

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
PROGRAMA DE GRADUAÇÃO – CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

FREDERICO MINUZZI

**AVALIAÇÃO E MELHORIA DE ACESSIBILIDADE DE FERRAMENTA DE BUSCA
DE INFORMAÇÕES SOBRE VEÍCULOS DE PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA**

JOINVILLE

2022

FREDERICO MINUZZI

**AVALIAÇÃO E MELHORIA DE ACESSIBILIDADE DE FERRAMENTA DE BUSCA
DE INFORMAÇÕES SOBRE VEÍCULOS DE PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA**

Relatório de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Graduação Bacharelado em Ciência da Computação, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Everlin Fighera Costa Marques

JOINVILLE

2022

Para gerar a ficha catalográfica de teses e
dissertações acessar o link:
<https://www.udesc.br/bu/manuais/ficha>

Minuzzi, Frederico

Avaliação e Melhoria de Acessibilidade de Ferramenta
de Busca de Informações Sobre Veículos de Publicação
Científica / Frederico Minuzzi. - Joinville, 2022.

89 p. : il. ; 30 cm.

Orientador: Everlin Fighera Costa Marques.

Coorientador: .

TCC (Graduação) - Universidade do Estado de Santa
Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas, Joinville,
2022.

1. Acessibilidade. 3. WCAG 2.0. I. Fighera Costa
Marques, Everlin . II. , . III. Universidade do Estado
de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas. IV.
AVALIAÇÃO E MELHORIA DE ACESSIBILIDADE DE FERRAMENTA
DE BUSCA DE INFORMAÇÕES SOBRE VEÍCULOS DE PUBLICAÇÃO
CIENTÍFICA.

FREDERICO MINUZZI

**AVALIAÇÃO E MELHORIA DE ACESSIBILIDADE DE FERRAMENTA DE BUSCA
DE INFORMAÇÕES SOBRE VEÍCULOS DE PUBLICAÇÃO CIENTÍFICA**

Relatório de Trabalho de Conclusão de Curso
(TCC) apresentado ao Curso de Graduação
Bacharelado em Ciência da Computação, da
Universidade do Estado de Santa Catarina
(UDESC), como requisito parcial para a
obtenção do grau de Bacharel em Ciência da
Computação.

Orientador: Everlin Fighera Costa Marques

BANCA EXAMINADORA:

Me. Everlin Fighera Costa Marques
UDESC

Membros:

Dra. Isabela Gasparini
UDESC

Dra. Avanilde Kemczinski
UDESC

Joinville, 11 de julho 2022

Aos meus familiares, minha orientadora e a
Universidade do Estado de Santa Catarina, pela
inspiração de sempre!

AGRADECIMENTOS

Agradeço meus pais que sempre estiveram ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha trajetória. Sou grato à minha família pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida. Se não fosse por eles eu não estaria onde estou agora.

Agradeço os meus colegas Pedro Hamms Vietro e Ricardo Stoklosa por me ajudarem em algumas technicalidades cruciais para o funcionamento do meu trabalho como também por todo o carinho e as risadas que me deram ao longo do caminho da faculdade. Agradeço a todos os colegas que conheci na universidade, dentro e fora do curso de Ciência da Computação.

Agradeço o Arthur Schuelter pela criação do trabalho original e também por tirar um pouco do seu tempo para ajudar a resolver algumas duvidas que foram aparecendo ao longo do trabalho.

Agradeço às professoras Avanilde Kemczinski e Isabela Gasparini por aceitarem o convite para fazer parte da banca do meu trabalho e darem criticas construtivas ao longo dele.

Deixo um agradecimento especial a minha orientadora pelo incentivo e pela dedicação do seu escasso tempo ao meu projeto de pesquisa que foi feito um parte durante uma época difícil da vida de todos nos.

“A educação tem raízes amargas, mas os seus
frutos são doces. ” (Aristóteles)

RESUMO

A Internet é uma base de dados de grande magnitude que cresce cada dia mais rápido. Com este crescimento torna-se desafiador estabelecer uma forma capaz de computar e explorar este grande conjunto de dados. Um trabalho que explora este problema é o (SCHUELTER, 2019) que é composto por diversos *scrapers* que, juntos, permitem a varredura e a extração de informações provenientes de veículos de publicação científica e a consequente geração de redes de colaboração científicas. O objetivo do presente trabalho é aumentar a inclusão de pessoas com deficiência (PcD) no uso da ferramenta anteriormente implementada, isso é feito através do aumento da acessibilidade da interface da ferramenta para que uma maior quantidade de pessoas possam utilizar o mesmo. O objetivo do trabalho foi alcançado através da implementação e avaliação das melhorias de acessibilidade realizadas na interface do usuário. A avaliação compara a versão anterior e a posterior com a implementação das melhorias de propostas através do uso das diretrizes da WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines) e a ferramenta WCAG-EM (Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology). A implementação das melhorias como a opção de inserção de texto por voz, navegação de teclado entre outros, resultou em uma versão que obteve maior êxito nos critérios de sucesso da WCAG 2.0 AAA. A ferramenta desenvolvida obteve um aumento de 57.14% dos critérios de sucesso em relação à versão anterior. Isto é, um aumento de 8 critérios de sucesso, de 14 bem sucedidos para 22.

Palavras-chave: Acessibilidade e WCAG 2.0.

ABSTRACT

The Internet is a massive database that grows faster every day. With this growth, it becomes a challenge to establish a way to calculate and explore this large dataset. A work that explores this problem is (SCHUELTER, 2019), which is composed of several *scrapers* that, together, allow the extraction and organization of information from scientific publications and the consequent generation of scientific collaboration networks. The present work seeks to increase the inclusion of people in the use of the tool explained above, this is done by improving the accessibility of the tool's interface so that a greater number of people can use it. The objective of the work is to implement and evaluate the accessibility improvements made in the user interface. The evaluation compares the previous and later version with the implementation of the proposed improvements through the use of WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines) and the WCAG-EM (Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology) tool. Implementing improvements such as voice text input option, keyboard navigation, and more resulted in a version that was more successful in the WCAG 2.0 AAA success criteria. The developed tool obtained an increase of 57.14% of the success criteria in relation to the previous version. That is, an increase of 8 success criteria, from 14 success criteria to 22.

Keywords: Accessibility and WCAG 2.0.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ilustração do funcionamento do <i>crawler</i> e <i>scraper</i>	13
Figura 2 – Exemplo de dado semi-estruturado em HTML.	14
Figura 3 – Trecho de código do <i>scraper</i> para estrutura <i>ACM Digital Library</i>	15
Figura 4 – Imagem explicativa da organização WCAG 2.0.	20
Figura 5 – Tabela representando dados de forma estruturada	22
Figura 6 – Recorte de código XML de uma página da <i>Springer_Chapters</i>	22
Figura 7 – Recorte de código do <i>scraper</i> da <i>Springer_Chapters</i> responsável por extrair a data de publicação.	23
Figura 8 – Organização dos 7 experimentos da avaliação.	25
Figura 9 – Tabela mostrando os critérios de sucesso e as suas respectivas diminuições de tempo de execução de tarefa.	25
Figura 10 – Tabela de organização contendo os 15 <i>sites</i> escolhidos para experimentação.	26
Figura 11 – Tabelas mostrando as violações de acessibilidade do IOS e do Android.	28
Figura 12 – Formato da base de dados MongoDB nomeado <i>venues</i> contendo as coleções de cada <i>scraper</i>	33
Figura 13 – Modelo entidade relacionamento (MER) da base de dados PostgreSQL.	33
Figura 14 – Interface inicial da ferramenta após realizar uma pesquisa com a palavra chave <i>Computerized</i>	34
Figura 15 – Processo de extração de <i>links</i> referentes aos artigos que compõem os <i>venues</i>	35
Figura 16 – Trecho de código que extrai os <i>links</i> para a ACM, IEEE Xplore e <i>Springer</i> através dos links de DOI.	35
Figura 17 – Trechos de código antigo e o novo do <i>scraper</i> relacionado a extração de dados do <i>Springer_Chapters</i>	36
Figura 18 – Gráficos de setores representando a origem dos artigos encontrados no trabalho de Schuelter (2019).	38
Figura 19 – Gráficos de setores representando a origem dos artigos encontrados.	38
Figura 20 – Ferramenta para acessibilidade, ao lado esta o botão para abrir a ferramenta que fica no canto inferior esquerdo em todo o <i>site</i>	40
Figura 21 – Seção da interface da ferramenta responsável pela filtragem da busca por autores com a funcionalidade de voz desativada.	41
Figura 22 – Seção da interface da ferramenta responsável pela filtragem da busca por autores com a funcionalidade de voz ativada pelo teclado.	41
Figura 23 – Seção da interface da ferramenta que realiza a filtragem da busca por periódicos e eventos realçado e amarelo para facilitar a navegação via teclado.	41
Figura 24 – A ferramenta em seu estado normal (A) e com a opção alto contraste ativado (B), garantindo um contraste mínimo de 7:1.	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACM	<i>Association for Computing Machinery</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
BD	Banco de dados
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DBLP	<i>Digital Bibliography & Library Project</i>
DOI	<i>Digital Object Identifier</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IHC	Interação humano-computador
IP	<i>Internet Protocol</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>
LDA	<i>Latent Dirichlet allocation</i>
NCSTRL	<i>Networked Computer Science Technical Reference Library</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PcD	Pessoa com Deficiência
RI	Recuperação de informação
SGML	<i>Standard Generalized Markup Language</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
STT	<i>Speech-to-text</i>
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UI	<i>User Interface</i>
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
WCAG	<i>Web Content Accessibility Guidelines</i>
WCAG-EM	<i>Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology</i>
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

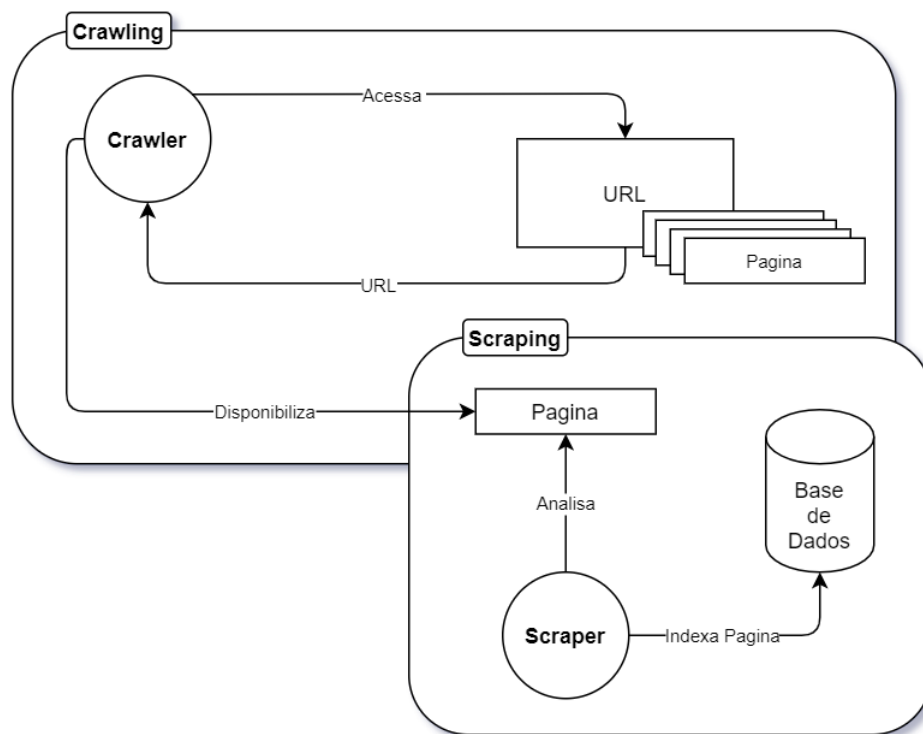
1	INTRODUÇÃO	13
1.1	JUSTIFICATIVA	16
1.2	OBJETIVO GERAL	16
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
1.4	METODOLOGIA	16
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR (IHC)	18
2.1.1	Acessibilidade	18
2.1.2	WCAG 2.0	18
2.2	MÁQUINAS DE BUSCA	20
2.2.1	Web Crawler	21
2.2.2	Estruturação de Dados	21
2.2.2.1	<i>Estruturado</i>	22
2.2.2.2	<i>Semi-Estruturado</i>	22
2.2.2.3	<i>Não Estruturado</i>	23
2.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	23
3	TRABALHOS RELACIONADOS	24
3.1	(ALONSO-VIRGOS et al., 2018)	24
3.2	(PATRA; DASH; MISHRA, 2017)	26
3.3	(SERRA; CARVALHO; FERREIRA; VAZ; FREIRE, 2015)	27
3.4	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	28
4	DESENVOLVIMENTO	30
4.1	ARQUITETURA DA FERRAMENTA	30
4.1.1	Tecnologias anteriores (SCHUELTER, 2019)	30
4.1.2	Tecnologias adicionadas	31
4.2	INICIALIZAÇÃO DA FERRAMENTA	32
4.3	EXTRAÇÃO DE DADOS	34
4.3.1	Correção do <i>scraper Springer_Chapters</i>	36
4.3.2	Correção do <i>scraper IEEE Xplore</i>	37
4.3.3	Análise dos dados	37
4.4	MELHORAMENTOS DE ACESSIBILIDADE	38
4.4.1	Ferramenta de Acessibilidade	39
4.4.2	Inserção de Texto por Voz	40
4.4.3	Navegação por Teclado	41

4.5	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	41
5	AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE	42
5.1	WCAG-EM	42
5.2	FORMA DE AVALIAÇÃO	42
5.2.1	Avaliação da Versão Anterior	43
5.2.2	Avaliação da Versão Atual	43
5.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	44
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
6.1	TRABALHOS FUTUROS	45
	REFERÊNCIAS	47
	ANEXO A – MANUAL DE INSTALAÇÃO	
	49
	ANEXO B – AVALIAÇÃO ANTERIOR	54
	ANEXO C – AVALIAÇÃO POSTERIOR	66
	ANEXO D – VENUES DE BANCO DE DADOS	78
	ANEXO E – VENUES DE INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR	84

1 INTRODUÇÃO

A Internet é uma ferramenta que auxilia no desenvolvimento de novas tecnologias e inovações na ciência e contém inúmeras redes e sub-redes onde circulam dados a todo momento. Estimou-se que 7.7 Exabytes ou 7,700,000,000 Gigabytes de dados foram transmitidos pela Internet todo dia no ano de 2021 (CISCO, 2021). Com esse grande volume de dados, a necessidade da gestão destes é naturalmente requisitada e máquinas de busca como Google, Bing e DuckDuckGo podem simplificar e acelerar a busca de quaisquer informações já indexadas (CROFT; METZLER; STROHMAN, 2010). A coleta de dados feita por máquinas de busca usam *crawlers* e *scrapers* para percorrer a Internet à procura de páginas ainda não indexadas que contemplam uma lista de requisitos configurados (GOOGLE, 2021; BAEZA-YATES; RIBEIRO-NETO, 2013).

Figura 1 – Ilustração do funcionamento do *crawler* e *scraper*.



Fonte: O autor, inspirado em Baeza-Yates e Ribeiro-Neto (2013) .

O *crawler* acessa uma página ainda não indexada através do *Uniform Resource Locator* (URL) e aciona o *scraper* que, por sua vez, analisa palavra por palavra para categorizar e catalogar a página de acordo com seu metadados. Na maioria das páginas, encontram-se *links* e URLs que darão a continuação da propagação do *crawler*, conforme ilustra a Figura 1 (BRIN; PAGE, 1998; BAEZA-YATES; RIBEIRO-NETO, 2013). Os dados encontrados pelo *scraper* podem ser de natureza estruturada, semi-estruturada ou desestruturada (ABITEBOUL, 1996). Quanto menos estrutura possuem os dados, torna-se mais difícil a extração de informação e, por consequência, se faz necessário processar esses dados para transformá-los em informações

relacionáveis (GIUDICE et al., 2018). Um exemplo de dado semi-estruturado é a linguagem de marcação *HyperText Markup Language* (HTML) que usa marcações ou *tags* para delimitar seções de dados compostas, em sua maioria, por dados desestruturados (ABITEBOUL, 1996). Um exemplo de uma seção HTML é a marcação `<body></body>` que delimita o corpo da página que poderá conter textos, vídeos, imagens ou ainda mais subseções como mostra a Figura 2 (BAEZA-YATES; RIBEIRO-NETO, 2013).

Figura 2 – Exemplo de dado semi-estruturado em HTML.

```

1  <html>
2      <head>
3          <title>Titulo da página</title>
4      </head>
5      <body>
6          <p>
7              Aqui estão os dados desestruturados em forma de escrita :)
8          </p>
9      </body>
10 </html>

```

Fonte: O autor.

