA WEB: UM ESTUDO DE CASO
NOS SISTEMAS SOLAR E SIGAA/UFC

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas e Mídias Digitais do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Sistemas e Mídias Digitais.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Oliveira
Moreira

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- N422a Neves, Ana Eloise Ferreira.
Acessibilidade para deficientes auditivos na web : um estudo de caso nos sistemas solar e sigaa/ufc /
Ana Eloise Ferreira Neves. – 2022.
42 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto UFC Virtual,
Curso de Sistemas e Mídias Digitais, Fortaleza, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Leonardo Oliveira Moreira.
1. Acessibilidade. 2. Educação. 3. Deficientes auditivos. 4. WCAG. I. Título.

CDD 302.23

ANA ELOISE FERREIRA NEVES

ACESSIBILIDADE PARA DEFICIENTES AUDITIVOS NA WEB: UM ESTUDO DE CASO
NOS SISTEMAS SOLAR E SIGAA/UFC

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Sistemas e Mídias Digitais do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Sistemas e Mídias Digitais.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leonardo Oliveira Moreira (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Maria de Fátima Costa de Souza
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. José Gilvan Rodrigues Maia
Universidade Federal do Ceará (UFC)

RESUMO

O acesso ao ensino superior, em conjunto com o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais como meio legal de comunicação, possibilitou que pessoas surdas ocupassem espaços dentro da comunidade acadêmica. Ademais, o uso de tecnologias assistivas e a evolução da Web permite que alunos de diferentes níveis de surdez possam acompanhar as aulas diminuindo as interferências de barreiras físicas. Apesar disso, o conteúdo disponibilizado virtualmente precisa seguir diretrizes específicas para que possa se considerar efetivo. Este estudo tem como objetivo realizar um estudo de caso dos ambientes virtuais Solar e SIGAA/UFC, da perspectiva de uma pessoa com deficiência auditiva, seguindo os critérios das Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web e atestar seu nível de conformidade com base nos critérios estabelecidos. Primeiramente, foi levantado o estado da arte sobre trabalhos com foco no ensino de pessoas com deficiência auditiva por meio de tecnologias digitais. Em seguida, foram determinados quais os critérios de avaliação aplicáveis para pessoas surdas seriam necessários para atender o público alvo do estudo. Após essa etapa, foram realizados testes manuais para validar as técnicas necessárias estabelecidas pela Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) para cada requisito. Os resultados do estudo apontam que ambos os sistemas atendem os requisitos mínimos de conformidade para pessoas com deficiência auditiva, todavia há pontos de melhoria que podem ser atingidos a fim de possibilitar maior efetividade de ensino.

Palavras-chave: Acessibilidade. Educação. Deficientes auditivos. WCAG.

ABSTRACT

Access to higher education, together with the recognition of the Brazilian Sign Language as a legal means of communication, enabled deaf people to occupy spaces within the academic community. Furthermore, the use of assistive technologies and the evolution of the Web allow students with different levels of deafness to follow classes, reducing the interference of physical barriers. Despite this, the content made available virtually needs to follow specific guidelines so that it can be considered effective. This study aims to carry out a case study of the Solar and SIGAA/UFC virtual environments, from the perspective of a person with hearing impairment, following the criteria of the Accessibility Guidelines for Web Content and attesting their level of compliance based on the criteria settled down. First, the state of the art on works focused on teaching people with hearing impairment through digital technologies was surveyed. Then, it was determined which evaluation criteria applicable to deaf people would be necessary to meet the target audience of the study. After this step, manual tests were performed to validate the necessary techniques established by WCAG for each requirement. The results of the study indicate that both systems meet the minimum compliance requirements for people with hearing loss, however there are points of improvement that can be achieved in order to enable greater teaching effectiveness.

Keywords: Accessibility. Education. Hearing impaired. WCAG.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxo metodológico para a execução deste trabalho.	27
Figura 2 – Tela inicial do Solar com seu formulário de login.	29
Figura 3 – Tela inicial do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) com seu formulário de login.	29
Figura 4 – Tela que representa a página de disciplinas do SIGAA.	30
Figura 5 – Tela que representa a página de conteúdo de disciplina do SIGAA.	31
Figura 6 – Tela que representa a página de conteúdo de disciplina do Ambiente Virtual de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará (SOLAR).	32
Figura 7 – Tela que representa a página de login do SIGAA com a implementação do atributo <i>lang</i>	32
Figura 8 – Tela que representa a página de login do SOLAR com a visualização no idioma brasileiro e o uso do atributo <i>aria-label</i>	32
Figura 9 – Tela que representa a página, em foco, de conteúdo de disciplina do SOLAR.	33
Figura 10 – Tela que representa a página, em foco, de conteúdo de disciplina do SIGAA.	34
Figura 11 – Tela que representa a página erro após login incorreto no SOLAR.	35
Figura 12 – Tela que representa a página erro após login incorreto no SIGAA.	36
Figura 13 – Tela de login do SOLAR e seus aspectos de rotulagem.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Atendimento de requisitos.	38
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARIA	Accessible Rich Internet Applications
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
DA	Deficiência Auditiva
EaD	Educação a Distância
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
PcD	Pessoas com Deficiência
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
SOLAR	Ambiente Virtual de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará
TA	Tecnologia Assistiva
UFC	Universidade Federal do Ceará
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WAI	<i>Web Accessibility Initiative</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Definição do Problema	12
1.2	Objetivos	13
1.2.1	<i>Geral</i>	13
1.2.2	<i>Objetivos Específicos</i>	13
1.3	Estrutura do Documento	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	A Educação de Deficientes Auditivos no Brasil	15
2.2	Tecnologias Assistivas	16
2.3	Aplicações Web e HTML	17
2.4	Acessibilidade na Web	17
3	TRABALHOS RELACIONADOS	20
3.1	String Busca, Fonte de Pesquisa e Período de Busca	20
3.2	Trabalhos Selecionados	20
3.2.1	<i>A perspectiva dos professores da educação a distância frente ao ensino de pessoas com deficiência</i>	20
3.2.2	<i>Acessibilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem : uma abordagem pela comunicabilidade para pessoas surdas</i>	21
3.2.3	<i>Estudo sobre requisitos e automação do teste de acessibilidade para surdos em aplicações web</i>	22
3.2.4	<i>Information and communication technologies for the socialization of children and adolescents with deaf and hearing disabilities: an integrative review</i>	23
4	METODOLOGIA	25
4.1	Passo 1 - Levantamento Bibliográfico	25
4.2	Passo 2 - Estudo sobre Recomendações de Acessibilidade de Páginas Web	25
4.3	Passo 3 - Especificação dos Critérios de Acessibilidade	25
4.4	Passo 4 - Seleção das Páginas a serem Avaliadas	26
4.5	Passo 5 - Avaliação Manual	26
4.6	Passo 6 - Discussão dos Resultados	26

4.7	Fluxo Metodológico	26
5	ANÁLISE E RESULTADOS ALCANÇADOS	28
5.1	Critério de Sucesso 1.3.1 - Informações e Relações	28
5.2	Critério de Sucesso 1.3.2 - Sequência com Significado	29
5.3	Critério de Sucesso 1.3.3 - Características Sensoriais	30
5.4	Critério de Sucesso 3.1.1 - Idioma da Página	31
5.5	Critério de Sucesso 3.2.1 - Em Foco	33
5.6	Critério de Sucesso 3.2.2 - Em Entrada	33
5.7	Critério de Sucesso 3.3.1 - Identificação do Erro	34
5.8	Critério de Sucesso 3.3.2 - Rótulos ou Instruções	35
5.9	Critério de Sucesso 4.1.2 - Nome, Função, Valor	36
6	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	39
	REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

A ampliação de acesso ao ensino superior nos anos 2000 abriu portas para que diversos grupos antes desamparados pudessem ter a oportunidade de cursar uma educação superior. Não sendo diferente para pessoas com deficiência auditiva, que em 2002 foram amparadas pela lei de libras (BRASIL, 2002), que reconheceu a língua Brasileira de sinais como meio legal de comunicação entre pessoas surdas.

Entretanto, esse grupo ainda apresenta dificuldades de permanência dentro da universidade. Segundo Ziliotto *et al.* (2018) a taxa de evasão desses alunos aumentou de 16,6% para 39,2% no período entre 2009 a 2015, principalmente durante os dois primeiros semestre letivos, evidenciando a dificuldade de permanência ainda cedo.

