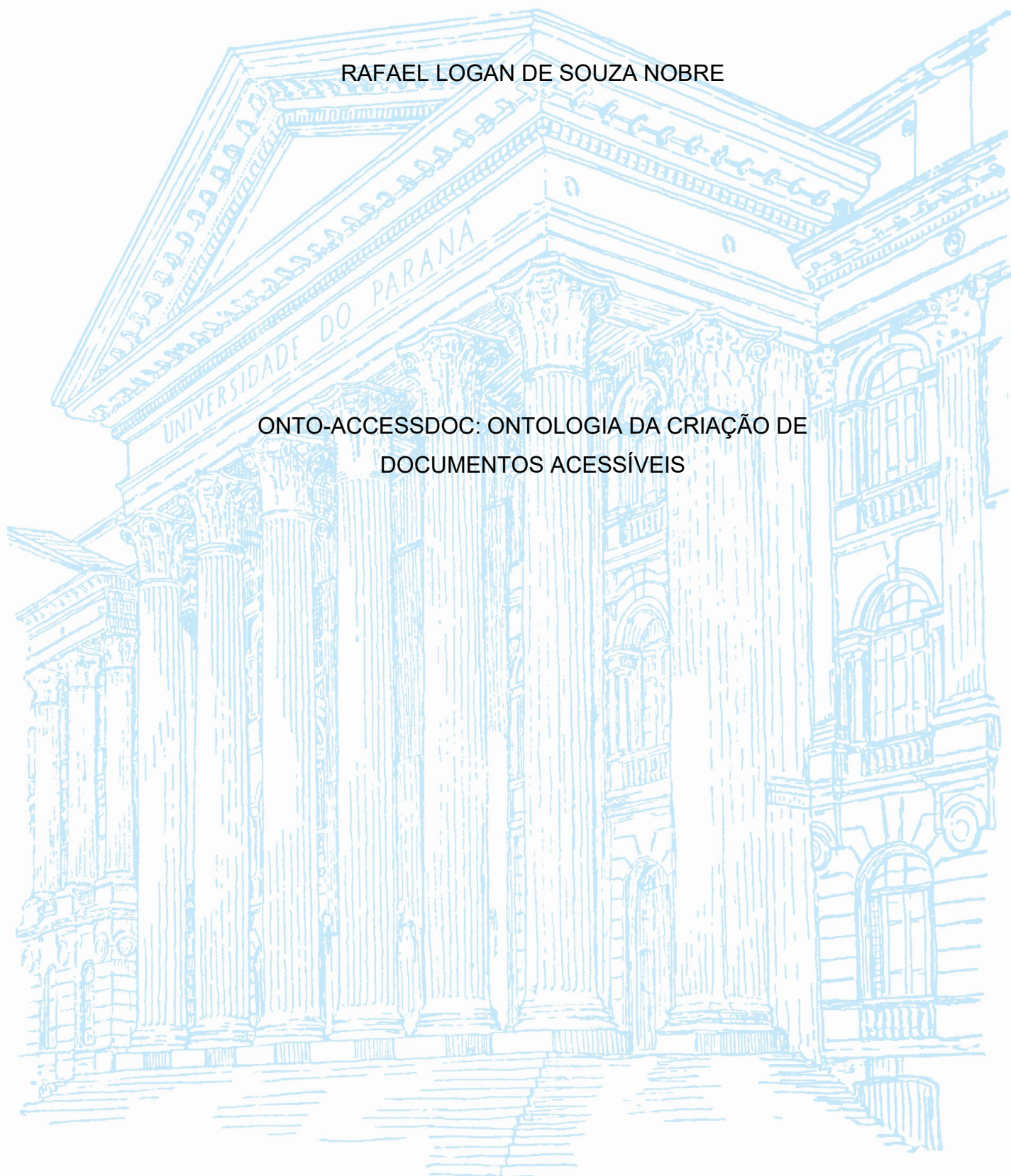


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL LOGAN DE SOUZA NOBRE

ONTO-ACCESSDOC: ONTOLOGIA DA CRIAÇÃO DE
DOCUMENTOS ACESSÍVEIS



CURITIBA

2023

Rafael Logan de Souza Nobre

ONTO-ACCESSDOC: ONTOLOGIA DA CRIAÇÃO DE
DOCUMENTOS ACESSÍVEIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Gestão da Informação, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Gestão da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Heitor Gallegos Marin.

CURITIBA

2023

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso ao meu marido Gabriel Augusto Goriyo Ortega: o maior incentivador e apoiador desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a mim, por não ter desistido de concluir uma graduação durante a terceira década de vida, ao passo em que conciliei trabalhos, estudos e transição de carreira.

Agradeço aos meus professores e às minhas professoras da graduação, cujos ensinamentos e exemplos foram vitais em minha formação – em especial às professoras doutoras Maria do Carmo Duarte Freitas, e Paula Carina de Araújo.