Dentre as possíveis formas de uso, as máquinas de busca podem ser do tipo focadas que são mecanismos que atuam na coleta de um domínio específico (CHAKRABARTI, 2009). Por exemplo, máquinas de busca voltadas para compras, para esportes, para veículos de publicações científicas e por área.

Num veículo de publicação científica, pode-se observar informações adjacentes ao título de trabalho, como contexto, pesquisadores que colaboram entre si e que são relevantes na área, veículos, data das publicações, entre outros.

No contexto de veículos de publicação científica, pode-se destacar o buscador *Digital Bibliography & Library Project* (DBLP). O DBLP é um indexador voltado a pesquisadores da área da Ciência da Computação com cerca de 4,4 milhões de publicações indexadas no ano 2019 (DAGSTUHL, 2021).

O DBLP foi utilizado por Schuelter (2019) no desenvolvimento de uma aplicação para automatização da busca, extração e armazenamento de metadados de artigos dos campos interação humano-computador (IHC) e banco de dados (BD). Estes artigos são armazenados em bases hospedeiras como a ACM, *Springer* e IEEE Xplore. A aplicação utiliza a DBLP através do acionamento da *application programming interface* (API) do mesmo, com o objetivo de extrair os *links* para as bases hospedeiras que contem os metadados dos artigos.

Ademais, a manipulação de tais informações oferece considerável complexidade visto que a extração da informação advinda das publicações científicas requer produzir *datasets* que contêm diversos atributos como o *link*, autores, título, data, *digital object identifier* (DOI), páginas entre outros conforme mostra a Figura 3 (KHALIL; FAKIR, 2017). A produção de *datasets* possibilita o relacionamento entre os dados anteriormente heterogêneos e este relacionamento possibilita a criação de redes de colaboração. Uma rede de colaboração é uma rede social com foco no

Figura 3 – Trecho de código do *scraper* para estrutura *ACM Digital Library*.

```

1  def parse(self, response):
2      if ('proceedings' in response.request.url):
3          return
4
5      authors = []
6      article = {}
7      publication = {}
8
9      article['abstract'] = self.extract_abstract(response)
10     article['date'] = self.extract_date(response)
11     article['doi'] = self.extract_doi(response)
12     article['journal'] = self.extract_journal(response)
13     article['keywords'] = self.extract_keywords(response)
14     article['link'] = self.extract_link(response)
15     article['pages'] = self.extract_pages(response)
16     article['references'] = self.extract_references(response)
17     article['title'] = self.extract_title(response)
18
19     authors = self.extract_authors(response)
20     publication = self.extract_publication(response)
21
22     article['authors'] = authors
23     article['venue'] = publication

```

Fonte: Arquivo acm.py retirado de Schuelter (2019).

relacionamento de coautores de uma publicação. Com a elaboração de redes colaborativas, é possível facilitar a procura de publicações relacionadas, melhorar visualização das relações existentes entre os diversos autores e muito mais como é visto no capítulo 3.

Este trabalho tem como foco aumentar o número de indivíduos com deficiências que possam utilizar a ferramenta descrita acima. Isso foi realizado através da implementação de melhorias de acessibilidade como também a avaliação de tais implementações de forma comparativa utilizando o WCAG 2.0. Primeiramente é necessário entender o que é o conceito de acessibilidade. Acessibilidade é vista como sendo a oportunidade disponível a um indivíduo em um determinado local para participar de uma determinada atividade ou conjunto de atividades (JONES, 1981). Existem inúmeras formas de deficiências que fazem com que um indivíduo não possa utilizar um serviço da forma esperada como deficiências visuais, auditivas, físicas, de fala, cognitivas, neurológicas entre outros (THATCHER et al., 2006). Da mesma forma que a acessibilidade ajuda PcDs ela também ajuda indivíduos sem deficiências através da criação de diversas opções de utilização de um serviço, isso pode ser de extrema utilidade para pessoas mais velhas. Para realizar a avaliação das melhorias de acessibilidade implementadas na ferramenta de (SCHUELTER, 2019) será utilizado WCAG 2.0. Foi decidido utilizar o WCAG 2.0 pois é considerado o guia mais completo para a construção de conteúdo *web* com objetivo na acessibilidade do conteúdo. O governo brasileiro utiliza o e-MAG, Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico, e ele também segue as diretrizes da WCAG 2.0. Além do Brasil o WCAG 2.0 é utilizado por países como: Japão, Itália, Austrália, Israel, Espanha, entre outros (Wikipedia

contributors, 2022). O WCAG 2.0 é conhecido mundialmente por indivíduos, organizações e governos e é aprimorado pelos mesmos, é a diretriz de acessibilidade mais utilizado no mundo. No capítulo 3 é feito uma busca por trabalhos relacionados ao uso do WCAG 2.0 para a avaliação de acessibilidade.

1.1 JUSTIFICATIVA

Acredita-se que o ambiente de busca por artigos acadêmicos ainda possa ser aprimorado do ponto de vista de acessibilidade no intuito de dar oportunidade de acesso às pessoas com deficiência e alterar a ferramenta para esse objetivo.

A melhoria da acessibilidade sempre é um ponto positivo e bem-vindo, pois aumentar a acessibilidade de um serviço permite que um maior número de pessoas poderá utilizar o mesmo.

1.2 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho é aumentar a inclusão de pessoas com deficiências (PcDs) no uso da ferramenta de (SCHUELTER, 2019), isso será realizado através da implementação de aprimoramentos de acessibilidade na ferramenta e a consequente avaliação desta ferramenta através do uso das diretrizes de WCAG 2.0.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fazer um levantamento bibliográfico dos assuntos extração de dados e acessibilidade;
- Implementar as mudanças na interface da ferramenta;
- Atualizar a quantidade de publicações científicas disponíveis na ferramenta de pesquisa sem modificar a lista de *venues*;
- Corrigir os *scrapers* para as bases que não estão funcionando da forma esperada;
- Avaliar a interface da ferramenta por meio do uso das diretrizes WCAG 2.0.

1.4 METODOLOGIA

Este trabalho é de natureza aplicada pois envolve estudo e implementação de melhorias no código de uma ferramenta que faz a extração de metadados de artigos científicos com o objetivo de criar *datasets*.

Inicialmente faz-se uma revisão de literatura e de trabalhos relacionados para obter uma maior compreensão do conteúdo relacionado. Em seguida, é feita uma análise da ferramenta para poder encontrar as formas de possíveis melhorias da ferramenta e listá-las. A partir da obtenção da lista de melhorias, estas são implementadas e se realiza uma análise comparativa dos resultados entre as versões da ferramenta por meio do uso das diretrizes de WCAG 2.0.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

No capítulo 2 apresentam-se alguns conceitos fundamentais para auxiliar na compreensão deste trabalho; em seguida no capítulo 3 são apresentados os trabalhos relacionados de acessibilidade; o capítulo 4 trata da explicação do desenvolvimento das melhorias implementadas na ferramenta pelo autor; o capítulo 5 trata da avaliação comparativa entre a versão anterior da ferramenta e a nova com as implementações realizadas; por fim, no capítulo 6 é feita a conclusão do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica dos tópicos considerados fundamentais para o entendimento deste trabalho. Na seção 2.1 é introduzido a área de Interação Humano Computador (IHC) realizando uma análise sobre o conceito de acessibilidade *web*, que é um dos pilares no trabalho atual. Na seção 2.1.2 investiga-se *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) para determinar como aplicá-lo na avaliação do trabalho. Na seção 2.2, investigam-se *scrapers* e *crawlers* que coletaram os dados que geraram o trabalho anterior.

2.1 INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR (IHC)

IHC é uma área multidisciplinar que foca no projeto de tecnologias de computador, mais especificamente, a interação entre humanos e computadores. Pode-se interagir com um computador de inúmeras formas através da visão, audição, tato, movimentação entre outros (DIX et al., 2004). Em IHC é necessário não apenas pensar no projeto da interface mas também do processo de interação em si, desta forma é necessário que seja averiguado todo o processo da interação. Para se implementar boas práticas de IHC é necessário entender bem os dois componentes principais da interação, o computador e o ser humano, ambos com os seus limites.

2.1.1 Acessibilidade

A acessibilidade pode ser definida como o grau de quantidade máxima de pessoas que possam utilizar algo, mais comumente utilizado em acesso de ambientes físicos. Existe também a acessibilidade no ambiente *web* no qual tem como objetivo permitir o máximo de pessoas utilizarem um *site* ou página *web* (KALBAG; PICKERING, 2017). Desta forma é evidente que a acessibilidade tem como objetivo a inclusão de pessoas. Mais especificamente, a acessibilidade no ambiente *web* exige que as pessoas com deficiências (PcD) possam perceber, entender, navegar, e interagir com o ambiente *Web*. Desta forma é importante se atentar para as possíveis dificuldades que PcDs poderão ter ao acessar ambientes da internet atribuído por problemas relacionados a visão, coordenação motora, auditivo, cognitiva, intelectual entre outros (THATCHER et al., 2006).

2.1.2 WCAG 2.0

O *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG) é um guia unificado criado com o objetivo da construção de sites acessíveis para PcDs criado através da cooperação entre indivíduos, organizações e governos internacionais. O manual é dividido em 4 camadas, são elas: princípios, diretrizes, critérios de sucesso e técnicas suficientes e consultivas. As camadas de WCAG 2.0 são construídas de forma serem interdependentes (CALDWELL et al., 2008). A Figura 4 ilustra a organização de forma listar as camadas na parte superior.

Na camada de princípios é feito novamente uma divisão em 4 critérios sendo eles: percepção, operável, compreensível e robusto. Cada divisão representa um conjunto de diretrizes no qual representam uma função ou atributo essencial ao usuário.

- Na divisão de percepção é dada importância à forma como o conteúdo é exibido ao usuário: é necessário que o mesmo consiga perceber o conteúdo apresentado. Desta forma, os critérios de sucesso atribuído a essa divisão são focados em medir o quanto perceptível o conteúdo é. Como por exemplo, o critério de sucesso 1.4.3 *Contrast (Minimum)* que tem como objetivo verificar se a razão de contraste do conteúdo é de no mínimo 1:4.5.
- Na divisão de operabilidade é necessário que o usuário possa realizar as ações disponibilizadas pela interface. Por consequência disso, os critérios de sucesso englobados no princípio de operabilidade têm como objetivo verificar o quanto operável o conteúdo é para o usuário, e é verificado se o usuário pode efetuar todas as funcionalidades. Um exemplo de critério de sucesso relacionado à operabilidade é o 2.1.1 *Keyboard* que é responsável pela verificação da navegabilidade via teclado do site, algo crucial para alguém que tenha deficiência motora.
- Na divisão relacionada à compreensão é necessário que todo o conteúdo percebido seja compreendido da forma esperada. Assim, os critérios de sucesso que habitam esta divisão são relacionados a verificar se o usuário entendeu o conteúdo da forma esperada. Um exemplo de critério de sucesso nesta divisão é o 3.3.1 *Error Identification*. Este critério corresponde à situação em que o site identifica um erro cometido pelo usuário e, então, notifica o usuário descrevendo o erro.
- Em robustez é necessário que a tecnologia utilizada pelo conteúdo tenha compatibilidade ampla para os agentes dos usuários (p. ex. Leitor de tela), ou seja, tecnologias de terceiros que agem em nome de um usuário.

É importante que a compatibilidade seja contínua e mantida ao longo da vida do *site* (CALDWELL et al., 2008).

Há um total de 12 diretrizes na WCAG 2.0 distribuídas entre os 4 princípios e cada uma irá guiar o autor do *site* em quesitos diferentes para auxiliar na criação de um *site* mais acessível a PcDs de diferentes tipos. Alguns exemplos de possíveis deficiências são: visual, motora, mental, auditiva, cerebral entre outros. Desta forma, para cada diretriz há conjuntos de critérios de sucesso, podendo ser da qualidade AAA, AA e A. Nos critérios de qualidade, AAA há uma exigência muito maior do conteúdo já para os critérios de sucesso A, a exigência do conteúdo é inferior. Desta maneira, para atingir a qualidade AAA é necessário também contemplar AA e A. Os critérios de sucesso são verificados através de testes funcionais de conformidade e requerimento, ou seja, é examinado se o conteúdo funciona da forma esperada. Há um total

de 61 critérios de sucesso, um exemplo de um critério de sucesso é o 1.1.1 *Non-text Content* do princípio "percepção", que é responsável pela verificação de que todo conteúdo não textual mostrado ao usuário tenha uma alternativa de texto.

Por fim, para cada critério de sucesso existe as técnicas podendo ser suficientes ou consultivas. Nesta camada o foco é auxiliar o autor do *site* através da disponibilização de técnicas consideradas suficientes, ou seja, realizam uma tarefa de forma garantir um critério de sucesso ou as técnicas consultivas, que como sugere seu nome, servem como consulta para ajudar o autor do *site* chegar próximo ao critério de sucesso porém não garante o mesmo (CALDWELL et al., 2008). A Figura 4 facilita a compreensão da organização das camadas do WCAG 2.0 mostrando os princípios seguidos pelas suas diretrizes com suas respectivas técnicas que podem garantir (suficientes) ou não (consultivas) níveis de critérios de sucesso.

Figura 4 – Imagem explicativa da organização WCAG 2.0.

Princípios	Diretrizes	Critérios de Sucesso		
		A	AA	AAA
Percepção	Alternativa de Texto	1.1.1		
	Mídia baseada em Tempo	1.2.1 - 1.2.3	1.2.4 - 1.2.5	1.2.6 - 1.2.9
	Adaptável	1.3.1 - 1.3.3		
	Distinguível	1.4.1 - 1.4.2	1.4.3 - 1.4.5	1.4.6 - 1.4.9
Operável	Teclado Acessível	2.1.1 - 2.1.2		2.1.3
	Tempo Suficiente	2.2.1 - 2.2.2		2.2.3 - 2.2.5
	Convulsões	2.3.1		2.3.2
	Navegável	2.4.1 - 2.4.4	2.4.5 - 2.4.7	2.4.8 - 2.4.10
Compreensível	Legível	3.1.1	3.1.2	3.1.3 - 3.1.6
	Previsível	3.2.1 - 3.2.2	3.2.3 - 3.2.4	3.2.5
	Assistência de Entrada	3.3.1 - 3.3.2	3.3.3 - 3.3.4	3.3.5 - 3.3.6
Robusto	Compatível	4.1.1 - 4.1.2		

Fonte: Traduzido de Gomes (2016)

2.2 MÁQUINAS DE BUSCA

Há alguns anos a Internet se estabeleceu como o maior repositório de dados do mundo e com um crescimento de grande magnitude pois os usuários e as organizações publicam todo tipo

de dado neste grande repositório (ROSER; ORTIZ-OSPINA, 2015). Este crescimento requer um aumento da organização da informação para permitir um acesso mais rápido e eficiente porém, ao mesmo tempo, relevante ao tópico de busca. Para alcançar tal objetivo é necessário a utilização de ferramentas de busca que adotam estratégias que permitem a coleta, o armazenamento e a recuperação de tais informações.

Nesse contexto, as máquinas de busca são ferramentas para a recuperação de informação na *web* e precisam acompanhar o crescimento desordenado de dados não-estruturados disponíveis na *web*. As máquinas de busca permitem uma navegação rápida da *web* ao invés da lenta busca sequencial em que é feita uma busca manual por meio dos *hiperlinks* que entrelaçam a Internet.

2.2.1 *Web Crawler*

As máquinas de busca necessitam de uma ferramenta central para seu funcionamento, essa ferramenta é o *web crawler* que é um *software* que percorre a Internet à procura de páginas ainda não indexadas. Após encontrar uma página ainda não indexada, a página é acessada e é acionado o *scraper* que analisa e extrai os dados. O *scraper* analisa a página por inteiro extraindo os dados que caracterizam a página, na maioria em formato de texto mas também imagens, vídeos, hiperlinks, áudio, entre outros (BAEZA-YATES; RIBEIRO-NETO, 2013). Além da indexação de novas páginas, as páginas previamente indexadas são atualizadas periodicamente para garantir a confiabilidade.

Esta varredura da Internet só é possível devido à coleta de *hiperlinks* pelo *scraper* e é o que permite a continuação da propagação do *crawler*. Desta maneira, o objetivo do *crawler* é automatizar a busca de páginas *web* de forma sequencial e manual. Já o objetivo do *scraper* é identificar e extrair o conteúdo encontrado nestas páginas.

É importante ressaltar que máquinas de buscas não são como a maioria dos sistemas armazenamento de dados na forma com que armazenam os conteúdos. Ao invés de ser feito um armazenamento completo dos dados fonte, armazena-se uma visão lógica com os metadados da página contendo o *Hiperlink* referente àquela página. Isso é feito para evitar a necessidade de acessar os servidores remotos onde estão armazenados os dados fontes, acelerando o processo da busca.