No Brasil, cerca de 10,7 milhões de pessoas são deficientes auditivas (INSTITUTO LOCOMOTIVA, 2019) e, com o avanço tecnológico crescendo em conjunto ao entendimento da sociedade em relação às necessidades e inserção da comunidade surda, há cada vez mais propostas de soluções para que um aluno surdo possa concluir seus estudos dentro de uma universidade, através do desenvolvimento de tecnologias assistivas digitais.

A utilização de tecnologias assistivas na educação possui uma importância crucial, pois possibilita o processo de aprendizagem otimizando as potencialidades de cada discente, que possui alguma deficiência, não somente no ensino como também no cotidiano (ALMEIDA; SOUSA, 2021).

No entanto, ainda há uma quantidade significativa de um grupo que possui cultura, idioma e história, que não ocupa de maneira efetiva espaços que são seus por direito, tendo a universidade como destaque. Sabendo que cada vez mais pessoas estão adentrando na universidade, faz-se necessário refletir sobre a acessibilidade e inclusão em um espaço que deveria ter a estrutura necessária para receber a todos, auxiliando na independência e formação de jovens surdos que almejam superar as barreiras que antes lhe foram impostas.

Segundo Cunha (2021) a web surgiu como um recurso para romper barreiras físicas, permitindo a acessibilidade aos portadores de deficiência. Com o avanço da web e a possibilidade de Educação a Distância (EaD), possibilitou-se que os alunos deficientes acompanhem as aulas através dos sistemas do tipo Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), não tendo que enfrentar as barreiras físicas existentes (CUNHA, 2021).

Entretanto, existem também as barreiras virtuais, sendo a acessibilidade na web tão importante quanto à acessibilidade física, o que gerou a criação das Diretrizes de Acessibilidade

para conteúdo web (CUNHA, 2021).

Dentre os ambientes virtuais web, este trabalho cita o SOLAR, desenvolvido pela Universidade Federal do Ceará (UFC), cujo modelo de participação é orientado ao professor e ao aluno, possibilitando a publicação de cursos e interação com os mesmos (COUTINHO *et al.*, 2018). Os cursos à distância e também vários cursos de graduação da UFC utilizam o SOLAR como o AVA oficial da instituição.

O SIGAA é o sistema web de controle acadêmico onde a UFC disponibiliza para sua comunidade acadêmica e no qual os procedimentos da área acadêmica são informatizados (SOUZA; MONTEIRO, 2015). Por meio do SIGAA, os docentes acessam recursos e informações relativas à vida acadêmica e podem utilizá-lo para postar conteúdos de aula, divulgar notícias e avisos sobre as aulas, registrar a frequência das turmas, agendar avaliações, dentre outras funções (SOUZA; MONTEIRO, 2015).

Diante do exposto, acredita-se que as tecnologias assistivas e os recursos de acessibilidade na web podem proporcionar um ambiente mais inclusivo para que deficientes, em especial os auditivos, possam participar do processo de ensino e aprendizagem com uma maior qualidade.

Assim, é muito importante estudar ambientes web que proporcionam o processo de ensino e aprendizagem para verificar se os elementos existentes nestes ambientes fornecem recursos de acessibilidade para deficientes auditivos.

1.1 Definição do Problema

Gil (2002) discute algumas recomendações práticas para a elaboração de problemas científicos, tais como: a) o problema deve ser elaborado como pergunta; b) o problema deve ser claro e preciso; c) o problema não deve se basear em percepções pessoais; d) o problema deve ser suscetível de solução; e e) o problema deve ser delimitado a uma dimensão viável. Neste trabalho, o problema pode ser formulado por meio da seguinte questão:

- Os sistemas SIGAA e SOLAR, atualmente, possuem recursos tecnológicos digitais adequados para o ensino de pessoas com Deficiência Auditiva (DA)?

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

O objetivo geral deste trabalho é elaborar uma análise sobre ambientes virtuais de aprendizagem que podem auxiliar o ensino de pessoas com deficiência auditiva, com foco nos sistemas SIGAA e SOLAR.

1.2.2 Objetivos Específicos

Segundo Marconi e Lakatos (2003) os objetivos específicos visam, de um lado, atingir o objetivo geral e, de outro, aplicá-los a situações particulares. Assim, para alcançar o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram enumerados:

- a) levantar o estado da arte sobre trabalhos que auxiliam o ensino para pessoas com deficiência auditiva por meio das tecnologias digitais;
- b) especificar os aspectos de avaliação que podem ser aplicados aos ambientes web que possibilitam o ensino; e
- c) validar sob os aspectos de avaliação na perspectiva de pessoas com deficiência auditiva a acessibilidade de sistemas que proporcionam o ensino a distância, SIGAA e SOLAR.

1.3 Estrutura do Documento

Além deste capítulo introdutório, este documento possui mais cinco capítulos que complementam a pesquisa. Os demais capítulos e seus principais objetivos são:

- Capítulo 2: reúne todo arcabouço teórico necessário para o entendimento do trabalho desenvolvido neste documento.
- Capítulo 3: discute alguns trabalhos correlatos que foram encontrados e se encaixam no contexto da utilização de recursos para possibilitar o ensino a pessoas com deficiência, em particular, deficiência auditiva.
- Capítulo 4: apresenta a metodologia utilizada e suas respectivas etapas que foram seguidas para a realização deste trabalho.
- Capítulo 5: explica, discute e detalha os resultados alcançados ou encontrados no presente estudo.
- Capítulo 6: concluí a pesquisa, apresentando as considerações finais e elencando possíveis

trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é apresentado todo arcabouço e fundamentação teórica necessária para uma melhor compreensão deste trabalho. Neste sentido, são abordados assuntos relacionados à educação de deficientes auditivos no Brasil, aspectos relacionados a tecnologias assistivas e acessibilidade na web.

2.1 A Educação de Deficientes Auditivos no Brasil

As primeiras tentativas de educação para surdos ocorreram após séculos de preconceito motivado pela crença de que apenas a linguagem oral possibilitava o aprendizado. Logo, deficientes auditivos eram vistos como pessoas impensantes e incapazes de se desenvolver intelectualmente, conforme aponta Kalatai e Streiechen (2012). Deformidades físicas ou a falta de atributos intelectuais desejados, eram vistos como punição divina e favoreciam a exclusão da pessoa com deficiência no mundo antigo.

Porém, na Europa do século XVI ocorreram as primeiras tentativas de ensino de surdos. O monge beneditino espanhol Pedro Ponce de Leon, ensinou latim, grego e italiano a filhos de nobres através de escrita e oralização. Mais tarde, o Mestre De Leon criou uma escola com o objetivo de capacitar professores para pessoas surdas (STROBEL, 2009).

A partir desse ponto, filósofos, médicos e educadores defenderam a capacidade de aprendizado de pessoas surdas assim como o seu direito de serem educadas, publicando a defesa de métodos de ensino orais e escritos segundo suas próprias experiências e convicções (STROBEL, 2009).

No Brasil, a educação de surdos iniciou-se com a vinda do francês Hernest Huet, professor trazido por Dom. Pedro II em 1855. Durante sua vinda, Huet apresentou ao Imperador um relatório contendo a proposta de fundar uma escola de surdos no País.

Essa proposta, visava a contratação de professores surdos formados por institutos especializados da Europa a fim de estabelecer fundamentos de ensino, cujo currículo continha Língua Portuguesa, Aritmética, Geografia, História do Brasil, Escrituração Mercantil, Linguagem Articulada, Doutrina Cristã e Leitura sobre os Lábios (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2021).

Em janeiro de 1856, foi fundado o Colégio Nacional para Surdos-Mudos (WITCHES; LOPES, 2015), no estado do Rio de Janeiro, que hoje recebe o nome de Instituto Nacional de Educação de Surdos e tornou-se referência no ensino de pessoas surdas, recebendo alunos

de dentro e fora do Brasil. A língua de sinais praticada internamente pelo Instituto nos seus anos iniciais, com forte influência da sinalização francesa, acabou espalhando-se pelo Brasil (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2021).

2.2 Tecnologias Assistivas

Do que se entende sobre Tecnologia Assistiva (TA), Bersch (2017) define o termo como um conjunto de recursos que “contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão”.

Tecnologias assistivas, em suas diversas categorias e áreas de atuação, tem como o objetivo permitir que a pessoa com deficiência possa garantir a sua qualidade de vida dentro da sociedade sem perder sua autonomia, não se aplicando somente a produtos físicos como também se adequando à diversas necessidades através de metodologias de ensino e serviços digitais.