2.2.2 Estruturação de Dados

Dados encontrados na *web* podem estar em três formas do ponto de vista de estruturação: estruturados, semi-estruturados ou não estruturados. Em um mundo ideal, todo dado existente na *web* seria de forma estruturada e ao mesmo tempo intuitivamente legível (ABITEBOUL, 1996). Porém, isso não é algo factível pois a forma de comunicação intuitiva para os seres humanos não se traduz de forma clara em uma tabela (onde cada dado se relaciona a outro, sendo necessário o balanceamento entre estruturação e legibilidade).

2.2.2.1 Estruturado

Dados caracterizados como estruturados são aqueles onde existe uma estrutura predefinida que organiza os dados de forma a permitir o mapeamento dos mesmos (BALOG, 2018). É estimado que no ano de 2011 havia 1 bilhão de *datasets* diferentes nos quais a maioria era encontrada em formato de tabelas (CAFARELLA; HALEVY; MADHAVAN, 2011). A Figura 5 apresenta uma tabela contendo informações de forma estruturada podendo ser percebida a organização dos dados que o constitui.

Figura 5 – Tabela representando dados de forma estruturada

	A	B	C
1	Nome	Idade	Genero
2	Jose	24	M
3	Fernanda	12	F
4	Geremias	78	M

Fonte: O autor

2.2.2.2 Semi-Estruturado

Dados semi-estruturados são aqueles onde existe uma organização menos rígida podendo ser no formato de *tags* no qual dão uma descrição da informação contida (BALOG, 2018). Exemplos de dados semi-estruturados são HTML, *Extensible Markup Language* (XML), *JavaScript Object Notation* (JSON), Correio eletrônico, entre outros. Esses exemplos têm em comum a possibilidade de marcação do conteúdo que está contida neles. (ABITEBOUL, 1996).

Esta forma de estruturação de dados é utilizada ao longo do trabalho no momento da extração dos metadados das páginas visitadas pelos *scrapers*. A Figura 6 exemplifica um dado semi-estruturado contida em uma página do *Springer_Chapters*.

Figura 6 – Recorte de código XML de uma página da *Springer_Chapters*.

```

1 <meta name="citation_inbook_title" content="Access to Online Resources">
2 <meta name="citation_title" content="Chapters">
3 <meta name="citation_publication_date" content="2018"> <!--Dado-->
4 <meta name="citation_firstpage" content="1">
5 <meta name="citation_lastpage" content="39">

```

Fonte: O autor

O dado em questão é a data de publicação que está nomeada como *citation_publication_date* esta forma de nomeação se estende em todas as páginas da *Springer_Chapters*. A informação que interessa ao *scraper* é o dado que o *citation_publication_date* contém, que nesse caso, é 2018. A Figura 7 contém um trecho de

código do *scraper Springer_Chapters* que é responsável na extração do dado da Figura 6. O código faz a navegação até o elemento do tipo *meta* e procura *citation_publication_date* e extrai o conteúdo dele que é o *content*.

Figura 7 – Recorte de código do *scraper* da *Springer_Chapters* responsável por extrair a data de publicação.

```
1 def extract_date(self, response):
2     xpath_string = "//meta[@name='citation_publication_date']/@content"
3     date = response.xpath(xpath_string).getall()
4     return str(date[0])
```

Fonte: O autor

2.2.2.3 Não Estruturado

Dados não estruturados são aqueles onde não existe nenhuma organização. Por culpa da sua natureza desorganizada este tipo de dado compõem a maioria dos dados que circulam na Internet. Desta maneira a maioria dos dados acessados na Internet são de natureza não estruturados como documentos, textos, vídeos, áudios, páginas *web*, tweets, entre outros. Em função dessa falta de organização e relacionamentos entre esses dados, esses dados são tratados apenas como uma sequência de palavras (BALOG, 2018), ou seja, há perda de semântica e relacionamento.

2.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram apresentados conceitos relacionados ao processo de extração dos metadados semi-estruturados das bases heterogenias necessárias para a criação das redes de colaboração científicas que foram o foco do trabalho de Schuelter (2019). Além disso foi apresentado os conceitos relacionados ao trabalho atual que tem como objetivo a implementação e avaliação de aprimoramentos de acessibilidade com estas implementações sendo avaliadas através das diretrizes de WCAG 2.0.

No capítulo 3, são feitas análise e comparação dos trabalhos relacionados à área de sistemas de colaboração científicas, que são gerados a partir da extração de informações de conjuntos de publicações vindas de diversos bancos de dados.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Para obter maior conhecimento de como funciona a acessibilidade e os seus benefícios, é feito uma busca por trabalhos relacionados pertencentes a aplicação das diretrizes do WCAG 2.0 na avaliação da acessibilidade em conteúdo *web*.

Esta busca foi feita através do interesse em buscar trabalhos que mostrassem os benefícios oriundos do uso das diretrizes do WCAG 2.0. Com esse critério em mente a busca retornou uma seleção de 3 trabalhos os quais são apresentados abaixo.

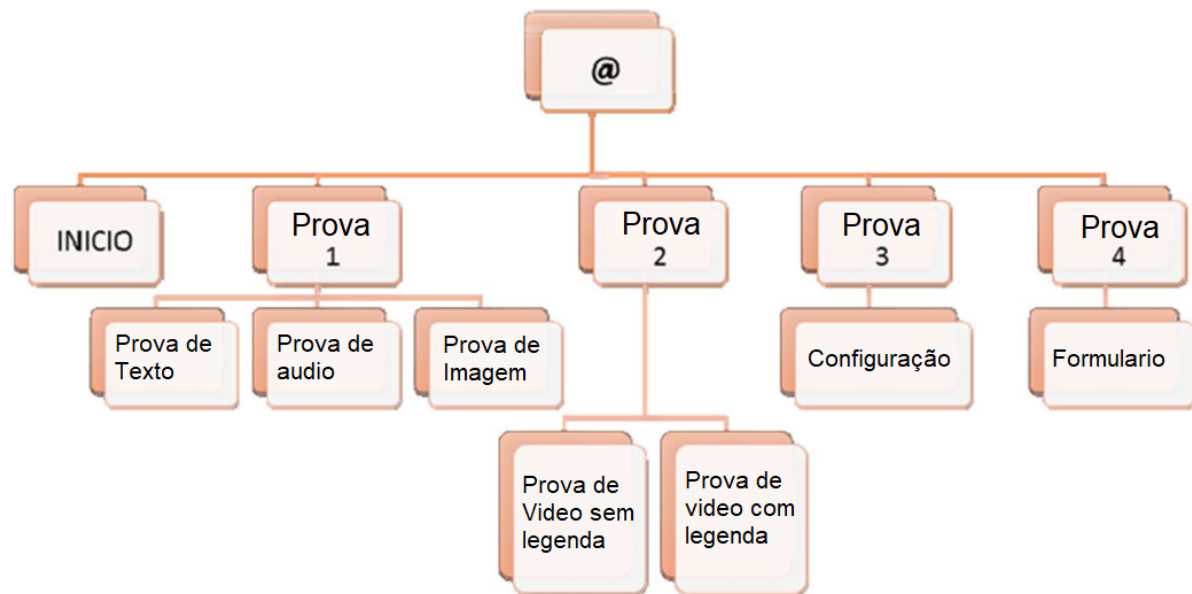
3.1 (ALONSO-VIRGOS et al., 2018)

O trabalho de (ALONSO-VIRGOS et al., 2018) procurava encontrar uma forma de projetar uma interface com foco em pessoas com síndrome de Down utilizando diretrizes de WCAG 2.0. Isso foi conduzido através da realização de uma avaliação envolvendo 25 pessoas com síndrome de Down na faixa de idade entre 18 e 35 anos. A avaliação é feita utilizando 7 experimentos, cada experimento é relacionado a uma parte das diretrizes do WCAG 2.0 com o objetivo de poder verificar quais critérios de sucesso são os de maior benefício para as pessoas com síndrome de Down.

Inicialmente o trabalho discute os 4 princípios de WCAG 2.0 que são percepção, operação, compreensão e robustez. Em seguida o trabalho mostra como o síndrome de Down afeta a forma com que uma pessoa percebe o mundo devido às deficiências causadas pela cópia do cromossomo 21. O síndrome de Down tem diversos graus porém no geral as deficiências se manifestam através da redução da capacidade comunicativa, capacidade de entender, capacidade de memória, competência de autonomia e capacidade dinâmica. A capacidade dinâmica é a capacidade que uma pessoa tem em se adaptar a novas situações em planejar soluções na hora.

Para a avaliação foi utilizada duas paginas *web*, uma que não seguia nenhuma diretriz de acessibilidade (a) e a outra que seguia (b). Porém mesmo assim, ambos continha a mesma estruturação. Durante a avaliação foi realizado experimentos utilizando texto, áudio, imagens, vídeos com e sem legendas, menu de configurações e formulários com o objetivo de, cada um, focar em uma parte das diretrizes do WCAG 2.0 como ilustra a figura 8.

Figura 8 – Organização dos 7 experimentos da avaliação.



Fonte: Retirado e traduzido de (ALONSO-VIRGOS et al., 2018).

Após realizar todos os experimentos com o WCAG 2.0 é feito as comparações dos resultados entre a versão a e b, os autores desenvolveram algumas recomendações para ajudar na criação de interfaces mais acessíveis a pessoas portadores de síndrome de Down. O trabalho mostrou que é muito importante que seja utilizado alguns critérios de sucesso, alguns diminuindo o tempo para a excussão de tarefa em até 85% como mostra a figura 9. Porém vale ressaltar que cada experimento foi feito de forma á comparar uma diretriz específica do WCAG, algo que não é o que acontece em uma aplicação real, portanto, é esperado que a diminuição de tempo seja reduzido em aplicações com múltiplos conceitos se entrelaçando.

Figura 9 – Tabela mostrando os critérios de sucesso e as suas respectivas diminuições de tempo de excussão de tarefa.

Guideline	Reduction of the time fulfilling the guideline (%)
1.2.1, 1.2.5, 1.2.7, 1.2.8, 2.2.2 Proposing an audio file, without subtitles and with visible narrator	86.06
1.4.7 and using 20dB	82.73
3.1.4	75.53
3.1.3	68.40
1.4.1, 1.4.6, 1.4.8, 3.2.2	65.02
2.4.8, 2.4.9	64.71
2.2.1, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5	52.54
3.1.5	51.36
1.2.1, 1.2.7, 1.2.8, 2.2.2 Proposing a file without audio, with subtitles, and with/without visible narrator	43.66
1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.7, 1.2.8, 2.2.2 Proposing and audio file, with subtitles, and with/without visible narrator	41.60
1.1.1, 2.4.6	40.00

Fonte: Retirado de (ALONSO-VIRGOS et al., 2018).

Após realizar a avaliação com as diretrizes do WCAG 2.0, o trabalho gerou uma listagem de alguns adendos para facilitar a criação de *sites* mais acessíveis a pessoas com síndrome de Down:

- Reduzir o uso de ícones
- Reduzir utilização do mouse
- Não utilizar abreviações
- Utilizar frases curtas e diretas
- Utilizar um narrador visual em vídeos
- Utilizar áudio de no mínimo 20dB
- Não utilizar cronometragem ou limite de tempo
- Utilizar plano de fundo monocromática

3.2 (PATRA; DASH; MISHRA, 2017)

O trabalho de (PATRA; DASH; MISHRA, 2017) procurava fazer uma análise da acessibilidade de 15 *sites* indianos de 3 diferentes categorias: governamental, educacional e comercial, conforme mostra a figura 10. A análise da acessibilidade foi feita através do uso do WCAG 2.0.

Figura 10 – Tabela de organização contendo os 15 *sites* escolhidos para experimentação.

Tested Websites		
Government Websites	Educational Websites	Commercial websites
India.gov.in	www.iitb.ac.in	www.iretc.co.in
www.nic.in	www.iitd.ac.in	www.ebay.in
www.csc.gov.in	www.uohyd.ac.in	www.amazon.in
www.incometaxindia.gov.in	www.ugc.ac.in	www.flipkart.com
www.passportindia.gov.in	www.dheorissa.in	www.makemytrip.com

Fonte: Retirado de (PATRA; DASH; MISHRA, 2017).

Inicialmente o trabalho faz uma breve explicação sobre o WCAG 2.0 e suas diretrizes. Em seguida é discutido a sua metodologia e forma de excussão, para a análise dos parâmetros do WCAG 2.0 foi utilizado análise manual como também ferramentas de análise.

Na análise dos *sites* governamentais foi verificado que na diretriz relacionada à percepção, o critério de sucesso mais falhado foi 1.3 (adaptabilidade). O critério de sucesso 1.3 tem como

objetivo verificar se existe uma forma para todos os tipos de usuários pudessem perceber o mesmo, como para uma pessoa cega ou uma pessoa surda entre outros. Já o critério de sucesso que mais passou foi o 3.3 (Assistência de entrada) da diretriz de operação. O critério 3.3 tem como objetivo diminuir a chance de que um usuário cometa um erro e se ele cometer um erro, ajuda o a corrigir o mesmo.

Na análise dos *sites* educacionais verificou se que o critério de sucesso menos apreciado foi o 2.2 (não há tempo suficiente), da diretriz operação, que tem como objetivo verificar se há tempo suficiente para o usuário entender ou fazer uma operação. Isso é crucial pois nem todos os usuários finalizam uma tarefa na mesma velocidade. Isso pode ser evitado removendo limites de tempo do *site*. O critério de sucesso mais bem avaliado foi o 2.2 (teclado acessível) da diretriz operação. O critério de sucesso 2.2 tem como objetivo verificar se é possível acessar todas as funcionalidades do *site* apenas através do uso do teclado.

Na análise dos *sites* comerciais foi visto um aumento em geral da atenção dado a acessibilidade em especial o 1.2 (mídia baseada no tempo). O critério de sucesso 1.2 tem como objetivo verificar se existe alternativas para mídias baseadas no tempo, como por exemplo uma transcrição em texto de uma conversa de áudio. O critério de sucesso que menos teve atenção foi o 1.4 (distinguível) que é relacionado a ajuda o usuário distinguir informações de forma necessitar o menos esforço possível do usuário.

3.3 (SERRA; CARVALHO; FERREIRA; VAZ; FREIRE, 2015)

O trabalho de (SERRA et al., 2015) faz uma avaliação de acessibilidade de aplicativos móveis de governo eletrônico brasileiro. Os aplicativos moveis de governo eletrônico são aplicativos que podem ser utilizados pela população para obter serviços do governo. O uso desta forma de acesso aos serviços tem aumentado bastante nos últimos anos e com isso é importante ver o quão acessível são estes aplicativos pois dão acesso a serviços que é são de direito de todo cidadão. Os aplicativos que serão avaliados foram divididos em 4 tipos de serviço: bancário, econômico, segurança e turismo.

Os aplicativos que serão avaliados são a Caixa Econômica Federal, a Receita Federal Pessoa Física, o Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública (SNIESP) Cidadão e o Infraero voos *online*. A forma com que a avaliação será feita é através da análise de todos os critérios de sucesso da WCAG 2.0 de forma manual. Foi feito uma adaptação visando o contexto de ser aplicativos de celular, como por exemplo o critério de acessibilidade ao teclado. As avaliações foram feitas em dois dispositivos celulares, um com o sistema operacional IOS e outro com o sistema operacional Android.

O trabalho mostra que em nenhum dos dispositivos seria possível ter conformidade WCAG 2.0. Porém o dispositivo com sistema operacional Android teve maior número de falhas relacionados a acessibilidade, como mostra a figura 11.

Figura 11 – Tabelas mostrando as violações de acessibilidade do IOS e do Android.

Summary of the accessibility audit of e-government applications in the iOS platform									
Application	Average Instances of violations				Average number of different success criteria violated				Conformance level
	Level A	Level AA	Level AAA	Total	Level A	Level AA	Level AAA	Total	
Caixa Economica Federal	7,3	4,0	8,3	19,7	4,3	2,0	5,7	12,0	None
Receita Federal Pessoa Física	12,3	7,0	10,7	30,0	3,7	1,7	3,0	8,3	None
SINESP Cidadão	10,7	6,3	5,3	22,3	4,0	2,3	4,0	10,3	None
Infraero Voos Online	18,7	6,3	16,3	41,3	4,7	4,7	6,0	15,3	None

Summary of the accessibility audit of e-government applications in the Android platform									
Application	Average Instances of violations				Average number of different success criteria violated				Conformance level
	Level A	Level AA	Level AAA	Total	Level A	Level AA	Level AAA	Total	
Caixa Economica Federal	15,7	7,7	11,0	34,3	6,3	2,7	6,7	15,7	None
Receita Federal Pessoa Física	3,7	6,3	8,7	18,7	1,7	2,0	3,0	6,7	None
SINESP Cidadão	14,0	7,7	6,7	28,3	6,0	2,7	4,3	13,0	None
Infraero Voos Online	24,3	8,3	18,0	50,7	6,7	4,0	7,0	24,3	None

Fonte: Retirado de (SERRA et al., 2015).

O trabalho finaliza listando os critérios de sucesso mais negligenciados durante a avaliação sendo eles: falta de rótulos e descrições acessíveis, sequência significativa, contraste de cores, navegação, ajuda e *links* e botões. O trabalho conclui informando que a utilização das diretrizes do WCAG 2.0, depois de efetuar as modificações para aplicações *web*, ajudam muito na descoberta de problemas de acessibilidade.

3.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram apresentados 3 trabalhos relacionados ao tema de acessibilidade, através destes trabalhos foi visto o quão útil e necessário as diretrizes do WCAG 2.0 são para realização da avaliação de acessibilidade em conteúdo *web*. Além da avaliação, o WCAG 2.0 ajuda encontrar quais erros são os mais comuns no conteúdo *web* algo que poderia passar despercebido caso não fosse feito a avaliação.

Infelizmente is trabalhos citados constataram que a área de acessibilidade não está recebendo a devida atenção. Até em *sites* governamentais não é dado a atenção necessária à acessibilidade, sendo que estes *sites* são responsáveis por serviços para toda a população. O ultimo trabalho (SERRA et al., 2015) mostra que nenhum dos 4 tipos de serviço do governo brasileiro atingiram o primeiro nível de conformidade (A) do WCAG.

O trabalho atual, ao contrário, dos 3 trabalhos, procura implementar melhorias além de avaliar ambas versões da ferramenta aprimorada.

No capítulo 4 é apresentado o desenvolvimento do seguinte trabalho para a posterior melhoria da ferramenta anterior.

4 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo é feito a listagem das ferramentas utilizadas durante o desenvolvimento do (SCHUELTER, 2019) como também as introduzidas para o desenvolvimento atual. Além disso, realizou-se a descrição dos processos desenvolvidos no trabalho.

4.1 ARQUITETURA DA FERRAMENTA

Durante o desenvolvimento da ferramenta proposta por (SCHUELTER, 2019), o Scrapy foi utilizado para realizar a coleta automática dos dados encontrados no DBLP sendo necessário a configuração dos *scrapers* para cada identidade de publicação científica sendo eles ACM, Springer e IEEE Xplore. A ferramenta foi inicialmente desenvolvida através do uso de uma base de dados MongoDB porém ao longo do desenvolvimento foi decidido a necessidade da transferência dos dados para uma base de dados PostgreSQL que é a atual forma com que o *Backend* acessa os dados. Portanto, é necessário após utilizar o *scraper*, enviar os dados armazenados do MongoDB para PostgreSQL via o *script ConvertMongoDBparaPostgreSQL.py*.

Para a instalação e configuração inicial da ferramenta, viu-se que faltou documentação para facilitar a mesma. Foi decidido que será feito um manual completo com instruções passo a passo para todas as configurações e bibliotecas necessárias para instalação e inicialização para facilitar trabalhos futuros na ferramenta. Este manual está disponível na página do *github* do autor <<https://github.com/Freddyminu/TCC-II>>, bem como no anexo A.

4.1.1 Tecnologias anteriores (SCHUELTER, 2019)

O desenvolvimento da ferramenta requereu diversas tecnologias, algoritmos e bibliotecas para possibilitar a automatização da coleta e armazenamento dos dados indexados pelo DBLP. A seguir descreve-se o que foi utilizado para o desenvolvimento do Schuelter (2019).

- Bibliotecas/Pacotes - Códigos já implementados por terceiros que facilitam e/ou aceleram o processo da construção de código fonte.
 - Psycopg - Pacote que realiza a iteração entre o Python e o PostgreSQL.
 - PyMongo - Pacote que realiza a iteração entre o Python e o MongoDB.
 - Selenium - Pacote utilizado para automatizar a iteração entre o Python e o navegador *web*.
 - Webdriver-manager - Pacote que permite a compatibilidade do Selenium para diferentes navegadores.
 - BeautifulSoup - Pacote que serve como um *parser* de páginas HTML e XML permitindo a localização e extração de informações das páginas.

- MongoDB - Plataforma utilizada para efetuar o armazenamento de documentos de forma orientado a documentos e comumente utiliza arquivos no formato JSON. Esta plataforma não segue as normas estabelecidas por SQL.
- PostgreSQL - Plataforma de código aberto utilizado para efetuar o armazenamento de documentos de forma orientado a objetos. Esta plataforma segue as normas estabelecidas por SQL.
- Scrapy - Plataforma de código aberto que serve como um arcabouço de ferramentas necessárias para realizar o *web crawling* escrito em Python.
- NPM - Gerenciador de pacotes do *Node.js*, realiza a instalação e gerenciamento automático de pacotes, utilizado para inicializar o *Backend* e *Frontend* através do comando *npm start*.

Para a construção do *Frontend* e *Backend* da ferramenta, a parte da ferramenta no qual será exposta ao usuário (Figura 14), foi utilizado as seguintes *frameworks* e bibliotecas:

- Node.js - Interpretador de *Javascript*
- Express.js - *Framework* para aplicativos feitos em *Node.js*.
- React - Biblioteca de *Javascript* para criação de interfaces *web*.
- Material-UI - Biblioteca de componentes estéticos *React*.

4.1.2 Tecnologias adicionadas

Nesta subsecção é listado as ferramentas utilizados pelo autor ao longo do desenvolvimento das melhorias propostas deste trabalho.

- Bibliotecas/Pacotes
 - react-speech-recognition - Uma gancho do React que converte a fala do microfone em texto e o disponibiliza para seus componentes React.
 - scrapy-user-agents - Uma biblioteca de Python que contem diversos agentes de usuário que foram utilizados para mascarar o *scraper* responsável pelas páginas da IEEE Xplore.
- VMware Workstation 16 Player - Programa de maquina virtual gratuito, utilizado para a criação das maquinas virtuais Linux utilizadas na implementação inicial do trabalho como também para a criação do manual passo a passo de instalação e inicialização.
- MongoDB Compass - Programa para gerenciamento de bases de dados MongoDB gratuito, utilizado para possibilitar a visualização da base de dados MongoDB.

- pgAdmin 4 - Programa código aberto gratuito no qual foi utilizado para gerenciar a base de dados PostgreSQL, utilizado para facilitar a visualização, inserção e modificação da bases de dados PostgreSQL.
- Accessibility Toolbar Plugin - Uma suíte de ferramentas *opensource* criado para melhorar a acessibilidade de páginas web.
- WCAG-EM Report Tool - Ferramenta utilizada para a geração de relatórios estruturados dos resultados da avaliação de acessibilidade WCAG 2.0.

4.2 INICIALIZAÇÃO DA FERRAMENTA

Por causa da natureza do código de ter sido originalmente implementado por outra pessoa foi necessário uma análise inicial para entender as complexidades do mesmo, sendo necessário um tempo inicial para o entendimento e compreensão. Para estabelecer o funcionamento inicial da ferramenta foi necessário a instalação de todas as bibliotecas necessárias para o funcionamento como também as ferramentas e *frameworks* listadas na subsecção 4.1.1. Além das instalações iniciais foi necessário a resolução de erros no qual não permitiam o funcionamento da busca por artigos e consequentemente exibição dos mesmos na ferramenta. Os erros eram relacionados a *query* do botão "Buscar", mais especificamente, para as entradas "Palavras-Chave", "Data de início" e "data de fim" ilustrados na Figura 14. A resolução do erro relacionado às datas dos artigos exigiu a criação de uma coluna para permitir a formatação uniforme das datas cruas resultantes da extração dos dados. O preenchimento desta coluna é feita após extrair os dados da base MongoDB para a base PostgreSQL através do *script script_converterDatas.py*. Além dos erros relacionados a *query* principal, nada estava sendo exibido após visitar as abas "Periódicos" e "Eventos" foi necessário criar uma coluna "tipo" para as tabelas "articles" e "venues" do banco de dados PostgreSQL para permitir a relação entre os artigos e os eventos ou periódicos existentes. Desta mesma forma foi necessário criar o *script script_criarTipo.py* para realizar a correção do banco de dados PostgreSQL.

Para se alcançar a ferramenta em sua forma funcional, primeiramente é preciso extrair os dados, para isso é necessário certificar do funcionamento dos *scrapers* e das bases de dados para, no fim, garantir o funcionamento do *backend* e do *frontend* da ferramenta que acessa e exibe os dados extraídos. Desta forma, para permitir o funcionamento dos *scrapers* foi necessário alterar o endereço dos arquivos de entrada para cada *scraper* pois nestes arquivos, estavam contidos os *links* em que os *scrapers* acessam para extrair os dados dos mesmos. Pensando em trabalhos futuros na ferramenta foi modificado os *scrapers* para que os endereços ficassem sempre correto independente do sistema que o utilizaria, assim não é mais necessário modificar os endereços. Após realizar a alteração dos endereços os *scrapers* funcionaram como esperado exceto o *scraper* responsável pelas publicações da IEEE Xplore e Springer_Chapters que necessitam da atualização dos mesmos. Com isso em mente, e sabendo que o MongoDB esta instalado e

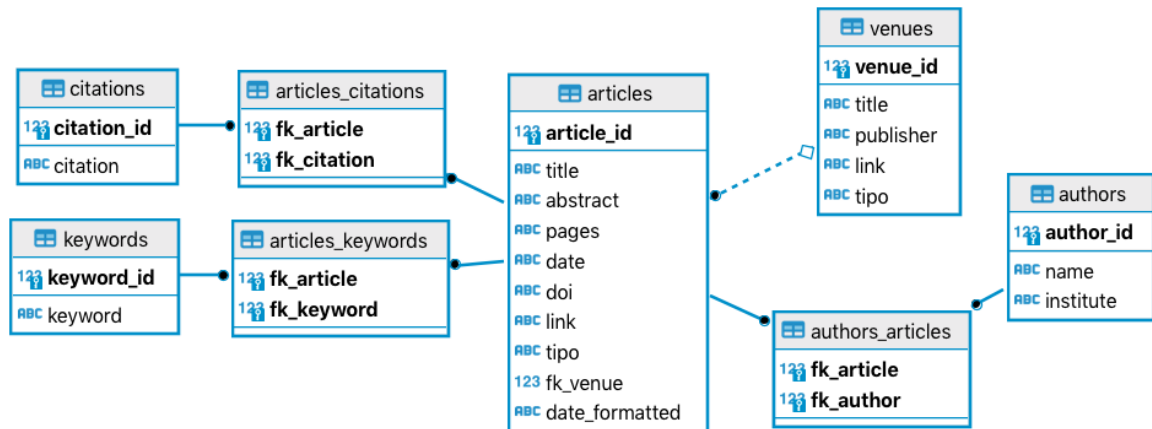
o serviço ativado, é possível iniciar a extração dos dados contidos nos *links* da pasta *input* os dados estarão localizados em uma base de dados MongoDB nomeado *venues*. Após realizar a extração das informações das publicações é necessário criar a base de dados PostgreSQL com a estrutura representada na Figura 13.

Figura 12 – Formato da base de dados MongoDB nomeado *venues* contendo as coleções de cada *scraper*.



Fonte: O autor, imagem retirada da interface MongoDB Compass.

Figura 13 – Modelo entidade relacionamento (MER) da base de dados PostgreSQL.



Fonte: O autor.

Com a base de dados PostgreSQL criada juntamente ao *Superuser Arthur* é possível realizar a transição dos dados armazenados no MongoDB para a do PostgreSQL. A transição é feita através da *script ConvertMongoDBparaPostgreSQL.py* para cada transição de dados é necessário modificar o nome da *venue* que esta sendo enviada para a base SQL. De forma, se forem extraídas novas informações da *Springer_chapters* é necessário modificar a variável do nome da *col_name* no código *ConvertMongoDBparaPostgreSQL.py*, para permitir a transferência para a base SQL. Isso é necessário pois a extração de dados para a base MongoDB foi implementada de maneira colocar o nome da *venue* no início de cada coleção como um elemento identificador, como ilustra a Figura 12.

Após realizar a transferência da base de dados *MongoDB* para *PostgreSQL* e executar as *scripts script_criarTipo.py* e *script_converterDatas.py* é possível iniciar a *Frontend* e *Backend* através do comando *npm start*. Com ambos ativados, submetem-se as consultas para pesquisar nas informações armazenadas no banco *PostgreSQL* através da interface, como ilustra a Figura 14.

Figura 14 – Interface inicial da ferramenta após realizar uma pesquisa com a palavra chave *Computerized*.

The screenshot shows a web interface for searching. At the top, there is a search bar labeled 'Palavras-chave *' with the text 'Computerized' entered. Below the search bar, there are two input fields: 'Autores' and 'Periódicos/Eventos'. Below these, there are two date pickers labeled 'Data de início' and 'Data de fim'. A checkbox labeled 'Mostrar rede de colaboração' is present. A blue button labeled 'BUSCAR' is on the right. Below the search bar, there is a section labeled 'Resultados encontrados: 1'. A blue button labeled 'DOWNLOAD' with a download icon is on the right. Below this, there is a table with one row. The first column is 'Título:' and the second column contains the text 'An open-source software system for setting wildfire evacuation triggers'. At the bottom, there is a pagination bar showing '1-1 of 1' and navigation arrows.

Fonte: Retirado da ferramenta Schuelter (2019)

4.3 EXTRAÇÃO DE DADOS

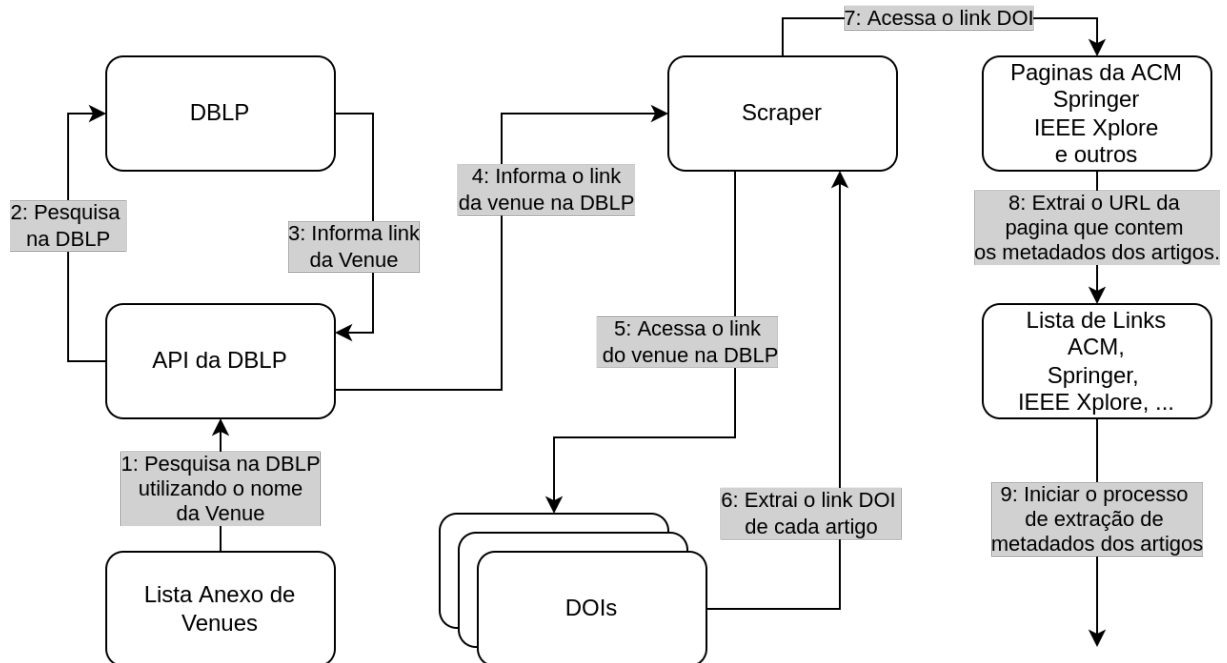
Como dito anteriormente no capítulo 1 será feito uma coleta de artigos relacionados aos eventos e periódicos escolhidos no trabalho do Schuelter (2019) visando atualizar a base de dados da ferramenta em relação a mesma lista de *venues* utilizado no trabalho de (SCHUELTER, 2019). Para isso foi necessário seguir diversas etapas para finalmente chegar à extração dos metadados de cada artigo e inserir os na base de dados.

Para iniciar a extração de dados foi necessário encontrar todos *links* da DBLP referentes aos *venues* listados nos anexos D e E isso foi feito acessando a base de dados da DBLP através da API da DBLP. Após extrair os *links* referentes aos *venues* é necessário acessar los para extrair os DOIs de cada artigo que compõem o evento ou periódico. Com os DOIs em mãos é necessário acessar o DOI e armazenar o *Link* que aquele DOI redireciona para criar uma lista de *links* de artigos que serão inseridos nos *scrapers* relacionados aos 3 *sites* em questão os quais são ACM, IEEE Xplore e *Springer*. A Figura 15 ilustra o processo.