A categorização de TA se fazem necessárias para que diante de um contexto de auxílio, saiba-se que tipos de práticas e recursos são preferíveis para possibilitar que a atividade desejada seja realizada de forma segura, autônoma e recompensadora para os usuários. Bersch (2017) em seu artigo de introdução à tecnologias assistivas, cita doze categorias escritas por José Tonolli e Rita Bersch, para fins didáticos.

À nível de síntese, serão citadas as principais categorias referentes às necessidades de pessoas com deficiência auditiva. A categoria “Comunicação Aumentativa e Alternativa” que engloba produtos e práticas voltadas para atender pessoas sem fala ou escrita funcional e com dificuldades em escrever, falar e compreender. Pranchas de comunicação, com simbologia gráfica, letras ou palavras escritas são alguns dos principais exemplos dessa categoria (BERSCH, 2017).

Já a categoria “Recursos de acessibilidade ao computador” tem como objetivo de se adequar ao uso frequente e diário de computadores pessoais, recursos de acessibilidade para esses dispositivos tornam o computador de fácil uso para pessoas com privações sensoriais, intelectuais e motoras, utilizando-se de dispositivos de entrada e saída para tal. Hardware e Software podem integrar essa categoria (BERSCH, 2017). Bersch (2017) categoriza também “auxílios para melhorar a função auditiva e recursos utilizados para traduzir os conteúdos de áudio em imagens, texto e língua de sinais”. Sobre os recursos que compõem essa categoria, Bersch (2017) escreve:

“Auxílios que incluem vários equipamentos (infravermelho, FM), aparelhos para surdez, sistemas com alerta tátil-visual, celular com mensagens escritas e chamadas por vibração, software que favorece a comunicação ao telefone celular transformando em voz o texto digitado no celular e em texto a mensagem falada. Livros, textos e dicionários digitais em língua de sinais. Sistema de legendas (*closed-caption/subtitles*). Avatares LIBRAS”.

2.3 Aplicações Web e HTML

Aplicações Web são desenvolvidas por meio de páginas que seguem um padrão de mídia, podendo conter texto, imagens, vídeos e animações que são acessíveis através da rede mundial de computadores, a *World Wide Web*. *HyperText Markup Language* (HTML) ou Linguagem de Marcação de Hipertexto é o bloco de construção mais básico da Web e sua função é definir a estrutura de uma página (MOZILLA DEVELOPER NETWORK, 2022b).

O HTML faz uso de marcação através de *tags*, que representam semântica no código e constroem elementos. Toda *tag* do HTML pode possuir atributos, que definem propriedades e comportamentos, modificando o HTML e sinalizando informações extras que são relevantes para a página final (MOZILLA DEVELOPER NETWORK, 2022b).

No que concerne à Acessibilidade, existem atributos HTML específicos que permite a marcação de conteúdos na página, como caixas de busca, botões e cabeçalhos para facilitar a navegação de TA dentro de uma página. É o caso de atributos de Accessible Rich Internet Applications (ARIA), que definem normas de como um conteúdo web pode ser mais acessível (MOZILLA DEVELOPER NETWORK, 2022a).

O ARIA é um conjunto de atributos específicos para acessibilidade, definem qual o modelo de objeto e podem fornecer informações como descrição de um elementos, seu nome ou até valores numéricos, como o em uma barra de progresso. Um dos atributos mais utilizados é o *aria-label*, que rotula um elemento interativo, fornecendo um nome acessível para TA.

2.4 Acessibilidade na Web

A falta de acessibilidade em ambientes web pode fazer com que pessoas com deficiência não acessem informações *online* (CAMPOVERDE-MOLINA *et al.*, 2021). Sendo assim e considerando o aumento do uso dos ambientes web, principalmente diante da pandemia

de COVID-19, como canal para proporcionar o ensino a distância, surge a necessidade de que tais ambientes sejam acessíveis para promover a inclusão de alunos com deficiências e garantir a isonomia no ensino. A acessibilidade na web é expressa como a capacidade de todos usuários-alvo, incluindo deficientes, para acessar, usar, entender e interagir com uma página web (MACAKOGLU; PEKER, 2022).

Todas as características de acessibilidade são definidas por organizações especializadas em desenvolvimento web, como o *World Wide Web Consortium* (W3C), por meio da *Web Accessibility Initiative* (WAI), que define as diretrizes e padrões que devem ser considerados para criar conteúdo acessível a Pessoas com Deficiência (PcD), para que não haja barreiras e que mais desenvolvedores, criadores e *designers* comecem a incluir essas condições. Embora existam outras diretrizes que podem ser aplicadas, o desenvolvimento deste sistema se concentra nas *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) (BAÑOS *et al.*, 2021).

O WAI define as condições por meio das WCAG, com o objetivo de estabelecer padrões para o desenvolvimento de conteúdo da web acessível a pessoas com deficiência, incluindo deficiências visuais, auditivas, físicas, de fala, cognitivas, de linguagem, de aprendizagem e neurológicas, em geral páginas da web ou aplicativos em ambientes web (BAÑOS *et al.*, 2021; W3C, 2022).

De acordo com a W3C, utilizar as diretrizes da WCAG, versão 2.1, implementará conteúdos da web de forma mais acessível e favorecerá a inclusão de uma maior quantidade de pessoas (W3C, 2018) Com a WCAG 2.1 pretende-se tornar o conteúdo da web mais acessível para pessoas com as seguintes condições:

- cegueira, baixa visão e outras deficiências visuais;
- surdez e perda auditiva;
- movimento e destreza limitados;
- deficiências de fala;
- distúrbios sensoriais; e
- deficiências cognitivas e de aprendizagem.

As diretrizes da WCAG podem implementar o conteúdo não só acessível para cada condição individualmente, mas também para combinações delas. Portanto, os usuários da web, em geral, também podem se beneficiar.

Essas diretrizes foram criadas para um público que inclui pessoas e organizações que buscam desenvolver conteúdos mais acessíveis. Para isso, a WCAG é composta por: “princípios”,

“diretrizes”, “critérios de sucesso” e “técnicas de tipo necessária e de tipo sugerida” (W3C, 2018).

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo são apresentados e discutidos os trabalhos correlatos identificados por meio de uma busca sistemática da literatura. Neste sentido, são comentados trabalhos que possuem assuntos relacionados à educação de deficientes auditivos, tecnologias assistivas e educação por meio da na web.

3.1 String Busca, Fonte de Pesquisa e Período de Busca

A string de busca “*surdo tecnologia educação deficiente OR auditivo “tecnologia assistiva para surdos”*” foi submetida ao Google Acadêmico¹ e foram coletados trabalhos a partir de 2018.

3.2 Trabalhos Selecionados

Após uma leitura dos trabalhos selecionados, foi feita uma leitura e, a seguir, serão apresentados os quatro trabalhos que mais se aproximam das características e anseios que permeiam este presente estudo.

3.2.1 *A perspectiva dos professores da educação a distância frente ao ensino de pessoas com deficiência*

Silva (2018) investiga os desafios enfrentados por pessoas com deficiência na modalidade de educação a distância, analisando através da abordagem qualitativa as respostas de sete docentes. Segundo a autora, o aumento da modalidade de ensino a distancia pode ser justificado pelo aumento do acesso à internet por parte da população geral.

Além disso, a flexibilidade do EaD permite que o aluno estude a qualquer momento. Em vista dessa modalidade depender de meios digitais, a pouca interação, o engajamento dos alunos e o retorno dos professores em tempo hábil configuram desafios enfrentados pelas Instituições de Ensino, que podem não estar preparadas para atender as necessidades especiais de estudantes portadores de deficiências visuais, auditiva e cognitivas.

Durante a metodologia, foi-se utilizado a abordagem qualitativa de cunho exploratório, por meio de pesquisa de campo e com coleta de dados através de entrevistas com docentes

¹ Google Acadêmico. Disponível em <<https://scholar.google.com.br/?hl=pt>>. Acesso em 07 de novembro de 2022.

da modalidade à distancia de uma Instituição de Ensino Superior particular do Distrito Federal.

Através dos dados obtidos nas entrevistas, foi possível perceber a dificuldade de identificação de estudantes com deficiência, a promoção de um ensino igualitário de forma que atenda a outros estudantes, o rendimento dos alunos, preconceito e há também a preocupação com a comunicação com estes estudantes, para que não haja falas de cunho capacitista que possam ofender o aluno.

Conforme Silva (2018) “Os professores demonstraram certa apreensão em ofertar um ensino de qualidade para as PcD, sem que com isso, deixe de ofertar um ensino de qualidade aos demais. Para eles, o grande desafio é ofertar uma metodologia diferenciada sem discriminar esses estudantes, sem tornar o ensino dessas pessoas capacitista”.

Em resposta para possíveis soluções para os problemas apresentados, os docentes expuseram a necessidade de uma metodologia que atenda as necessidades específicas de cada estudante e a identificação do com deficiência logo no começo do semestre, através de uma triagem ou questionário.

3.2.2 Acessibilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem : uma abordagem pela comunicabilidade para pessoas surdas

O trabalho conduzido por Amorim (2020) tem como objetivo investigar a usabilidade, acessibilidade e comunicabilidade para pessoas surdas no contexto de um Ambiente Virtual de Aprendizagem. A carência de pesquisas que identifiquem falhas na Interação Humano Computador e de desenvolvimento de guias de avaliação foram identificadas através de Revisão Sistemática da Literatura. Durante a metodologia, foi realizada uma coleta de dados das principais limitações encontradas em experimentos efetuados por um grupo de 15 surdos que possuíam a língua portuguesa como segunda língua.

A falta de participação adequada de alunos surdos na Educação à distancia é tido como o principal problema de pesquisa. Para identificar as limitações de um curso na modalidade a distância, um curso online de Língua de Sinais Internacional, um tópico de interesse geral dos surdos que poderia garantir adesão de participantes, visto que o envolvimento dos alunos é um fator necessário para a coleta de dados. O curso de LSI foi construído a partir de conhecimentos do próprio autor e de vídeos disponibilizados na web.

O mini-curso foi montado com a versão 3.5 do Moodle; divulgado através de redes sociais como um convite para participar de estudo e os requisitos eram: ser surdo, usuário de

Libras, graduação em qualquer área e um conhecimento básico de informática. A coleta foi feita em momento distintos, onde cada equipamento foi preparado, uma explicação sobre o que deveria ser feito e durante o experimento os responsáveis deixaram os participantes realizarem tarefas de forma autônoma.

Ao final, foi explicado para os participantes o que foi coletado (rastreamento ocular e reconhecimento de emoções). Os dados coletados serviram para embasar o Guia Visual Bilíngue, que passou por uma nova avaliação dos participantes a fim de analisar novamente suas respostas.

O Guia Visual é um material em vídeo elaborado para familiarizar o usuário com a Educação a distância e com o ambiente virtual utilizado. O referido Guia de uma lista de vídeos com o objetivo de treinar os alunos na forma de conduzir seus estudos. Visto que uma das maiores limitações dos usuários era de cunho linguístico, o Guia foi produzido primeiro em língua de sinais e posteriormente traduzido para a língua portuguesa.

Em conclusão, o estudo apresenta argumentos acerca da importância de compreender o que é a língua de sinais e a cultura surda a fim de desenvolver e avaliar usabilidade, acessibilidade e comunicabilidade nas novas tecnologias, visto que poucos trabalhos neste ramo entendem o que é ser surdo.

A criação do Guia Visual foi entendido como uma contribuição na área de Interação Humano Computador que compreende o surdo como um sujeito bilíngue e proporcionar elementos que avaliem a experiência de usuário de deficientes auditivos em uma plataforma de aprendizagem (AMORIM, 2020).

3.2.3 Estudo sobre requisitos e automação do teste de acessibilidade para surdos em aplicações web

Sousa (2020) analisa o conceito de acessibilidade em ambientes web, definindo que ferramentas e tecnologias são desenvolvidas e modeladas para o uso por parte de pessoas com deficiência e que, em vista dessa demanda, é necessário garantir o entendimento e interação por parte do público alvo.

Apesar de existir diversas pesquisas a respeito de teste de acessibilidade, estas apresentam uma escassez de conteúdo a respeito de recursos para a população surda. Dessa forma, o trabalho tem como objetivo identificar requisitos de acessibilidade em aplicações web para pessoas surdas e identificar abordagens de automação para o teste de acessibilidade para usuários surdos.

Como objetivos específicos a serem respondidos durante a metodologia, o estudo define: a) revisar a literatura para identificar padrões, diretrizes e definir requisitos de acessibilidade para a pessoa surda; b) automatizar a avaliação de acessibilidade em aplicações web através de abordagens de automação; e c) propor um parecer por meio de avisos relacionados aos requisitos de acessibilidade atendidos e/ou não atendidos em páginas web.

O método de pesquisa do trabalho é composto por três fases: condução, desenvolvimento e avaliação. Durante a fase de condução, o primeiro objetivo específico foi atendido, através de pesquisas e tarefas que definiram os problemas de pesquisa e o estudo proposto e avaliação de acessibilidade para usuários surdos.

Durante o desenvolvimento, consistindo em identificação e criação de meios para tratar acessibilidade, foram desenvolvidas soluções tecnológicas com o objetivo de atender e automatizar o processo de avaliação de acessibilidade, dando início ao atendimento do segundo objetivo específico e atingindo o objetivo geral.

Na fase de avaliação, conteúdos estáticos de páginas web foram revisados e analisados para atender os requisitos de usabilidade para o usuário surdo. A avaliação consiste em apresentar avisos acerca do sucesso ou falhas na avaliação de acessibilidade na web. Durante essa fase, a avaliação de acessibilidade foi automatizada e um parecer ao usuário foi proposto, cumprindo o segundo e o terceiro objetivo específico (SOUSA, 2020).

3.2.4 Information and communication technologies for the socialization of children and adolescents with deaf and hearing disabilities: an integrative review

O trabalho toma como base os anos de desenvolvimento em que a linguagem é essencial para a formação social de um indivíduo, desde os primeiros meses até a fase da adolescência. Como a surdez é identificada nos anos iniciais de vida, durante a infância e o início da adolescência, fases de marco temporal marcado por mudanças nas relações sociais e construção de identidade do indivíduo surdo.

A incapacidade de se comunicar de forma oral interfere significativamente na socialização de uma pessoa surda, pois sua forma de perceber e interagir com o mundo ao redor é afetada. Logo, existem tecnologias que auxiliam, ampliam e favorecem a comunicação entre o surdo e o mundo (NUNES *et al.*, 2021).

Portanto, o objetivo do trabalho é investigar a influência das Tecnologias da Informação e Comunicação no processo de socialização de crianças e adolescentes surdos e deficientes

auditivos. Para essa investigação foi feita uma revisão sistemática da literatura, obtendo 11 artigos finais para compor a análise do estudo, de onde surgiu duas categorias de análise: Tecnologias Assistivas, como aplicativos de software, tecnologias auditivas e audiovisuais; e a contribuição de tecnologias para a socialização, evidenciando as Tecnologias da Informação e Comunicação como ferramentas de socialização do público infante-juvenil (NUNES *et al.*, 2021).

Os trabalhos listados nesse capítulo analisam, de forma separada, componentes essenciais para que o ensino a distancia de pessoas surdas possa ser efetivado. Esta pesquisa busca analisar os componentes específicos de sistemas utilizados pela Universidade Federal do Ceará, avaliando na perspectiva de um aluno surdo se os sistemas escolhidos podem proporcionar a integração do aluno dentro de seu curso. Por analisar tanto as necessidades do aluno surdo, como também os requisitos do sistema, em conjunto com testes aplicados as essas necessidades, este estudo traça etapas próprias de avaliação para os sistemas SOLAR e SIGAA.

4 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta os passos que foram elencados para a condução da pesquisa. Ao todo foram especificados seis passos para realização da pesquisa. Os passos contemplam levantamento bibliográfico, estudo sobre recomendações de acessibilidade na web, especificação dos critérios de acessibilidade, seleção de páginas as serem avaliadas, avaliação executada e discussão dos resultados.

4.1 Passo 1 - Levantamento Bibliográfico

Baseado na natureza do trabalho e no intuito de levantar o estado da arte acerca de estudos sobre aspectos de acessibilidade que auxiliem o ensino de pessoas com deficiência auditiva em ambientes web, utilizou-se as etapas discutidas por Wazlawick (2009): i) elaborar um tema de pesquisa que determina uma área de conhecimento com que se deseja trabalhar. ii) realizar uma revisão bibliográfica; e iii) definir o objetivo da pesquisa. Além disso, por meio do levantamento bibliográfico foi possível elencar os trabalhos relacionados e as recomendações WCAG sobre acessibilidade web.