Para extrair os metadados dos artigos é necessário utilizar os *scrapers* individuais de cada *site*. Este processo é o mais demorado pois os *sites* ACM, IEEE Xplore e *Springer* limitam a velocidade de requisições ao bancos por no máximo 1 por segundo. Caso o limite seja ignorado por um período isso resultara no banimento do IP que efetuou as requisições. Este limite é implementado para que o *site* não seja bombardeado por requisições pois isso diminui a qualidade do serviço ou até mesmo indisponibiliza por completo. Porem por serem *sites* hospedados em

servidores diferentes é possível fazer as requisições em cada *site* em paralelo assim reduzindo o tempo de extração.

Figura 15 – Processo de extração de *links* referentes aos artigos que compõem os *venues*.



Fonte: O autor.

Figura 16 – Trecho de código que extrai os *links* para a ACM, IEEE Xplore e *Springer* através dos links de DOI.

```

1 def main():
2     filepath='/home/fred/Desktop/IHC completo/IHC/IHC-doi-artigos.links'
3     with open(filepath, 'r') as f:
4         with open('/home/fred/Desktop/IHC completo/IHC/saida.txt', 'w')
5         as writefile:
6             for line in f.readlines():
7                 result = requests.get(line, allow_redirects=False)
8                 print("Result:", result)
9                 while result.status_code == 301:
10                     if 'location' not in result.headers:
11                         break
12                     url = result.headers['location']
13                     result = requests.get(url, allow_redirects=False)
14                 if result.status_code == 301:
15                     continue
16                 soup = BeautifulSoup(result.content, "html.parser")
17                 body = soup.find("body")
18                 link = body.findChildren("a")
19                 href = link[0]["href"]
20                 writefile.write(href + '\n')
21                 print(href)
22 main()

```

Fonte: O autor

Em procura de aumentar a velocidade de extração de *links* através dos DOIs foi implementado um código que não utilize o *scrapers* para extrair o *link*. Desta forma é reduzido drasticamente o tempo de execução pois anteriormente era acessado as páginas da ACM, IEEE Xplore e *Springer* e estas páginas limitam a velocidade de requisições. Através do *script parser.py* não é mais necessário limitar a velocidade de acessos dos *links* DOIs pois os *sites* ACM, *Springer* e IEEE Xplore não são mais acessados diretamente. A Figura 16 mostra em detalhes o funcionamento do mesmo. Foi possível extrair os *links* dos DOIs através do uso da função *requests.get()* juntamente ao atributo *allow_redirects=False*. Este atributo permite que seja feito a requisição para receber o *link* da página porem sem acessar lo, evitando a limitação de velocidade de requisições estabelecido pelos *sites*.

4.3.1 Correção do *scraper Springer_Chapters*

Ao iniciar a extração de metadados dos artigos pertencentes ao *Springer_Chapters* foi percebido que não estava funcionando o *scraper* e foi necessário a correção do mesmo. após analisar o script *Springer_chapters.py* foi possível encontrar os erros e resolver eles. A forma com que estava sendo exibidos os dados na página havia mudado portanto o *scraper* não estava mais conseguindo extrair os dados por este motivo. A Figura 17 procura exemplificar a correção de um atributo do *scraper Springer_Chapters* através de uma função utilizado para extrair o título do livro da página analisada. O caminho utilizado para extrair o título do livro é contido na variável *xpath_string*, na versão antiga é possível notar que o elemento da página que estava contigo o dado era um elemento *a* nomeado '*gtm-book-series-link*'. Na versão nova foi necessário encontrar um local diferente para extrair o título do livro, neste caso, foi em um elemento *a* contido em um elemento *p* nomeado '*c-chapter-book-series*'.

Figura 17 – Trechos de código antigo e o novo do *scraper* relacionado a extração de dados do *Springer_Chapters*.

```

1 # Versão antiga
2 def extract_book(self, response):
3     xpath_string = "//a[@class='gtm-book-series-link']/text()"
4     book = response.xpath(xpath_string).getall()
5     book = ''.join(book)
6     return str(book)
7
8 # Versão nova
9 def extract_book(self, response):
10    xpath_string = "//p[@class='c-chapter-book-series']/a/text()"
11    book = response.xpath(xpath_string).getall()
12    book = ''.join(book)
13    return str(book)

```

Fonte: O autor

4.3.2 Correção do *scraper* IEEE Xplore

Como listado anteriormente no capítulo 1 Secção 1.3 será necessário corrigir o funcionamento de um *scraper* pois não estava funcionando da forma esperada. O *scraper* responsável pelo problema esta relacionado a extração dos metadados dos artigos da biblioteca digital IEEE Xplore. Com isso em mente, iniciou-se a busca pelo motivo do erro e constatou-se que era pela forma como o *scraper* estava sendo reconhecido ao acessar as páginas. Ele estava sendo reconhecido como um *bot* invés de um navegador comum como por exemplo o Chrome ou Firefox. Por ser reconhecido como um robô o *site* não permitia o acesso do mesmo, desta forma para resolver este problema foi utilizado uma biblioteca no qual contem uma grande lista de navegadores que o *scraper* ira aleatoriamente se passar como.

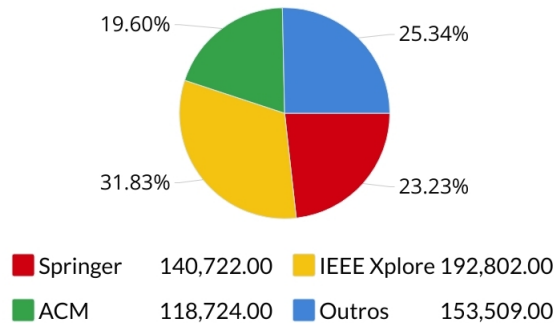
Além da necessidade de criar uma mascara para o *scraper* foi necessário atualizar o *scraper* da IEEE Xplore pois alguns endereços dos metadados das páginas do IEEE Xplore haviam mudado e não estavam sendo reconhecidos como foi feito no *scraper Springer_Chapters* na subsecção anterior. Após implementar as mudanças citadas, o *scraper* voltou a funcionar da forma esperada.

4.3.3 Análise dos dados

No total foram encontrados 1,023,709 artigos para serem visitados um aumento de 40.82% em relação à pesquisa anterior do Schuelter (2019). Destes 1,023,709 artigos, foram encontrados 229,966 artigos únicos relacionados aos 2,625 *venues* escolhidos da área de banco de dados. Na área de interação humano-computador foram encontrados 268,678 artigos únicos que constituíram os 5,197 *venues* da área. O total de artigos encontrados em ambas áreas removendo os artigos duplicados entre eles foi de 406,898. A Figura 19 mostra em detalhes a origem dos artigos em cada área como também a junção de ambas. Durante o trabalho de Schuelter (2019) é visto que a base IEEE Xplore é a mais completa seguida por *Springer* e ACM conforme na Figura 18. No trabalho atual é visto que houve uma mudança na hierarquia dos domínios e a ACM passou a ser a segunda maior base seguida pela *Springer*. Além disso é foi visto o aumento em relação ao domínio outros no qual ultrapassou o IEEE Xplore. Durante o trabalho de Schuelter (2019) foi extraído 247,671 artigos, no trabalho atual foi extraído 134,743 artigos por questão da restrição de downloads pelos bancos ACM, IEEE Xplore e *Springer* não foi possível extrair o restante dos artigos. A base de dados esta disponivel em: <<https://drive.google.com/file/d/10FIL7YTN3IMh-gO225BR770ndFy6-G2t/view?usp=sharing>>.

Figura 18 – Gráficos de setores representando a origem dos artigos encontrados no trabalho de Schuelter (2019).

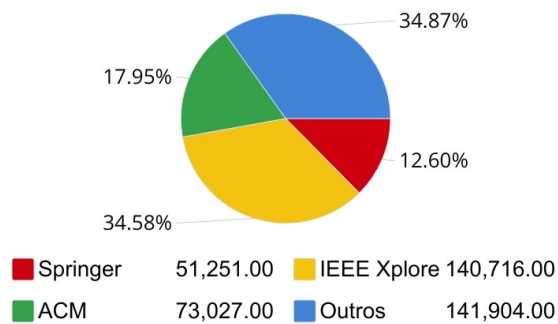
Área de banco de dados e Interação humano-computador



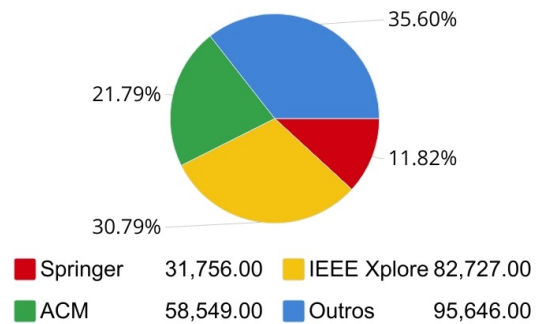
Fonte: Modificado de Schuelter (2019).

Figura 19 – Gráficos de setores representando a origem dos artigos encontrados.

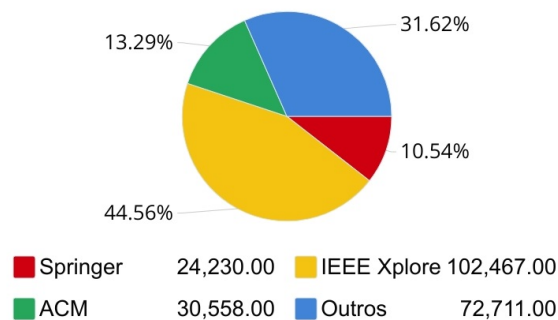
Área de banco de dados e Interação humano-computador



Área de Interação humano-computador



Área de banco de dados



Fonte: O autor.

4.4 MELHORAMENTOS DE ACESSIBILIDADE

Foram implementadas melhorias de acessibilidade no trabalho através da introdução de uma ferramenta de acessibilidade. Esta ferramenta apresenta uma série de opções de acessibilidade ao usuário. Também foi implementado a opção transcrição texto para inserir os termos de busca (palavra chave, autor e periódico/evento) através da voz na ferramenta. A utilização desta ferramenta de acessibilidade foi feita por culpa da grande quantidade de opções

de acessibilidade o qual aumenta a chance de que seja incluído o máximo de pessoas. A implementação da opção de transcrição de texto para inserir os termos de busca foi feito pensando em pessoas com deficiência motora. A implementação da navegação por teclado foi realizado para ajudar pessoas com deficiência motora como também para que os agentes de usuário possam navegar da forma correta pela interface.

4.4.1 Ferramenta de Acessibilidade

Foi utilizado um código aberto de acessibilidade criado pelo usuário de Github Mickidum no qual contem uma licencia permitindo o uso, modificação e venda do mesmo (MICKIDUM, 2022). A Figura 20 mostra a ferramenta aberta, podendo ser aberto por atalho de teclado (CTRL + F2) como também clicando no botão no canto direito inferior da tela. Foram necessárias modificações para adicionar a linguagem portuguesa assim como o código CSS do trabalho do Schuelter (2019) para permitir a compatibilidade entre ambos. Ela possui diversos auxílios de acessibilidade como navegação por teclado, bloqueio de animações, remoção de cor, opção de alto contraste, inversão de cores e aumento ou diminuição de letras entre outros. Além disso é possível acessar a declaração de acessibilidade através do *link* nomeado "Declaração de acessibilidade", permitindo que o usuário saiba quais critérios de acessibilidade o *site* segue (p. ex. WCAG 2.0). Existe também a possibilidade de relatar problemas através do botão "reportar um problema de acessibilidade" após acionar este botão o usuário será automaticamente encaminhado para enviar um correio eletrônico para o autor do trabalho atual.

Figura 20 – Ferramenta para acessibilidade, ao lado esta o botão para abrir a ferramenta que fica no canto inferior esquerdo em todo o *site*.

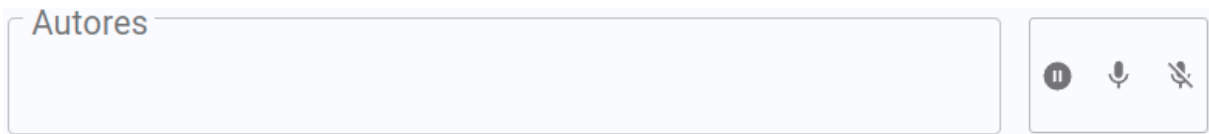


Fonte: Retirado da ferramenta modificada Mickidum (2022).

4.4.2 Inserção de Texto por Voz

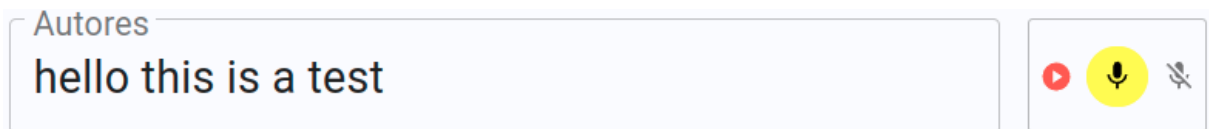
Foi implementado a opção de inserção de texto por voz ou *Speech-to-text* (STT), para os termos de busca: Palavras-chave, Autor e Periódico/Evento. O reconhecimento de voz foi implementado utilizando a biblioteca *react-speech-recognition*, no qual permite transformar voz em texto, utilizando a *Web Speech API*. A *Web Speech API* possibilita a utilização de diversos idiomas como o português porém foi escolhido o idioma inglês por ser o idioma mais comumente utilizado na publicação de textos científicos. As Figuras 21 e 22 mostram o uso da funcionalidade STT.

Figura 21 – Seção da interface da ferramenta responsável pela filtragem da busca por autores com a funcionalidade de voz desativada.



Fonte: O autor.

Figura 22 – Seção da interface da ferramenta responsável pela filtragem da busca por autores com a funcionalidade de voz ativada pelo teclado.



Fonte: O autor.

4.4.3 Navegação por Teclado

A ferramenta é navegável por teclado após realizar algumas mudanças no código da interface. Para considerar a ferramenta completamente navegável por teclado restou apenas a possibilidade de articular a rede de colaboração mas é possível gerar lá apenas com o teclado. Lembrando que a ferramenta discutida na subseção 4.4.1 facilita a navegação do *site* realçando as componentes selecionados pelo teclado como ilustra a Figura 23.

Figura 23 – Seção da interface da ferramenta que realiza a filtragem da busca por periódicos e eventos realçado e amarelo para facilitar a navegação via teclado.



Fonte: O autor.

4.5 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Nesse capítulo foram apresentados as tecnologias e ferramentas utilizadas ao longo do desenvolvimento de Schuelter (2019) como também o trabalho atual. Foram abordados assuntos relacionados à inicialização e a configuração do trabalho, além disso foram descobertos erros os quais foram definidos e solucionados. Após executar a ferramenta foi feito uma análise dos dados obtidos como também uma comparação com os dados obtidos no trabalho de Schuelter (2019). Por fim foram implementados as seguintes melhorias de acessibilidades: a ferramenta de acessibilidade, inserção de texto por voz e a navegação por teclado.

No próximo capítulo é realizado a avaliação de acessibilidade WCAG 2.0 da ferramenta anterior e da ferramenta atual para no fim comparar os resultados.

5 AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE

Como discutido anteriormente no capítulo 2 Seção 2.1.2 será utilizado o WCAG 2.0 para realizar a avaliação de acessibilidade da ferramenta de forma comparativa entre a versão anterior e posterior.

5.1 WCAG-EM

Foi utilizado uma ferramenta de relatório chamada *WCAG-EM Report Tool*, EM por "*Evaluation Methodology*" ou Metodologia de Avaliação é uma abordagem para determinar quão bem um site está em conformidade com as Diretrizes de Acessibilidade de Conteúdo da Web (WCAG). A ferramenta de relatório retorna um relatório detalhando o processo selecionado. Como visto anteriormente no capítulo 2 Seção 2.1.2, este trabalho irá realizar a análise através dos critérios de sucesso AAA portanto será feito uma análise de 61 critérios. Após realizar ambas análises é feita uma comparação dos resultados através dos critérios de sucesso.

5.2 FORMA DE AVALIAÇÃO

A avaliação de cada versão da ferramenta se inicia com a inicialização de um novo relatório no WCAG-EM, isso é feito acessando a página <<https://www.w3.org/WAI/eval/report-tool/>>. Inicialmente é dado um nome para o relatório e em seguida é escolhido o escopo do relatório, neste caso, o escopo engloba a ferramenta toda em função do seu tamanho pequeno. Em seguida, é escolhida a versão de WCAG a ser avaliada, como também, o nível de critério de sucesso. Além disso, são listada as tecnologias utilizadas pela ferramenta. Com o relatório configurado, é possível inicializar a avaliação de WCAG 2.0 sobre a versão da ferramenta.

Na avaliação dos critérios de sucesso são mostrados todos os critérios de sucesso, começando do 1.1.1 da divisão percepção até o 4.1.3 da divisão robustez. Para cada critério de sucesso é avaliado se esta com a situação: "passado", "falhado", "não verificado", "não presente" ou "não pode contar". Caso a ferramenta inteira esteja de acordo com o critério de sucesso, este critério de sucesso é considerado passado. Em diversos momentos o autor encontrou se confuso em relação a definição da situação do critério de sucesso, neste momento é feito a busca de informações no manual do WCAG 2.0. Para cada critério de sucesso existe uma explicação detalhada da forma com que deve ser verificado o critério.

Ao final da avaliação é colocado o nome do avaliador como também a data da avaliação e é gerado o relatório com a soma dos critérios de sucesso de cada situação. Após gerar os relatórios de ambas versões da ferramenta, foi feito a comparação dos critérios de avaliação da situação passados. É importante ressaltar que a avaliação da ferramenta por PcDs iria aumentar bastante a autenticidade da avaliação.

5.2.1 Avaliação da Versão Anterior

Foi realizado a avaliação da ferramenta no seu estado anterior as mudanças propostas. A avaliação resultou os seguintes dados, dos 61 critérios de sucesso de WCAG AAA, 57 foram verificados. O relatório completo pode ser encontrado no anexo B.

- 14 Passados;
- 25 Fracassados;
- 0 Não sabe;
- 18 Não presente;
- 4 Não verificados;

5.2.2 Avaliação da Versão Atual

Foi novamente realizado avaliação da ferramenta após realizar as mudanças propostas. A avaliação resultou os seguintes dados referentes aos 61 critérios de sucesso de WCAG AAA, 57 foram verificados. O relatório completo pode ser encontrado no anexo C.

- 22 Passados;
- 17 Fracassados;
- 0 Não sabe;
- 18 Não presente;
- 4 Não verificados;

Um total de 9 critérios de sucesso passaram a ter o status de passado após implementar as melhorias de acessibilidade, um aumento de 57.14% em relação a versão anterior, são eles:

- 1.4.1: Uso de Cor
- 1.4.6: Contraste (Aprimorado)
- 2.4.1: Blocos de Bypass
- 2.4.2: Página intitulada
- 2.4.3: Ordem de foco
- 2.4.4: Objetivo do link (no contexto)
- 2.4.7: Foco Visível

- 2.4.9: Objetivo do Link (Somente Link)
- 3.2.2: Na entrada

Um exemplo de um dos critérios de sucesso passados é 2.4.7: Foco Visível, no qual requer a identificação do foco atual do usuário ilustrado na Figura 23. Outro exemplo dos critérios de sucesso passados é o da 1.4.6: Contraste (Aprimorado) no qual requer uma relação de contraste de no mínimo 7:1 isso é alcançado através do acionamento da opção de alto contraste da ferramenta de acessibilidade ilustrado na Figura 24.

Figura 24 – A ferramenta em seu estado normal (A) e com a opção alto contraste ativado (B), garantindo um contraste mínimo de 7:1.

The image displays two versions of a web application interface, labeled A and B. Both versions feature a search form with the following elements: a search bar labeled 'Palavras-chave *', a 'Buscar' button, and several input fields for 'Autores', 'Períodos/Eventos', 'Data de início', and 'Data de fim'. There is also a checkbox labeled 'Mostrar rede de colaboração'. In version A (normal state), the 'BUSCAR' button is blue. In version B (high contrast state), the 'BUSCAR' button is white, and the interface elements are more prominent, with a red 'B' label indicating the high contrast mode.

Fonte: O autor.

Entre tanto houve um critério 1.3.3: Características Sensoriais, passou a ter o status de falhado na versão posterior. Após criar a funcionalidade do microfone. Para utilizar está funcionalidade é necessário perceber e entender a mudança de cor do ícone do microfone ou o formato.

5.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Para realizar a avaliação de WCAG 2.0 requer conhecimento amplo das diretrizes WCAG 2.0, *web* design acessível, tecnologias assistivas e da forma com que as pessoas com diferentes deficiências utilizam a *web*.

Após realizar a análise e obter os resultados, foi visto que ainda existem muitas possibilidades de melhoria da acessibilidade da ferramenta seguindo as diretrizes de WCAG 2.0. No próximo e ultimo capítulo é feito a conclusão do trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação de ambas as versões da ferramenta utilizando WCAG 2.0 trouxe resultados bons que mostraram que houve uma evolução em termos de acessibilidade. Da versão anterior da ferramenta para a versão posterior houve um aumento de mais da metade no número de critérios de sucesso do status passados. No entanto, ainda existem formas de melhorar a ferramenta em termos de acessibilidade que podem ser analisadas e implementadas em trabalhos futuros. Os objetivos foram alcançados através do levantamento bibliográfico dos assuntos relacionados, a implementação realizada de melhorias na interface da ferramenta, a correção dos *scrapers* não funcionais e a avaliação da ferramenta por meio das diretrizes da WCAG 2.0.

Durante este trabalho, foi necessário o aprendizado de diversas tecnologias, bem como o entendimento de códigos de terceiros, algo que até então nunca havia sido feito pelo autor. A ferramenta Scrapy e sua maneira de extrair dados de páginas *web* foi algo que foi aprendido para permitir a correção de *scrapers* não funcionais e a extração posterior de dados. Algo importante e que não foi documentado detalhadamente no trabalho de Schuelter (2019) foi o processo de extração dos *links* que seriam inseridos nos *scrapers*. Assim, levou muito tempo para entender os códigos e o processo de como estes códigos se relacionavam, e o fruto deste esforço gerou a criação de um manual de instalação/inicialização da ferramenta (Disponível em: <<https://github.com/Freddyminu/TCC-II>>) bem como a Figura 15 buscando ajudar com trabalhos futuros na ferramenta. Outro ajuste necessário foi feito na inicialização da ferramenta, uma vez que a mesma não funcionava inteiramente devido ao botão de pesquisa retornar erros relacionados ao *query* criado. Foi necessário resolver diversos erros até que a interface voltasse a funcionar conforme o esperado. Da mesma forma, no arquivo *database.txt* faltavam trechos de código da estrutura da base de dados PostgreSQL. Ao modificar a interface, foi necessário aprender sobre Javascript e React para inserir as alterações idealizadas, foi uma grande dificuldade entender como funciona o React, principalmente as funções *useState* e *useEffect* que são extremamente importantes para atualizar os componentes mostrados na tela para o usuário.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Ao se considerar os resultados obtidos da avaliação de ambas as versões da ferramenta, é de interesse aprofundar ainda mais na área de acessibilidade para fazer um site cada vez mais acessível a todos e consequentemente com um resultado WCAG-EM melhor. Por exemplo, adicionar a possibilidade de texto para voz dos resultados da busca e permitir o manuseio da rede de colaboração através do teclado.

Em relação à extração de dados, é interessante implementar um processo de extração dos links em um único código para proporcionar maior legibilidade deste código. Além disso é interessante encontrar uma forma de extrair os dados da base de dados ACM, IEEE Xplore e Springer de forma a não reduzir a taxa de *download*. Outra melhoria a ser feita também envolve reimplementar os *scrapers* para que esses façam envio direto dos dados extraídos para a base

de dados PostgreSQL. Hoje o uso da base de dados MongoDB requer uma longa conversão dos dados extraídos para a base PostgreSQL. É também de interesse reescrever todo código da ferramenta utilizando uma arquitetura de programação para uniformizar o código e facilitar futuros trabalhos na ferramenta.

REFERÊNCIAS

- ABITEBOUL, S. **Querying Semi-Structured Data**. [S.l.], 1996. Disponível em: <<http://ilpubs.stanford.edu:8090/144/>>. Citado 4 vezes nas páginas 13, 14, 21 e 22.
- ALONSO-VIRGOS, Lucia et al. Design specific user interfaces for people with down syndrome using suitable wcag 2.0 guidelines. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, Springer, v. 9, n. 5, p. 1359–1374, 2018. Citado 3 vezes nas páginas 11, 24 e 25.
- BAEZA-YATES, R.; RIBEIRO-NETO, B. **Recuperação de Informação - 2ed: Conceitos e Tecnologia das Máquinas de Busca**. Bookman Editora, 2013. ISBN 9788582600498. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=YWk3AgAAQBAJ>>. Citado 3 vezes nas páginas 13, 14 e 21.
- BALOG, Krisztian. **Entity-Oriented Search**. [S.l.: s.n.], 2018. ISBN 978-3-319-93935-3. Citado 2 vezes nas páginas 22 e 23.
- BRIN, Sergey; PAGE, Lawrence. **The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine**. **Computer Networks and ISDN Systems**, v. 30, n. 1, p. 107–117, 1998. ISSN 0169-7552. Proceedings of the Seventh International World Wide Web Conference. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016975529800110X>>. Citado na página 13.
- CAFARELLA, Michael J.; HALEVY, Alon; MADHAVAN, Jayant. Structured data on the web. **Commun. ACM**, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, v. 54, n. 2, p. 72–79, feb 2011. ISSN 0001-0782. Disponível em: <<https://doi.org/10.1145/1897816.1897839>>. Citado na página 22.
- CHAKRABARTI, Soumen. Focused web crawling. In: _____. **Encyclopedia of Database Systems**. Boston, MA: Springer US, 2009. p. 1147–1155. ISBN 978-0-387-39940-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/978-0-387-39940-9_165>. Citado na página 14.
- CISCO. **VNI Complete Forecast Highlights**. [s.n.], 2021. Disponível em: <https://www.cisco.com/c/dam/m/en_us/solutions/service-provider/vni-forecast-highlights/pdf/Global_2021_Forecast_Highlights.pdf>. Citado na página 13.
- CROFT, William Bruce.; METZLER, Donald; STROHMAN, Trevor. **Search engines: information retrieval in practice**. [S.l.]: Pearson, 2010. Citado na página 13.
- DAGSTUHL, Schloss. **dblp computer science bibliography**. 2021. Disponível em: <<https://dblp.org/faq/1474565.html>>. Citado na página 14.
- DIX, Alan et al. **Human Computer Interaction**. 3. ed. Harlow, England: Pearson Prentice Hall, 2004. ISBN 978-0-13-046109-4. Citado na página 18.
- GIUDICE, Paolo Lo et al. **An approach to extracting complex knowledge patterns among concepts belonging to structured, semi-structured and unstructured sources in a data lake**. **Information Sciences**, v. 478, 11 2018. Citado na página 14.
- GOMES, Viviane. **Web Accessibility for Elderly**. [S.l.: s.n.], 2016. Citado na página 20.
- GOOGLE. **How Search organizes information**. [s.n.], 2021. Disponível em: <<https://www.google.com/search/howsearchworks/crawling-indexing/>>. Citado na página 13.

JONES, SR. Accessibility measures: a literature review. **Publication of: Transport and Road Research Laboratory**, n. TRRL LR 967 Monograph, 1981. Citado na página 15.

KALBAG, L.; PICKERING, H. **Accessibility for Everyone**. A Book Apart, 2017. (A book apart : brief books for people who makes websites). ISBN 9781937557614. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=NXxSwgEACAAJ>>. Citado na página 18.

KHALIL, Salim; FAKIR, Mohamed. **RCrawler: An R package for parallel web crawling and scraping**. **SoftwareX**, v. 6, p. 98–106, 2017. ISSN 2352-7110. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352711017300110>>. Citado na página 14.

MICKIDUM. **Accessibility Toolbar Plugin**. [s.n.], 2022. Disponível em: <https://github.com/mickidum/acc_toolbar>. Citado 2 vezes nas páginas 39 e 40.

PATRA, Manas Ranjan; DASH, Amar Ranjan; MISHRA, Prasanna Kumar. A quantitative analysis of wcag 2.0 compliance for some indian web portals. **arXiv preprint arXiv:1710.08788**, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 26.

ROSER, Hannah Ritchie Max; ORTIZ-OSPINA, Esteban. Internet. **Our World in Data**, 2015. <https://ourworldindata.org/internet>. Citado na página 21.

SCHUELTER, Arthur H. **Um Extrator De Bases Acadêmicas Para Geração De De Redes De Colaboração Científicas Da Área Da Computação**. 2019. Citado 15 vezes nas páginas 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 23, 30, 34, 37, 38, 39, 41 e 45.

SERRA, Leandro Coelho et al. Accessibility evaluation of e-government mobile applications in brazil. **Procedia Computer Science**, v. 67, p. 348–357, 2015. ISSN 1877-0509. Proceedings of the 6th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915031257>>. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 28.

THATCHER, Jim et al. **Web Accessibility: Web Standards and Regulatory Compliance**. [S.l.: s.n.], 2006. ISBN 978-1-59059-638-8. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 18.

CALDWELL, Ben et al. (Ed.). Recommendation, **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0**. World Wide Web Consortium (W3C), 2008. Web. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Citado 3 vezes nas páginas 18, 19 e 20.

Wikipedia contributors. **Web accessibility — Wikipedia, The Free Encyclopedia**. 2022. [Online; accessed 5-August-2022]. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Web_accessibility&oldid=1102388333>. Citado na página 16.

ANEXO A – MANUAL DE INSTALAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso

Continuação do Trabalho de Arthur Schuelter no qual criou uma ferramenta de extração, armazenamento e exibição de dados (Título, Autores, Rede de Colaboração, etc...) de publicações científicas.

A Continuação do trabalho procura melhorar a ferramenta na questão de acessibilidade utilizando as diretrizes da WCAG 2.0.

A nova implementação da ferramenta foi feita no Ubuntu 20.04.3 LTS.

Browser recomendado para ter toda funcionalidade: Google Chrome

Organização do manual da ferramenta.

- Frontend
- Backend
- Crawler
 - ACM
 - IEEE Xplore
 - Springer
 - * Springer chapters
 - * Springer articles
- Base de dados
 - MongoDB
 - PostgreSQL
 - * inicialização/configuração do banco
 - * Conversão do MongoDB para PostgreSQL

Frontend

É necessário ter o NPM instalado e estar no diretório do frontend:
TCC/frontend-master

- Instalação do npm

```
sudo apt install npm
```

- Instalação e inicialização do frontend

```
npm install
```

```
npm start
```

Backend

É necessário ter o NPM instalado e estar no diretório do backend:
TCC/as-backend-master

- Instalação e inicialização do backend

```
npm install
```

```
npm start
```

Crawler

Não é mais necessário modificar os caminhos das pastas para que funcione os crawlers. :)

- Instalação do scrapy

```
sudo apt install python3-scrapy
```

- Instalação do pip

```
sudo apt install python3-pip
```

- Instalação das bibliotecas necessarias

Localizado no diretorio: TCC/WebCrawler-master

```
pip3 install -r requirements.txt
```

- Iniciação dos crawlers

Cada comando inicia a extração dos dados de cada domínio sendo eles ACM, IEEE Xplore e Springer (Springer é dividido em chapters e articles)

```
scrapy crawl acm
```

```
scrapy crawl ieeeex
```

```
scrapy crawl springer_chapters
```

```
scrapy crawl springer_articles
```

Os crawlers estão configurados inicialmente de forma não salvar os dados extraídos na base de dados MongoDB. Para salvar os dados extraídos é preciso tirar o comentário da ultima linha de cada crawler.

Base de Dados

O funcionamento da base de dados é da seguinte maneira. O crawler acessa a página para extrair as informações, estas informações são enviadas para a base de dados MongoDB e depois apos finalizar a extração de dados é preciso executar o script *ConvertMongoDBparaPostgreSQL.py* para realizar a conversão dos dados do MongoDB para a base de dados PostgreSQL, que é a base que o Frontend utiliza. Depois disso é preciso executar as scripts *script_criarTipo.py* e *script_converterDatas.py*, somente depois disso é possível utilizar a base de dados com o backend.

- Instalação do MongoDB

```
wget -q0 - https://www.mongodb.org/static/pgp/server-5.0.asc | sudo apt-key add -
```

```
echo "deb [ arch=amd64,arm64 ] https://repo.mongodb.org/apt/ubuntu focal/mongodb-org/5.0 multiverse" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/mongodb-org-5.0.list
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install -y mongodb-org
```

Comandos disponíveis do serviço MongoDB (Apos instalar, verificar se esta funcionando com o primeiro comando).

```
sudo service mongod status
sudo service mongod start
sudo service mongod stop
sudo service mongod restart
```

Apos instalar e iniciar o serviço do MongoDB já é possível extrair e armazenar os dados pegos pelos crawlers apos remover o comentário anteriormente discutido.

- Instalação do PostgreSQL

```
sudo sh -c 'echo "deb http://apt.postgresql.org/pub/repos/apt $(lsb_release -cs)-pgdg main" > /etc/apt/sources.list.d/pgdg.list'
```

```
wget --quiet -O - https://www.postgresql.org/media/keys/ACCC4CF8.asc | sudo apt-key add -
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get -y install postgresql-14
```

Comandos disponíveis do serviço do PostgreSQL (Apos instalar, verificar se esta

funcionando com o primeiro comando).

```
sudo service postgresql status
sudo service postgresql start
sudo service postgresql stop
sudo service postgresql restart
```

- Inicialização/Configuração da base de dados do PostgreSQL

Ao contrário do MongoDB, o PostgreSQL precisa da criação do banco de dados como também algumas modificações de permissão para funcionar.