4.2 Passo 2 - Estudo sobre Recomendações de Acessibilidade de Páginas Web

A pesquisa se constitui de natureza exploratória, servindo-se do método de levantamento bibliográfico como supracitado. Segundo Gil (2002), pesquisas exploratórias têm como objetivo a familiarização com o problema, tornando-o mais evidente a fim de formular hipóteses e aprimorar ideias. Portanto, nesta etapa, foi explorada as *guidelines*, diretrizes e critérios da WCAG no intuito da avaliação de acessibilidade web no contexto dos deficientes auditivos.

4.3 Passo 3 - Especificação dos Critérios de Acessibilidade

Após os estudos conduzidos no passo 2, foram elencados os quatro principais critérios de avaliação da acessibilidade em páginas web no contexto de deficientes auditivos. Os critérios foram selecionados de forma empírica por meio da compreensão de tais critérios quando confrontados com as necessidades dos deficientes auditivos.

4.4 Passo 4 - Seleção das Páginas a serem Avaliadas

Em seguida, foram selecionadas três páginas do sistema SIGAA e três páginas do sistema SOLAR consideradas as principais páginas de ambos os sistemas. Tanto o SIGAA quanto o SOLAR são ambientes web que são utilizados para o ensino remoto ou a distância na Universidade Federal do Ceará, instituição de ensino onde esta pesquisa foi conduzida.

4.5 Passo 5 - Avaliação Manual

Nesta etapa as páginas selecionadas no passo anterior foram confrontadas com os critérios selecionados no passo 3. A avaliação foi feita manualmente por meio do código-fonte, ferramentas de desenvolvimento do navegador e também dos aspectos visuais das páginas. Foi feito um *checklist* para saber se as páginas estavam ou não em conformidade com os critérios elencados.

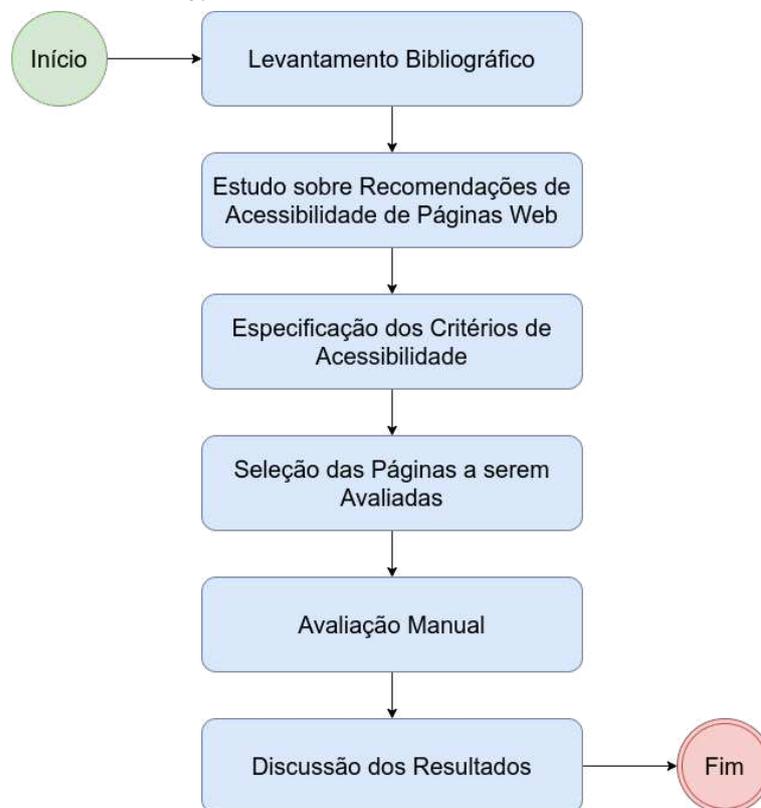
4.6 Passo 6 - Discussão dos Resultados

Por fim, nesta última etapa, foram discutidos os resultados obtidos no passo anterior no intuito de sinalizar as conclusões sobre os sistemas avaliados e os níveis de conformidade dos critérios selecionados.

4.7 Fluxo Metodológico

As etapas ou passos da pesquisa estão relacionadas em um diagrama de atividades, apresentado na Figura 1 para melhorar o entendimento da execução das atividades.

Figura 1 – Fluxo metodológico para a execução deste trabalho.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

5 ANÁLISE E RESULTADOS ALCANÇADOS

Neste capítulo são apresentados a análise e os resultados das avaliações dos ambientes de gestão e aprendizagem utilizados pela Universidade Federal do Ceará com base nas diretrizes e princípios de sucesso da WCAG. Para obter um resultado preciso, foram analisadas 3 telas de cada sistema, que possuem similaridades em suas funções e tem como objetivo fornecer ao aluno acesso ao sistema e às disciplinas em que ele está matriculado.

Este capítulo, também, analisa as telas de Login, Apresentação de Disciplinas e tela principal da Disciplina selecionada. Para um nível maior de precisão, a base de análise são os critérios de sucesso com nível A de conformidade voltados para pessoas que possuem a Libras como primeiro idioma, buscando o índice mínimo de acessibilidade para esses sistemas, e tomando nota do que falta para que níveis de conformidade maior sejam atingidos, pensando na pessoa surda como referência.

5.1 Critério de Sucesso 1.3.1 - Informações e Relações

O sistema por meio de linguagem de programação, deixa claro a hierarquia dos elementos, destacando que funções venham a ser úteis e dando uma relevância maior para a área onde o usuário terá que inserir suas informações para realizar o login. Para atender esse critério de forma mínima, a página, plataforma ou tecnologia deve provê estrutura semântica para que a informação e os relacionamentos se comuniquem através de apresentação determinada por código.

Neste caso, o conjunto de técnicas para determinar o sucesso deste critério envolve o uso de agrupamentos, padrões de formatação em parágrafos, *headers* e listas, uso de *labels* para a identificação de formulário e diversos indicadores observáveis em código de marcação, fazendo que a página possam ser lida e compreendida da forma correta.

Na plataforma SOLAR, o espaçamento entre elementos é respeitado, pelo menos uma linha entre o *header* e o elemento principal da página: O formulário de login apresentado na Figura 2. Visualmente não há dúvida da função principal e de que componente os elementos fazem parte, agrupando-os de forma ordenada e, por meio de código, indicando as seções de cada conteúdo.

No SIGAA, por ser um sistema de gestão de uso de toda comunidade acadêmica, os agrupamentos são menos espaçados e não possuem distinção clara à primeira vista. Entretanto, a

Figura 2 – Tela inicial do Solar com seu formulário de login.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

página de login, exibida na Figura 3, faz uso extensivo de *labels*, cores e pesos de fonte para destacar a utilidade de cada item apresentado na tela.

Figura 3 – Tela inicial do SIGAA com seu formulário de login.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

5.2 Critério de Sucesso 1.3.2 - Sequência com Significado

Este critério determina que caso a sequência de um conteúdo afete seu significado, uma sequência de leitura correta deve ser determinada por código. Para cumprir com esse requisito, a página deve respeitar a ordem de leitura estabelecida por padrão e assegurar que o

código contenha marcação estrutural para que seja melhor compreendido. O padrão de leitura brasileiro segue a direção Esquerda para Direita e de Cima para Baixo, logo todo o conteúdo e sua estrutura deve respeitar esse padrão.

Ambos os sistemas, embora com diferenças pontuais, respeitam esse padrão. No SOLAR (Figura 2), há a ordem de preenchimento do formulário de login e logo abaixo opções que auxiliam a busca por um guia de uso ou perda de senha. No SIGAA (Figura 3), pode-se notar elementos com funções que se complementam, mas não estão soltas dentro do código e respeitam a regra de posicionamento estrutural.

Nas páginas de Disciplinas, em específico a do SIGAA, os agrupamentos dividem a tela entre as funções do usuário como discente, as disciplinas cursadas no período atual e as informações pessoais do discente, priorizando no centro da tela as disciplinas e suas atividades, como pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 – Tela que representa a página de disciplinas do SIGAA.

The screenshot shows the SIGAA interface for user ANA ELOISE FERREIRA NEVES in the 2022.2 semester. The main content area displays a table of courses:

Componente Curricular	Código	Local	Horário
SMD0103 - SEMINÁRIOS EM MULTIMÍDIA	01	Sala 01	SEX 14:00-18:00 (12/08/2022 - 13/12/2022)
SMD0117 - INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR II	01	Sala 02	TER 16:00-18:00 (12/08/2022 - 13/12/2022) QUI 16:00-18:00 (12/08/2022 - 13/12/2022)
SMD0017 - PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS	01	Lab 02	TER 20:00-22:00 (12/08/2022 - 13/12/2022) QUI 20:00-22:00 (12/08/2022 - 13/12/2022)

On the right side, the user's profile is shown with a photo placeholder and personal data:

- Nome:** ANA ELOISE FERREIRA NEVES
- Matrícula:** 470069
- Curso:** SISTEMAS E MÍDIAS DIGITAIS (DIURNO) - MT
- Nível:** GRADUAÇÃO
- Status:** ATIVO
- E-Mail:** eloiseferreira045@p...
- Entrada:** 2019.1
- Integralizações:** CH. Total Exigida do Currículo: 2880

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

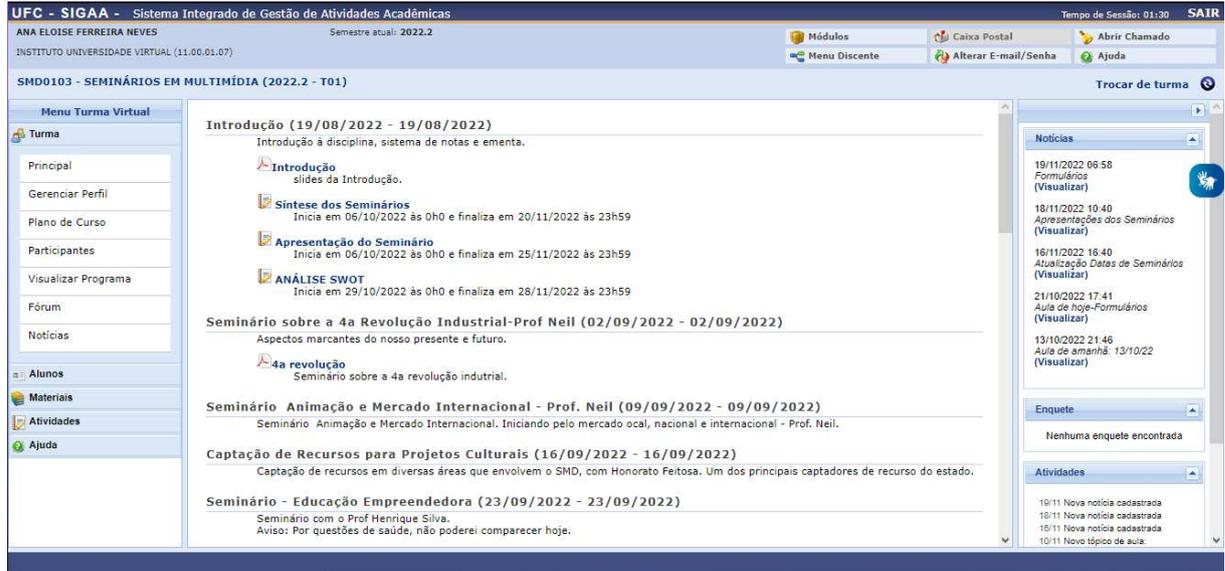
5.3 Critério de Sucesso 1.3.3 - Características Sensoriais

O critério 1.3.3 determina que as instruções para utilização do conteúdo não devem depender apenas de características como cor, forma, tamanho, localização visual, orientação ou som. Logo, o elemento deve instruir a ação de forma clara por texto. Este critério facilita a implementação de tecnologias assistivas para pessoas surdas, no caso do VLibras, fazendo com que a tradução para língua de sinais continue sendo realizada mesmo no caso de uma falha no

carregamento das folhas de estilo.

O texto são mais amplamente utilizados no SIGAA, onde sua função de login é identificada por *labels* ao lados dos *inputs*, e o botão possui um formato simples. Na telas contendo as disciplinas cursadas e na página principal da disciplina, há também foco maior para a informação de forma textual.

Figura 5 – Tela que representa a página de conteúdo de disciplina do SIGAA.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Já no SOLAR, os elementos também possuem textos e títulos indicativos de suas funções, deixando claro o tipo de informação ali apresentada. A tela que representa a página de conteúdo de disciplina do SOLAR pode ser visualizada na Figura 6.

5.4 Critério de Sucesso 3.1.1 - Idioma da Página

Por ser o idioma principal do País, o Português deve ser adotado como a principal língua a ser utilizada na página. Do ponto de vista de alunos surdos, esse requisito é o suficiente para que tecnologias assistivas reconheçam e possam reproduzir os sinais existentes para as palavras na página.

Ambos os sistemas possuem o atributo *lang* definido como PT-BR para a *tag* HTML, que engloba toda a página. Por exemplo, na Figura 7 apresenta a página de login do SIGAA com a implementação do atributo *lang*. A Figura 8 mostra o SOLAR no idioma brasileiro e o uso do atributo *aria-label*, que tem como função fornecer um nome acessível para algum elemento da página.

Figura 6 – Tela que representa a página de conteúdo de disciplina do SOLAR.



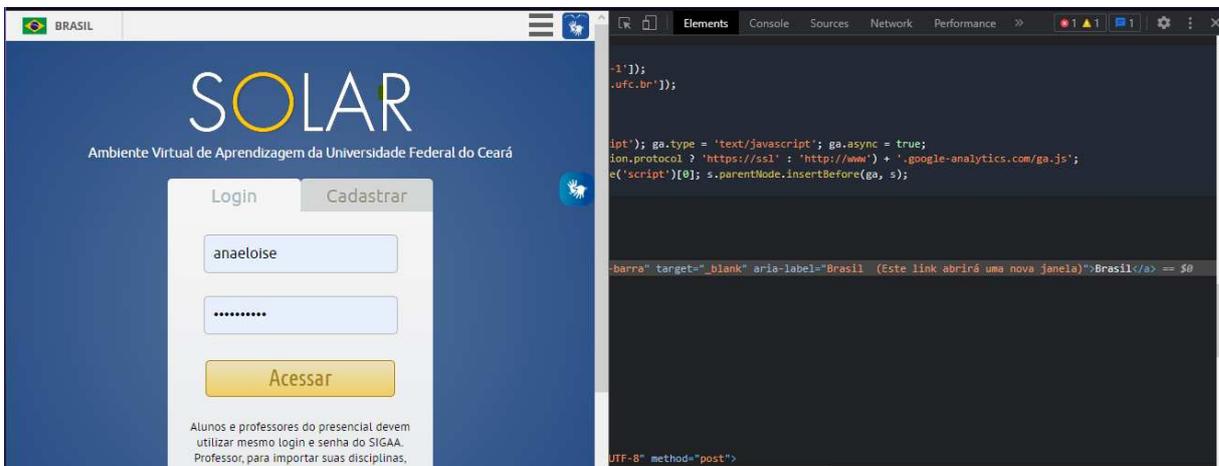
Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Figura 7 – Tela que representa a página de login do SIGAA com a implementação do atributo *lang*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Figura 8 – Tela que representa a página de login do SOLAR com a visualização no idioma brasileiro e o uso do atributo *aria-label*.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

5.5 Critério de Sucesso 3.2.1 - Em Foco

Mudanças em conteúdo não necessariamente significam uma mudança de contexto. As técnicas desse critério indicam que nada deve ser automático, sendo necessário uma ação do usuário para que uma função seja ativada. Para atender esse requisito, o teclado deve ser usado para navegar através dos componentes, verificando se, ao receber foco, o contexto de uso atual não irá ser mudado sem que o usuário tome uma ação ou clique.

Em ambas as plataformas, é notável a adesão correta desse critério. A Figura 9 apresenta a tela do SOLAR em foco pelo teclado. Já a Figura 10 exhibe a tela do SIGAA em foco pelo teclado.

Figura 9 – Tela que representa a página, em foco, de conteúdo de disciplina do SOLAR.