Abrir o arquivo *pg_hba.conf* e mudar as formas de acesso para **trust**.

```
sudo nano /etc/postgresql/14/main/pg_hba.conf
```

Deve ficar como abaixo:

```
# Database administrative login by Unix domain socket
local    all             postgres                                trust

# TYPE      DATABASE        USER            ADDRESS              METHOD

# "local" is for Unix domain socket connections only
local    all             all              trust
# IPv4 local connections:
host     all             all              127.0.0.1/32        trust
```

Apos isso é preciso reiniciar o serviço do PostgreSQL.

```
sudo service postgresql restart
```

Agora iremos criar o Usuário Arthur e a base de dados Venues_db.

```
sudo -i -u postgres
```

```
psql
```

Apos realizar os comandos acima é preciso copiar e colar **TODO** o conteúdo dentro do arquivo *database.txt* (Localizado no diretório: WebCrawler-master/database.txt).

Agora com a base de dados e usuário criados, é possível realizar o envio dos dados Da base de dados MongoDB para a base de dados PostgreSQL.

- Conversão do MongoDB para PostgreSQL

Tendo a base de dados MongoDB populado com dados da ACM, IEEE Xplore e Springer é possível realizar a conversão dos dados através do *ConvertMongoDBparaPostgreSQL.py* (No diretório: WebCrawler-master/article_scraper/article_scraper/scripts).

```
python3 ConvertMongoDBparaPostgreSQL.py
```

É necessário escolher qual dado vai ser convertido no final do código *ConvertMongoDBparaPostgreSQL.py*:

```
col_name = 'ieeex' # As opcoes sao: acm, ieeex, springer_chapters e springer_articles.
```

Apos realizar a conversão dos dados é necessário formatar as datas e os tipos para isso execute os dois scripts (No diretorio: WebCrawler-master/article_scraper/article_scraper/scripts):

```
python3 script_converterDatas.py
```

```
python3 script_criarTipo.py
```

Agora é possível utilizar a ferramenta!

Avaliação da ferramenta anterior

Sobre a avaliação

ANEXO B – AVALIAÇÃO ANTERIOR

Criador de relatórios

Frederico Minuzzi

Comissário de Avaliação

Frederico Minuzzi

Data de avaliação

Sexta-feira, 27 de maio de 2022

Sumário executivo

Não fornecido

Escopo da Avaliação

Nome do site

TCC - Ferramenta anterior

Escopo do site

Site inteiro

Versão WCAG

2,0

Meta de conformidade

AAA

Linha de base do suporte de acessibilidade

Não fornecido

Requisitos de avaliação adicionais

Não fornecido

Resultados detalhados da auditoria

Resumo

Relatado em 57 de 61 critérios de sucesso WCAG 2.0 AAA .

- 14 Passado
- 25 Fracassado
- 0 Não pode contar
- 18 Não presente
- 4 Não checado

Todos os resultados

1 Perceptível

1.1 Alternativas de Texto

Critério de Sucesso	Resultado	Observações
		54

1.1.1 : Conteúdo não textual	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Fracassado</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observations:</p> <p>As ligações entre cada autor na rede de colaboração não possuem alternativa textual.</p>
-------------------------------------	--	---

1.2 Time-based Media

Success Criterion	Result	Observations
1.2.1: Audio-only and Video-only (Prerecorded)	<p>Entire sample</p> <p>Result: Not present</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>Não há mídia somente áudio ou mídia somente vídeo no site.</p>
1.2.2: Captions (Prerecorded)	<p>Entire sample</p> <p>Result: Not present</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>Não há conteúdo de áudio pré-gravado.</p>
1.2.3: Audio Description or Media Alternative (Prerecorded)	<p>Entire sample</p> <p>Result: Not present</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>Não há mídia baseada em conteúdo de áudio ou vídeo pré-gravado.</p>
1.2.4: Captions (Live)	<p>Entire sample</p> <p>Result: Not present</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>Não há mídia sincronizada de conteúdo de áudio ao vivo.</p>
1.2.5: Audio Description (Prerecorded)	<p>Entire sample</p> <p>Result: Not present</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>Não há mídia sincronizada de conteúdo de vídeo pré-gravado.</p>

1.2.6: Sign Language (Prerecorded)	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há mídia sincronizada de conteúdo de áudio pré-gravado.
1.2.7: Extended Audio Description (Prerecorded)	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há conteúdo de áudio nem vídeo.
1.2.8: Media Alternative (Prerecorded)	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há conteúdo baseado em tempo nem conteúdo de vídeo.
1.2.9: Audio-only (Live)	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há conteúdo ao vivo de áudio.

1.3 Adaptable

Success Criterion	Result	Observations
1.3.1: Info and Relationships	Entire sample Result: Not checked	
1.3.2: Meaningful	Entire	

Sequence	sample Result: Not checked	
1.3.3: Sensory Characteristics	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: As Instruções fornecidas para compreensão e operação do conteúdo não dependem apenas de componentes como forma, cor, tamanho, posição, orientação ou som.

1.4 Distinguishable

Success Criterion	Result	Observations
1.4.1: Use of Color	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Somente a cor é usada para mostrar a localização do usuário no site.
1.4.2: Audio Control	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há presença de áudio.
1.4.3: Contrast (Minimum)	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: O texto de todo o site está dentro da taxa de contraste de 4,5:1.
1.4.4: Resize text	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não há opções para aumentar ou diminuir o tamanho do texto.

1.4.5: Images of Text	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há imagens de texto.
1.4.6: Contrast (Enhanced)	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Falhou para o contrast no http://localhost:3000/search para palavras-chave*, Autores, Data-de-inicio, Data-de-fim e tambem a escrita no butao buscar.
1.4.7: Low or No Background Audio	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há conteúdo de áudio.
1.4.8: Visual Presentation	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não é possível ao usuário alterar a cor de fundo. Os blocos de texto excedem 80 caracteres. Não há como aumentar ou diminuir o Texto.
1.4.9: Images of Text (No Exception)	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há imagens de texto.

2 Operable

2.1 Keyboard Accessible

Success Criterion	Result	Observations
-------------------	--------	--------------

2.1.1: Keyboard	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não era possível utilizar todo o conteúdo do site através do teclado, faltava a rede de colaboração, além de poder abrir cada resultado.
2.1.2: No Keyboard Trap	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: não há nenhuma armadilha de teclado presente em todo o site.
2.1.3: Keyboard (No Exception)	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não era possível utilizar todo o conteúdo do site pelo teclado, faltava a rede de colaboração, além de poder abrir cada resultado.

2.2 Enough Time

Success Criterion	Result	Observations
2.2.1: Timing Adjustable	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há limite de tempo presente.
2.2.2: Pause, Stop, Hide	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há rolagem automática ou atualização automática.
2.2.3: No Timing	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Não há Limite de tempo.
		59

2.2.4: Interruptions	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há ações de interrupção.
2.2.5: Re-authenticating	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há processo de autenticação.

2.3 Seizures and Physical Reactions

Success Criterion	Result	Observations
2.3.1: Three Flashes or Below Threshold	Entire sample Result: Passed	
2.3.2: Three Flashes	Entire sample Result: Passed	

2.4 Navigable

Success Criterion	Result	Observations
2.4.1: Bypass Blocks	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não foi possível pular do final para o início da página utilizando o teclado.
2.4.2: Page Titled	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: O título da página é sempre o mesmo e não descreve a página.

2.4.3: Focus Order	<p>Entire sample</p> <p>Result: Failed</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>O site não pode ser navegado sequencialmente, pois nem todas as partes do site funcionam para teclado.</p>
2.4.4: Link Purpose (In Context)	<p>Entire sample</p> <p>Result: Failed</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>Os links em cada resultado de busca não dizem para o que o link aponta. Apenas informa: 'Link'.</p>
2.4.5: Multiple Ways	<p>Entire sample</p> <p>Result: Passed</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>De qualquer local do site você pode chegar aos outros 3.</p>
2.4.6: Headings and Labels	<p>Entire sample</p> <p>Result: Failed</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>Não há cabeçalhos indicando o tema ou a finalidade do conteúdo.</p>
2.4.7: Focus Visible	<p>Entire sample</p> <p>Result: Failed</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>Não há interface visual para que mostre o indicador de foco do teclado.</p>
2.4.8: Location	<p>Entire sample</p> <p>Result: Passed</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>Na parte superior do site, a parte onde o usuário está localizado fica com a cor azul.</p>
2.4.9: Link Purpose	<p>Entire sample</p>	<p>Entire sample</p>

(Link Only)	Result: Failed	Observations: Os links em cada resultado de busca apenas contem o endereço do artigo e não indica o proposito do link.
2.4.10: Section Headings	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Pode não ficar claro o suficiente a separação do conteúdo após realizar uma busca e mostrar os resultados abaixo, bem como a rede de colaboração. Cada seção precisa ser claramente listada.

3 Understandable

3.1 Readable

Success Criterion	Result	Observations
3.1.1: Language of Page	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: O site está em português portanto o default é portugues. Portanto a maior parte de seu conteúdo, derivado da funcionalidade busca, está em inglês.
3.1.2: Language of Parts	Entire sample Result: Failed	
3.1.3: Unusual Words	Entire sample Result: Failed	
3.1.4: Abbreviations	Entire sample Result: Failed	

3.1.5: Reading Level	Entire sample Result: Failed	
3.1.6: Pronunciation	Entire sample Result: Failed	

3.2 Predictable

Success Criterion	Result	Observations
3.2.1: On Focus	Entire sample Result: Passed	
3.2.2: On Input	Entire sample Result: Failed	
3.2.3: Consistent Navigation	Entire sample Result: Passed	
3.2.4: Consistent Identification	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Cada página tem uma funcionalidade diferente.
3.2.5: Change on Request	Entire sample	Entire sample

	Result: Passed	Observations: As alterações na interface só ocorrem quando o usuário solicita.
--	----------------	---

3.3 Input Assistance

Success Criterion	Result	Observations
3.3.1: Error Identification	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não há avisos de erro de entrada.
3.3.2: Labels or Instructions	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Todas as entradas contêm rótulos.
3.3.3: Error Suggestion	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não há avisos de erro de entrada. Potanto não terá Sugestão de erro.
3.3.4: Error Prevention (Legal, Financial, Data)	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não há prevenção de erros.
3.3.5: Help	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Na local 'sobre' cada parte do site é explicada detalhadamente, assim como as entradas para a realização de buscas.
3.3.6: Error		Entire sample

Prevention (All)	Entire sample Result: Failed	Observations: As entradas da busca não são validados. Exemplo: É possível inserir '@@123@@" na entrada 'palavras-chave*' e é efetuado a busca.
-------------------------	--	---

4 Robust

4.1 Compatible

Success Criterion	Result	Observations
4.1.1: Parsing	Entire sample Result: Not checked	
4.1.2: Name, Role, Value	Entire sample Result: Not checked	

Sample of audited web pages

1. Search and Show Articles - <http://localhost:3000/search>
2. List Periodicals - <http://localhost:3000/periodicos>
3. List Events - <http://localhost:3000/eventos>
4. Show About - <http://localhost:3000/about>

Web Technology

HTML,CSS,JavaScript

Recording of evaluation specifics

Not provided

Avaliação da ferramenta posterior

Sobre a avaliação

ANEXO C – AVALIAÇÃO POSTERIOR

Criador de relatórios

Frederico Minuzzi

Comissário de Avaliação

Frederico Minuzzi

Dados de avaliação

Segunda-feira, 4 de julho de 2022

Sumário executivo

Não contém

Escopo da Avaliação

Nome do site

TCC - Ferramenta posterior

Escopo do site

Site inteiro

Versão WCAG

2,0

Meta de conformidade

AAA

Linha de base do suporte de acessibilidade

Não contém

Requisitos de avaliação adicionais

Não contém

Resultados detalhados da auditoria

Resumo

Relatado em 57 de 61 critérios de sucesso WCAG 2.0 AAA .

- 22 Passado
- 17 Fracassado
- 0 Não pode contar
- 18 Não presente
- 4 Não checado

Todos os resultados

1 perceptível

1.1 Alternativas de Texto

Critério de Sucesso	Resultado	Observações

1.1.1 : Conteúdo não textual	<p>Amostra inteira</p> <p>Resultado: Fracassado</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observações:</p> <p>As ligações entre cada autor na rede de colaboração não possuem alternativa textual.</p>
-------------------------------------	---	--

1.2 Mídia baseada em tempo

Critério de Sucesso	Resultado	Observações
1.2.1 : Somente áudio e somente vídeo (pré-gravado)	<p>Amostra inteira</p> <p>Resultado: Não presente</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observações:</p> <p>Não há mídia de áudio ou mídia de vídeo no site.</p>
1.2.2 : Legendas (Pré-gravadas)	<p>Amostra inteira</p> <p>Resultado: Não presente</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observações:</p> <p>Não há conteúdo de áudio pré-gravado.</p>
1.2.3 : Descrição de áudio ou alternativa de mídia (pré-gravada)	<p>Amostra inteira</p> <p>Resultado: Não presente</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observações:</p> <p>Não há mídia baseada em conteúdo de áudio ou vídeo pré-gravado.</p>
1.2.4 : Legendas (ao vivo)	<p>Amostra inteira</p> <p>Resultado: Não presente</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observações:</p> <p>Não há mídia sincronizada de conteúdo de áudio ao vivo.</p>
1.2.5 : Descrição de áudio (pré-gravada)	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Não presente</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observations:</p> <p>Não há mídia sincronizada de conteúdo de vídeo pré-gravado.</p>
1.2.6 : Língua de Sinais (Pré-		<p>Amostra inteira</p>

gravada)	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Não presente</p>	<p>Observations:</p> <p>Não há mídia sincronizada de conteúdo de áudio pré-gravado.</p>
1.2.7 : Descrição de áudio estendida (pré-gravada)	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Não presente</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observations:</p> <p>Não há conteúdo de áudio nem vídeo.</p>
1.2.8 : Alternativa de Mídia (Pré-gravada)	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Não presente</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observations:</p> <p>Não há conteúdo baseado em tempo nem conteúdo de vídeo.</p>
1.2.9 : Somente áudio (ao vivo)	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Não presente</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observations:</p> <p>Não há conteúdo ao vivo de áudio.</p>

1.3 Adaptável

Critério de Sucesso	Resultado	Observações
1.3.1 : Informações e Relacionamentos	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Não checado</p>	
1.3.2 : Sequência Significativa	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Não checado</p>	

1.3.3 : Características Sensoriais	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Fracassado</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observations:</p> <p>Após a implementação da funcionalidade do microfone foi visto que para perceber se este está ligado ou não é necessário verificar a cor ou o formato do botão.</p>
---	---	--

1.4 Distinguível

Critério de Sucesso	Resultado	Observações
1.4.1 : Uso de Cor	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Passado</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observations:</p> <p>A cor do microfone é utilizada para mostrar se está ligada ou não porem o formato muda.</p>
1.4.2 : Controle de áudio	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Não presente</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observations:</p> <p>Não há presença de áudio.</p>
1.4.3 : Contraste (Mínimo)	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Passado</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observations:</p> <p>O texto de todo o site está dentro da taxa de contraste de 4,5:1.</p>
1.4.4 : Redimensionar texto	<p>Amostra inteira</p> <p>Result: Fracassado</p>	<p>Amostra inteira</p> <p>Observations:</p> <p>Com a implementação da ferramenta de acessibilidade é possível aumentar a letra em até 66% porem não é 200%.</p>
1.4.5: Images of Text	<p>Entire sample</p> <p>Result: Not</p>	<p>Entire sample</p> <p>Observations:</p> <p>Não há imagens de texto.</p>

	present	
1.4.6: Contrast (Enhanced)	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Com o uso da funcionalidade de alto contraste da ferramenta de acessibilidade, foi possível garantir um contraste alto em todo o site.
1.4.7: Low or No Background Audio	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há conteúdo de áudio.
1.4.8: Visual Presentation	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não é possível ao usuário alterar a cor de fundo. Os blocos de texto excedem 80 caracteres. Não há como aumentar ou diminuir o Texto.
1.4.9: Images of Text (No Exception)	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há imagens de texto.

2 Operable

2.1 Keyboard Accessible

Success Criterion	Result	Observations
2.1.1: Keyboard	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Apos implementar mudanças na ferramenta é possível navegar pelo teclado e utilizar todas as funcionalidades da ferramenta MENOS poder manusear a rede de colaboração científica.