The screenshot shows the SOLAR web application interface. The top navigation bar includes the SOLAR logo, user information (ANA ELOISE, 10:56:19), and links for Acessibilidade, Ajuda, and Sair. The main content area displays the course details for 'Curso Presencial - PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS - 2022.2' (Turma: 01A). The page is divided into several sections: 'Disciplina' (PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS) and 'Responsáveis' (JOSE GILVAN RODRIGUES MAIA, Prof. Titular). Below this, there is a 'Geral da Turma' section with a list of activities and dates. A 'Mensagens' section shows a list of messages from JOSE GILVA, including 'Media Week e Aulas' and 'Revisão 02: validação e regras de negócios'. A 'Fórum' section indicates 'Nenhuma postagem em fórum'. An 'Agenda' section shows a calendar for December 2022 with a highlighted date (7th) and a 'Trabalho Final' entry. The left sidebar contains navigation options like 'Início', 'CONTEÚDO', 'ATIVIDADES', 'INFORMAÇÕES GERAIS', 'MENSAGENS', and 'MATRÍCULA'. The 'Acompanhamento' option in the sidebar is highlighted with a red box.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

5.6 Critério de Sucesso 3.2.2 - Em Entrada

Este critério de sucesso deve garantir que a inserção de dados ou a seleção de um formulário tenha resultados previsíveis. A inserção de dados não deve mudar o contexto da página a menos que o usuário tenha sido avisado sobre a consequência do preenchimento de formulários.

Técnicas para atender a esse critério podem ser avaliadas nas telas de login de usuário, onde um dos requisitos é que deve haver a existência de um *input* do tipo *submit*, que define um botão de envio. A interface também deve conter instruções claras do que acontecerá caso o formulário seja submetido.

Figura 10 – Tela que representa a página, em foco, de conteúdo de disciplina do SIGAA.

The screenshot displays the SIGAA interface for user ANA ELOISE FERREIRA NEVES in the 2022.2 semester. The main content area shows the 'Agenda de defesas TCC 2022.2 - SMD (Diurno e Noturno)' and a table of courses. The course 'SMD0117 - INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR II' is highlighted. The interface also includes a navigation menu, a profile section with a photo, and a chat section.

Componente Curricular	Código	Local	Horário
SMD0103 - SEMINÁRIOS EM MULTIMÍDIA	01	Sala 01	SEX 14:00-18:00 (12/08/2022 - 13/12/2022)
SMD0117 - INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR II	01	Sala 02	TER 16:00-18:00 QUI 16:00-18:00 (12/08/2022 - 13/12/2022)
SMD0017 - PROGRAMAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS	01	Lab 02	TER 20:00-22:00 QUI 20:00-22:00 (12/08/2022 - 13/12/2022)

Dados Institucionais
 Matrícula: 470069
 Curso: SISTEMAS E MÍDIAS DIGITAIS (DIURNO) - MT
 Nível: GRADUAÇÃO
 Status: ATIVO
 E-Mail: eloiseferreira045@g...
 Entrada: 2019.1
 CH. Total Exigida do Currículo: 2880

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O SOLAR (Figura 2) e SIGAA (Figura 3) atendem de forma satisfatória ambas essas técnicas, esclarecendo pela nomeação dos botões de submissão e pelo *headers* na seção de login.

5.7 Critério de Sucesso 3.3.1 - Identificação do Erro

Alinhado-se diretamente com o critério 3.2.2, este critério trata de erros em informações fornecidas pelos usuários. O item que foi preenchido de forma errada deve ser indicado e descrito para o usuário em forma de texto.

Tanto SOLAR quanto SIGAA fornecem indicadores em texto, visíveis para o usuário, de que algum item do formulário foi preenchido de forma incorreta. Entretanto, apesar de atingirem o objetivo, poderia haver mais especificidade por parte das duas plataformas.

O SOLAR indica que o login está errado e oferece a opção de verificar o cadastro, conforme ilustrado pela Figura 11.

O SIGAA não diz ao usuário qual dos dois campos foi preenchido de forma incorreta. Um ponto de melhoria para os dois sistemas seria indicar de forma clara se senha ou usuário foram preenchidos da forma que deveria, dando um retorno mais preciso do que o usuário precisaria corrigir, comportamento ilustrado na Figura 12.

Figura 11 – Tela que representa a página erro após login incorreto no SOLAR.

A imagem mostra a interface de login do sistema SOLAR. No topo, o logotipo "SOLAR" é exibido em branco e amarelo, com o subtítulo "Ambiente Virtual de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará" em branco. Abaixo, há uma caixa de login com dois abas: "Login" (ativa) e "Cadastrar". O campo de usuário contém o texto "anaeloise" e o campo de senha contém pontos. Um botão amarelo "Acessar" está abaixo dos campos. Abaixo do botão, há um texto explicativo em azul e um link "Esqueceu a sua senha?". Na base da caixa, uma mensagem de erro em vermelho indica: "Login inválido. Clique em 'Cadastrar' e verifique seu CPF para saber se possui cadastro ou não e, caso cadastrado no S13, para atualizarmos seus dados cadastrais."

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

5.8 Critério de Sucesso 3.3.2 - Rótulos ou Instruções

O sistema deve prover *labels* descritivos quando o conteúdo exigir entrada de dados. O SIGAA possui, antes de seus *inputs*, os nomes dos campos que serão preenchidos; logo, o usuário sabe o que será preenchido e não perderá de vista que informação está inserindo ali.

Figura 12 – Tela que representa a página erro após login incorreto no SIGAA.

Usuário e/ou senha inválidos

Entrar no Sistema

Usuário:

Senha:

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

O SOLAR faz a rotulagem de seus campos através do *placeholder* dentro dos *inputs*, uma prática que pode fazer com que um usuário mais novo no sistema não saiba exatamente o que está preenchendo, conforme ilustrado na Figura 13.

Ambos os sistemas possuem suas técnicas, mas para fins de conformidade poderiam ser fornecidos exemplos de preenchimento para auxiliar a curva de aprendizado dentro do sistema.

5.9 Critério de Sucesso 4.1.2 - Nome, Função, Valor

Toda tecnologia assistiva faz uso das propriedades de nome, função e valor para identificar elementos e componentes padronizados por linguagem de marcação, como HTML. Medidas adicionais são tomadas quando algum componente é programado para agir de uma forma diferente do que o padrão, já que pode causar uma quebra no uso de tecnologias assistivas. De forma satisfatória, ambas plataformas não alteram o uso de componentes como *inputs*, botões, *links* de forma que os sistemas agem de forma esperada.

A fim de sintetizar os resultados e facilitar a leitura, foi elaborada a Tabela 1 que indica o atendimento de requisitos. Dado que “X” significa que o critério foi atingido de forma satisfatória; e “M” significa que o requisito não foi atingido completamente, necessitando de melhorias conforme as técnicas estabelecidas pela WCAG.

Figura 13 – Tela de login do SOLAR e seus aspectos de rotulagem.



The image shows the login interface for SOLAR, an environment for learning at the Federal University of Ceará. The interface is set against a dark blue background. At the top, the word "SOLAR" is displayed in a large, white, sans-serif font, with the letter "O" highlighted in yellow. Below the logo, the text "Ambiente Virtual de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará" is written in a smaller, white font. The main content is contained within a white, rounded rectangular box. At the top of this box are two tabs: "Login" (active) and "Cadastrar". Below the tabs are two input fields: "Digite seu login" and "Digite sua senha". A prominent yellow button labeled "Acessar" is positioned below the input fields. Underneath the button, there is a block of text providing instructions for users, including a link to enable Solar in SIGAA for professors and a link for accessing courses from DIFOP/PROGEP. At the bottom of the box is a link for "Esqueceu a sua senha?".

SOLAR

Ambiente Virtual de Aprendizagem da Universidade Federal do Ceará

Login Cadastrar

Digite seu login

Digite sua senha

Acessar

Alunos e professores do presencial devem utilizar mesmo login e senha do SIGAA. Professor, para importar suas disciplinas, [habilite o uso do Solar no SIGAA \(A importação pode levar até 24h úteis\)](#).

[Para acessar os cursos da DIFOP/PROGEP \(exceto o curso de formação de tutores\), clique aqui.](#)

[Esqueceu a sua senha?](#)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Tabela 1 – Atendimento de requisitos.

Cr�terios de Sucesso	SIGAA/UFC	SOLAR
1.3.1 - Informa�es e Rela�es	X	X
1.3.2 - Sequ�ncia com Significado	X	X
1.3.3 - Caracter�sticas Sensoriais	X	X
3.1.1 - Idioma da p�gina	X	X
3.2.1 - Em Foco	X	X
3.2.2 - Em Entrada	X	X
3.3.1 - Identifica�o do Erro	M	M
3.3.2 - R�tulos ou Instru�es	X	M
4.1.2 - Nome, Fun�o, Valor	X	X

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho apresentou um estudo sobre ambientes virtuais de aprendizagem que podem auxiliar o ensino de pessoas com deficiência auditiva, com foco nos sistemas SIGAA/UFC e SOLAR. Para isso, levantou-se o estado da arte sobre trabalhos que auxiliam o ensino para pessoas com deficiência auditiva por meio das tecnologias digitais. Em seguida, estabeleceu-se os aspectos de avaliação, por meio de alguns critérios da WCAG, que podem ser aplicados aos ambientes web que possibilitam o ensino.

Por fim, validou-se sob os aspectos de avaliação na perspectiva de pessoas com deficiência auditiva a acessibilidade de sistemas que proporcionam o ensino a distância, SIGAA/UFC e SOLAR. Diante dos resultados, verificou-se que ambos os sistemas, SIGAA/UFC e SOLAR, atendem os requisitos mínimos de conformidade para pessoas com deficiência auditiva. No entanto, existem pontos de melhoria que podem ser atingidos a fim de possibilitar maior efetividade de ensino. Assim, respondendo a questão de pesquisa formulada no Capítulo 1.

Mesmo que seja uma pesquisa inicial no âmbito da acessibilidade, na perspectiva de deficientes auditivos, em ambientes que possam auxiliar no ensino por meio da web, ainda existem diversas lacunas que podem dar continuidade ao trabalho. Sendo assim, como trabalhos futuros, almeja-se:

- este trabalho não contemplou todas os critérios da WCAG, assim pode-se fazer uma avaliação abrangendo mais critérios e também mais páginas dos sistemas avaliados;
- avaliar outros ambientes conhecidos, como por exemplo o Moodle que é utilizado como plataforma de ensino à distância por diversas universidades e outras instituições de ensino;
- o presente trabalho focou na avaliação manual, mas durante o estudo verificou-se a existência de ferramentas de *benchmarking*, como o Accessi.org¹ e o TAW², que fazem avaliações automáticas, abrangendo alguns pontos que não foram possíveis observar na avaliação manual;
- realizar avaliações com deficientes auditivos e verificar, por meio do *feedbacks*, qual o nível de aceitação que os sistemas avaliados possuem;
- este trabalho teve como foco os deficientes auditivos, no entanto, o trabalho pode se estender para contemplar outras categorias de público-alvo, como os deficientes visuais; e

¹ Accessig.org. Disponível em <<https://www.accessi.org/>>. Acessado em: 1 de dezembro de 2022.

² TAW | Serviços de acessibilidade e mobilidade web. Disponível em <<https://www.tawdis.net/>>. Acessado em: 1 de dezembro de 2022.

- por fim, este trabalho focou nas diretrizes e critérios da WCAG, mas o trabalho poderia verificar outros trabalhos que tratam da acessibilidade na web.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. A.; SOUSA, L. D. Educação e inclusão social por meio de tecnologias assistivas. In: ALMEIDA, F. A. (Ed.). **EDUCAÇÃO INCLUSIVA, ESPECIAL E POLÍTICAS DE INCLUSÃO**. Guarujá: Editora Científica Digital, 2021. cap. 5, p. 59–69.
- AMORIM, M. L. C. **Acessibilidade de Ambientes Virtuais de Aprendizagem : uma abordagem pela comunicabilidade para pessoas surdas**. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) — Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.
- BAÑOS, S. M.; RUBIO, B. C. L.; GARCÍA, M. P.; LEÓN, M. A. C.; BRINGAS, J. A. S. Design of a conference management system complying with web content accessibility guidelines. In: **2021 4th International Conference on Inclusive Technology and Education (CONTIE)**. [S.l.: s.n.], 2021. p. 190–194.
- BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: Assistiva/Tecnologia da Educação, 2017.
- BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. dispõe sobre a língua brasileira de sinais - libras e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2002. ISSN 1677-7042. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm>.
- CAMPOVERDE-MOLINA, M.; LUJÁN-MORA, S.; VALVERDE, L. Process model for continuous testing of web accessibility. **IEEE Access**, v. 9, p. 139576–139593, 2021.
- COUTINHO, E. F.; SANTOS, I.; TRAJANO, E. Modelagem de ecossistemas de software para tecnologias aplicadas a cursos de graduação ead. In: **Anais do III Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2018. ISSN 2763-874X. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/washes/article/view/3479>>.
- CUNHA, D. A. **Inovação como forma de garantir o direito à inclusão de estudantes deficientes: uma breve revisão bibliográfica**. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica) — Instituto de Ciências Tecnológicas e Exatas, Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2021.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4a. ed. São Paulo: Atlas, 2002. ISBN 85-224-3169-8.
- INSTITUTO LOCOMOTIVA. **AGÊNCIA BRASIL: País tem 10,7 milhões de pessoas com deficiência auditiva, diz estudo**. 2019. Disponível em: <<https://ilocomotiva.com.br/clipping/agencia-brasil-pais-tem-107-milhoes-de-pessoas-com-deficiencia-auditiva-diz-estudo/>>. Acessado em 25 de maio de 2022.
- KALATAI, P.; STREIECHEN, E. M. As principais metodologias utilizadas na educação dos surdos no Brasil. **III SEPED - Semana de Estudos do Curso de Pedagogia de Irati**, v. 3, n. 1, Fev. 2012.
- MACAKOGLU, S. S.; PEKER, S. Web accessibility performance analysis using web content accessibility guidelines and automated tools: a systematic literature review. In: **2022 International Congress on Human-Computer Interaction, Optimization and Robotic Applications (HORA)**. [S.l.: s.n.], 2022. p. 1–8.

MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5a. ed. São Paulo: Atlas, 2003. ISBN 85-224-3397-6.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Conheça o INES**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/ines/pt-br/acesso-a-informacao-1/institucional/conheca-o-ines>>. Acessado em 01 de novembro de 2022.

MOZILLA DEVELOPER NETWORK. **ARIA**. 2022. Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/Accessibility/ARIA>>. Acessado em 10 de janeiro de 2023.

MOZILLA DEVELOPER NETWORK. **HTML básico**. 2022. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/HTML_basics>. Acessado em 10 de janeiro de 2023.

NUNES, S. F.; SILVA, V. d. C.; OLIVEIRA, P. E.; FEITOSA, K. d. C. d. S.; SILVA, V. C. d.; BEZERRA, A. D. C.; MORAIS, K. d. C.; MARÇAL, M. E. A.; FREITAS, M. C. d.; XAVIER, S. P. L. Information and communication technologies for the socialization of children and adolescents with deaf and hearing disabilities: an integrative review. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e8510212235, Feb. 2021. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12235>>.

SILVA, N. N. **A perspectiva dos professores da educação a distância frente ao ensino de pessoas com deficiência**. Dissertação (Mestrado em Educação) — Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2018.

SOUSA, C. C. S. **Estudo sobre requisitos e automação do teste de acessibilidade para surdos em aplicações web**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) — Instituto de Informática, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

SOUZA, M. N. A.; MONTEIRO, A. J. Os docentes da universidade federal do ceará e a utilização de alguns dos recursos do sistema integrado de gestão de atividades acadêmica (sigaa). **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação [online]**, v. 23, n. 88, p. 611–630, dez. 2015. ISSN 1809-4465. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-40362015000300004>>.

STROBEL, K. **História da Educação de surdos**. Florianópolis: [s.n.], 2009.

W3C. **Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.1 - Português**. 2018. Disponível em: <<https://www.w3c.br/traducoes/wcag/wcag21-pt-BR/>>. Acessado em 07 de novembro de 2022.

W3C. **WCAG 2 Overview**. 2022. Disponível em: <<https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>>. Acessado em 07 de novembro de 2022.

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação**. 1a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2009. ISBN 978-85-352-3522-7.

WITCHES, P. H.; LOPES, M. C. Educação de surdos e governamentalidade linguística no estado novo (brasil, 1934-1948) deaf education and linguistic governmentality in the estado novo (brazil, 1934-1948). **História da Educação [online]**, v. 19, n. 47, p. 175–195, 2015. ISSN 2236-3459.

ZILIOOTTO, D. M.; SOUZA, D. J.; ANDRADE, I. F. Quando a inclusão não se efetiva: a evasão de alunos surdos ou com deficiência auditiva no ensino superior. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, Brasil, v. 31, n. 62, p. 727–740, jul./set. 2018. ISSN 1808-270X. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=313158892016>>.