2.1.2: No Keyboard Trap	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Não há nenhuma armadilha de teclado presente em todo o site.
2.1.3: Keyboard (No Exception)	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não é possível manusear a rede de colaboração científica gerada.

2.2 Enough Time

Success Criterion	Result	Observations
2.2.1: Timing Adjustable	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há limite de tempo presente.
2.2.2: Pause, Stop, Hide	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há rolagem automática ou atualização automática.
2.2.3: No Timing	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Não há Limite de tempo.
2.2.4: Interruptions	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há ações de interrupção.
2.2.5: Re-		

authenticating	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Não há processo de autenticação.
-----------------------	--	--

2.3 Seizures and Physical Reactions

Success Criterion	Result	Observations
2.3.1: Three Flashes or Below Threshold	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Não há nenhuma animação que contenha brilhos rápidos, e se tivesse, a ferramenta de acessibilidade poderia remover.
2.3.2: Three Flashes	Entire sample Result: Passed	

2.4 Navigable

Success Criterion	Result	Observations
2.4.1: Bypass Blocks	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Não era possível pular do final para o início da página utilizando o teclado, apos corrigir o código da ferramenta é possível.
2.4.2: Page Titled	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: O título da página descreve a parte da ferramenta.
2.4.3: Focus	Entire	Entire sample

Order	sample Result: Passed	Observations: O site pode ser navegado sequencialmente.
2.4.4: Link Purpose (In Context)	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Agora no resultado é dito o que aquele link faz.
2.4.5: Multiple Ways	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: De qualquer local do site você pode chegar aos outros 3.
2.4.6: Headings and Labels	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não há cabeçalhos indicando o tema ou a finalidade do conteúdo.
2.4.7: Focus Visible	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Quando ativado, fica um foco amarelo que guia o usuário de teclado.
2.4.8: Location	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Na parte superior do site, a parte onde o usuário está localizado fica com a cor azul.
2.4.9: Link Purpose (Link Only)	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Os links de cada resultado claramente declara seu propósito.

2.4.10: Section Headings	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Pode não ficar claro o suficiente a separação do conteúdo após realizar uma busca e mostrar os resultados abaixo, bem como a rede de colaboração. Cada seção precisa ser claramente listada.
---	--	--

3 Understandable

3.1 Readable

Success Criterion	Result	Observations
3.1.1: Language of Page	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: O site está em português portanto o default é português. Portanto a maior parte de seu conteúdo, derivado da funcionalidade busca, está em inglês. É possível identificar o idioma programaticamente.
3.1.2: Language of Parts	Entire sample Result: Failed	
3.1.3: Unusual Words	Entire sample Result: Failed	
3.1.4: Abbreviations	Entire sample Result: Failed	
3.1.5:		

Reading Level	Entire sample Result: Failed	
3.1.6: Pronunciation	Entire sample Result: Failed	

3.2 Predictable

Success Criterion	Result	Observations
3.2.1: On Focus	Entire sample Result: Passed	
3.2.2: On Input	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Apos modificar valores é sempre obrigado iniciar a busca e nada é iniciado automaticamente.
3.2.3: Consistent Navigation	Entire sample Result: Passed	
3.2.4: Consistent Identification	Entire sample Result: Not present	Entire sample Observations: Cada página tem uma funcionalidade diferente.
3.2.5: Change on		Entire sample

Request	Entire sample Result: Passed	Observations: As alterações na interface só ocorrem quando o usuário solicita.
----------------	--	---

3.3 Input Assistance

Success Criterion	Result	Observations
3.3.1: Error Identification	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não há avisos de erro de entrada.
3.3.2: Labels or Instructions	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Todas as entradas contêm rótulos.
3.3.3: Error Suggestion	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não há avisos de erro de entrada. Potanto não terá Sugestão de erro.
3.3.4: Error Prevention (Legal, Financial, Data)	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: Não há prevenção de erros.
3.3.5: Help	Entire sample Result: Passed	Entire sample Observations: Na local 'sobre' cada parte do site é explicada detalhadamente, assim como as entradas para a realização de buscas.

3.3.6: Error Prevention (All)	Entire sample Result: Failed	Entire sample Observations: As entradas da busca não são validados. Exemplo: É possível inserir '@@123@@' na entrada 'palavras-chave*' e é efetuado a busca.
--------------------------------------	--	--

4 Robust

4.1 Compatible

Success Criterion	Result	Observations
4.1.1: Parsing	Entire sample Result: Not checked	
4.1.2: Name, Role, Value	Entire sample Result: Not checked	

Sample of audited web pages

1. Search and Show Articles - <http://localhost:3000/search>
2. List Periodicals - <http://localhost:3000/periodicos>
3. List Events - <http://localhost:3000/eventos>
4. Show About - <http://localhost:3000/about>

Web Technology

HTML,CSS,JavaScript

Recording of evaluation specifics

Not provided

ANEXO D – VENUES DE BANCO DE DADOS

- ACM Conference International Conference on Web Search and Data Mining
- ACM Conference on Recommender Systems
- ACM International Conference on Advances in Geographic Information Systems
- ACM International Conference on Information and Knowledge Management
- ACM International Conference on Management of Data
- ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval
- ACM SIGKDD conference on Knowledge Discovery and Data Mining
- ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems
- ACM SIGWEB International Symposium on Document Engineering
- ACM Symposium on Applied Computing
- ACM Symposium on Cloud Computing
- ACM Transactions on Database Systems
- ACM Transactions on Information Systems
- ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology
- ACM Transactions on the Web
- Advances in Databases and Information Systems
- Alberto Mendelzon International Workshop on Foundations of Data Management
- Algorithmica
- Asia-Pacific Web Conference
- Biennial Conference on Innovative Data Systems Research
- Bioinformatics
- BMC Bioinformatics
- Brazilian Symposium on Geoinformatics
- Business Process Management Journal
- Communications of the ACM
- Computer Supported Cooperative Work
- Computers in Biology and Medicine
- Computers in Human Behavior
- Concurrency and Computation: : Practice and Experience

- Conference on Conceptual Modeling
- Conference on Database and Expert Systems Applications
- Conference on Human Information Interaction and Retrieval
- Data & Knowledge Engineering
- Data Mining and Knowledge Discovery
- Decision Support Systems
- Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition
- Distributed and Parallel Databases
- East European Conference on Advances in Databases and Information Systems
- European / Extended Semantic Web Conference
- European Conference on Information Retrieval
- European Conference on Information Systems
- European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases
- Expert Systems
- Expert Systems with Applications
- Future Generation Computer Systems
- Geoinformatica
- IEE International Symposium on Computer-Based Medical Systems
- IEEE Intelligence Transportation Systems Conference
- IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications
- IEEE International Conference on Big Data
- IEEE International Conference on Cloud Computing
- IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science
- IEEE International Conference on Data Engineering
- IEEE International Conference on Data Mining
- IEEE International Conference on Mobile Data Management
- IEEE International Conference on Utility and Cloud Computing
- IEEE International eScience Conference
- IEEE International Symposium on Multimedia
- IEEE International workshop on Cloud data management

- IEEE Multimedia
- IEEE Transaction on Reliability
- IEEE Transactions on Industrial Informatics
- IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering
- IEEE Transactions on Multimedia
- IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud, and Grid Computing
- IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics (Print)
- IFIP Int. Conf. on Testing Software and Systems
- Information Processing & Management
- Information Retrieval
- Information Sciences
- Information Systems Frontiers
- Information Systems Management
- Intelligent Data Analysis
- International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval
- International Conference on Advanced Information Systems Engineering
- International Conference on Cloud Computing and Services Science
- International Conference on Cooperative Information Systems
- International Conference on Data Integration in Life Sciences
- International Conference on Data Warehousing and Knowledge Discovery
- International Conference on Database Systems and Advanced Applications
- International Conference on Database Theory
- International Conference on Enterprise Information Systems
- International Conference on Extending Database Technology
- International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services
- International Conference on Information Systems
- International Conference on Knowledge Discovery and Information Retrieval
- International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems
- International Conference on Metadata and Semantics Research

- International Conference on Scientific and Statistical Database Management
- International Conference on Similarity Search and Applications
- International Conference on Software and Data Technologies
- International Conference on the Theory of Information Retrieval
- International Conference on Very Large Data Bases
- International Conference on Web and Social Media
- International Conference on Web Information Systems Engineering
- International Database Engineering & Applications Symposium
- International Journal of Bioinformatics Research and Applications
- International Journal of Business Process Integration and Management
- International Journal of Data Mining and Bioinformatics
- International Journal of Data Warehousing and Mining
- International Journal of Medical Informatics
- International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies
- International Journal of Semantic Computing
- International Journal of Spatial Data Infrastructures Research
- International Journal of Systems Science (Online)
- International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems
- International Journal of Web and Grid Services
- International Journal of Web Based Communities
- International Journal of Web Engineering and Technology
- International Journal of Web Information Systems
- International Journal on Digital Libraries
- International Journal on Document Analysis and Recognition
- International Provenance and Annotation Workshop
- International Symposium on Spatial and Temporal Databases
- International Workshop On Data Warehousing and OLAP
- International Workshop on the Web and Databases
- International World Wide Web Conferences
- Internet Research
- ISWC - International Semantic Web Conference

- Journal of Bioinformatics and Computational Biology
- Journal of Data Science
- Journal of Database Management
- Journal of Decision Systems
- Journal of Grid Computing
- Journal of Information and Data Management
- Journal of Information Science
- Journal of Information Science and Engineering
- Journal of Information Technology
- Journal of Informetrics
- Journal of Intelligent Information Systems
- Journal of Internet Engineering
- Journal of Internet Services and Applications
- Journal of Machine Learning Research
- Journal of Machine Learning Research
- Journal of Management Information Systems
- Journal of Network and Computer Applications
- Journal of the Brazilian Computer Society
- Journal of Web Engineering
- Journal of Web Semantics
- Journal on Data Semantics
- Journal on Special Topics in Mobile Networks and Applications
- Knowledge and Information Systems
- Knowledge Engineering Review
- Knowledge-Based Systems
- Multimedia Systems
- Multimedia Tools and Applications
- Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining
- Principles of Knowledge Representations and Reasoning
- Proceedings of the VLDB Endowment
- Revista de Informática Teórica e Aplicada

- Semantic Web
- SIAM International Conference on Data Mining
- SIGMOD Record
- Simpósio Brasileiro de Bancos de Dados
- Software: Practice and Experience
- Symposium on Computational Intelligence and Data Mining
- Symposium on Knowledge Discovery, Mining and Learning
- Symposium on Principles of Database Systems
- The Journal of Systems and Software
- The VLDB Journal
- Web Semantics: Science, Services and Agents on the World Wide Web
- World Wide Web (Bussum)

ANEXO E – VENUES DE INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR

- AAAI Conference on Human Computation and Crowdsourcing
- ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work and Social Computing
- ACM Conference on Human Factors in Computing Systems
- ACM Conference on Hypertext and Social Media
- ACM Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing
- ACM Conference on Recommender Systems
- ACM Designing Interactive Systems
- ACM Intelligent User Interfaces
- ACM Interaction Design and Children
- ACM Interactions
- ACM International Conference on Design of Communication
- ACM International Conference on Human Robot Interaction
- ACM International Conference on Interactive Experiences for TV and Online Video
- ACM International Conference on Interactive Surfaces and Spaces
- ACM International Conference on Multimodal Interaction
- ACM International Conference on Multimodal Interfaces
- ACM International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments
- ACM International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interactions
- ACM MobileHCI
- ACM Multimedia Systems Conference
- ACM SIGGRAPH
- ACM Symposium on Applied Computing
- ACM Symposium on Document Engineering
- ACM Symposium on User Interface Software and Technology
- ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology
- ACM Transactions on Accessible Computing
- ACM Transactions on Autonomous and Adaptive Systems
- ACM Transactions on Computer Systems
- ACM Transactions on Computer-Human Interaction

- ACM Transactions on Graphics
- AI & Society
- APPLIED ERGONOMICS
- Advances in Human-Computer Interaction
- Affective Computing and Intelligent Interaction
- Annual International Computers, Software & Applications Conference
- Annual International Conference on Digital Government Research
- Artificial Intelligence in Education
- Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe Conference
- Augmented Human International Conference
- Behavior & Information Technology
- CHI PLAY
- Computer Communications
- Computer Graphics Forum
- Computer Supported Cooperative Work
- Computer-Human Interaction of Australia
- Computers and Education
- Computers in Human Behavior
- Conference of the British Computer Society Human Computer Interaction Specialist Group
- Conference on Sustainable Internet and ICT for Sustainability
- Conferencia Latinoamericana En Informatica
- Congresso Brasileiro de Pesquisadores em Ciberultura
- Congresso Internacional de Design da Informação
- Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Computador
- Congresso da Sociedade Brasileira de Computação
- Creativity & Cognition
- Design Studies
- Digital Creativity
- Ecological Informatics
- Electronic Government and the Information Systems Perspective

- Elsevier Computer Standards & Interfaces
- Elsevier Cognition
- Elsevier Computers & Graphics
- Engineering Interactive Computing Systems
- Entertainment Computing
- Eurohaptics
- Foundations and Trends in Human-Computer Interaction
- Games for Health: Research, Development, and Clinical Applications
- Graphics Interface
- HUMAN COMPUTATION
- HUMAN FACTORS
- HUMAN MUTATION
- Hawaii International Conference on System Sciences
- Human–Computer Interaction
- IARIA International Conference on Advances in Computer-Human Interactions
- IEEE Computer Graphics and Applications
- IEEE Haptics Symposium
- IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies
- IEEE International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design
- IEEE International Conference on Virtual Environments Human-Computer Interfaces and Measurement Systems
- IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality
- IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication
- IEEE Symposium on 3D User Interfaces
- IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing
- IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION
- IEEE Transactions on Affective Computing
- IEEE Transactions on Haptics
- IEEE Transactions on Human-Machine Systems
- IEEE Transactions on Learning Technologies
- IEEE Transactions on Mobile Computing

- IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics
- IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics
- IEEE Working Conference on Software Visualization
- IFIP International Conference on Human-Computer Interaction
- IFIP International Conference on Informatics and Semiotics in Organisations
- IHM - Conférence Francophone sur l'Interaction Homme-Machine
- INTERNATIONAL JOURNAL OF PERVASIVE COMPUTING AND COMMUNICATIONS
- Interacting with Computers
- Interaction Latin America
- Interactive Tabletops and Surfaces
- International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility
- International Conference Universal Access in Human-Computer Interaction
- International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology
- International Conference on Collaboration and Technology
- International Conference on Computer Supported Education
- International Conference on Computers Helping People with Special Needs
- International Conference on Electronic Government
- International Conference on Enterprise Information Systems
- International Conference on Human-Computer Interaction
- International Conference on Information Visualisation
- International Conference on Intelligent Tutoring Systems
- International Conference on Intelligent Virtual Agents
- International Conference on Software Development for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion
- International Conference on Web Information Systems and Technologies
- International Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility
- International Journal of Child-Computer Interaction
- International Journal of Computer Applications in Technology
- International Journal of Computer Games Technology
- International Journal of Cultural and Creative Industries
- International Journal of Human-Computer Studies

- International Journal of Mobile Human Computer Interaction
- International Symposium on Electronic Arts
- International Working Conference on Advanced Visual Interfaces
- International Working Conference on Human-Centered Software Engineering
- JMIR Human Factors
- JMIR Mhealth Uhealth
- JMIR Serious Games
- Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing
- Journal of the Brazilian Computer Society
- Journal of Usability Studies
- Journal of Systems and Software
- Journal of Visual Languages and Computing
- Journal on Multimodal User Interfaces
- Latin American Conference on Human Computer Interaction
- Latin American Web Congress
- Leonardo - MIT press
- Nordic forum for Human-Computer Interaction
- Online Information Review
- Participatory Design Conference
- Personal and Ubiquitous Computing
- Presence - MIT press
- Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction
- Revista de Informática Teórica e Aplicada: RITA
- Revista Brasileira de Informática na Educação
- Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde
- Revista de Sistemas e Computação
- SBC Journal on Interactive Systems
- SBC Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web
- SBC Symposium on Virtual and Augmented Reality
- Scientometrics
- Seminário Integrado de Software e Hardware

- Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
- Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital
- Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação
- Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais
- Simulation & Gaming
- Springer Cognition, Technology & Work
- Symposium on Interactive 3D Graphics and Games
- Symposium on Spatial User Interaction
- The Visual Computer: International Journal of Computer Graphics
- Transactions on Interactive Intelligent Systems
- Universal Access in the Information Society
- User Modeling and User-Adapted Interaction
- User Modeling, Adaptation and Personalization Conference
- WORLD WIDE WEB
- Workshop de Informática na Escola
- Workshop on Internet of Things for Ambient Assisted Living
- Workshop sobre Aspectos da Interação Humano-Computador para a Web Social
- iSys - Revista Brasileira de Sistemas de Informação