Agradeço ao meu incansável orientador, o professor doutor Luciano Heitor Gallegos Marin, não só pela orientação e paciência, mas também pelas lições, conselhos e direcionamentos que eu levarei para além dos limites da universidade e, um dia, hei de aplicar aos meus orientandos.

Agradeço à sociedade em geral, principalmente às pessoas que defendem uma educação pública, gratuita, de qualidade e acessível, cujos impostos arrecadados financiaram minha formação de altíssimo nível na Universidade Federal do Paraná.

“Nós não vemos as coisas como elas são, nós as vemos como nós somos.”

Anaïs Nin (1903-1977), escritora francesa.

RESUMO

Ontologia é um conceito multifacetado e interdisciplinar, abrangendo áreas que vão desde a filosofia e psicologia até a Ciência da Computação e Ciência da Informação, incluindo considerações sobre acessibilidade – e desempenha papéis fundamentais na compreensão da realidade, na organização do conhecimento e na representação do conhecimento. Este é o contexto da pesquisa, que objetiva criar em acesso aberto uma ontologia do tipo domínio, que ofereça suporte à criação de documentos acessíveis. A abordagem é qualitativa, exploratória e aplicada, fundamentada em um levantamento bibliográfico e documental. Realiza revisão não-sistemática da literatura conduzida nas bases Google Scholar e Portal de Periódicos da Capes, e nos 38 *websites* dos ministérios do Governo Federal do Brasil. A revisão culmina na elaboração do *corpus* semântico da ontologia, denominada ONTO-AccessDoc: ontologia da criação de documentos acessíveis. A metodologia empregada na elaboração do *corpus* semântico une características de dicionários semânticos de dados e de taxonomias. Quanto à criação da ontologia, adota-se a metodologia Methontology, implementada no *software* de código-aberto Protégé versão *desktop* 5.6.3. Resulta em 53 termos distribuídos entre classes e subclasses, aplicados à estrutura da ONTO-AccessDoc. A ontologia e os dados de pesquisa estão disponíveis para livre reuso na plataforma online GitHub, em conformidade com os princípios da Ciência Aberta e da acessibilidade.

Palavras-chave: ontologia; acessibilidade; documento acessível; ONTO-AccessDoc; organização do conhecimento.

ABSTRACT

Ontology is a multifaceted and interdisciplinary concept, encompassing areas ranging from philosophy and psychology to Computer Science and Information Science, including considerations on accessibility – and it plays fundamental roles in understanding reality, knowledge organization, and knowledge representation. This is the context of the research, which aims to create an open-access ontology of the domain type, providing support for the creation of accessible documents. The approach is qualitative, exploratory, and applied, grounded in a bibliographic and documentary survey. A non-systematic literature review is conducted on the Google Scholar and Capes Periodicals Portal databases, as well as on the 38 websites of the Federal Government ministries of Brazil. The review culminates in the development of the semantic corpus of the ontology, named ONTO-AccessDoc: an ontology for the creation of accessible documents. The methodology employed in the development of the semantic corpus combines characteristics of semantic data dictionaries and taxonomies. Regarding ontology creation, the Methontology methodology is adopted, implemented in the open-source software Protégé version 5.6.3. The result is 53 terms distributed among classes and subclasses, applied to the structure of ONTO-AccessDoc. The ontology and research data are available for free reuse on the GitHub online platform, in accordance with the principles of Open Science and accessibility.

Keywords: ontology; accessibility; accessible document; ONTO-AccessDoc; knowledge organization.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FONTE DE INFORMAÇÃO DO TERMO PESSOA COM DEFICIÊNCIA	37
FIGURA 2 – INSTÂNCIAS DA CLASSE BARREIRAS NAS COMUNICAÇÕES E NA INFORMAÇÃO.....	43
FIGURA 3 – VISÃO GERAL DA TELA INICIAL DO SOFTWARE PROTÉGÉ ONDE ESTÁ IMPLEMENTADA A ONTOLOGIA ONTO- ACCESSDOC.....	44
FIGURA 4 – AMBIENTE, NA PLATAFORMA GITHUB, ONDE ESTÁ DISPONÍVEL O CÓDIGO-FONTE DA ONTOLOGIA ONTO- ACCESSDOC.....	48

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DISCIPLINAS DA GRADUAÇÃO EM GESTÃO DA INFORMAÇÃO, NA UFPR, RELACIONADA À ACESSIBILIDADE E À DOCUMENTAÇÃO.....	20
QUADRO 2 – DISCIPLINAS DA GRADUAÇÃO EM GESTÃO DA INFORMAÇÃO, NA UFPR, RELACIONADAS À ONTOLOGIA.....	20
QUADRO 3 – LISTA DE CLASSES, SUBCLASSES E TERMOS DA ONTOLOGIA ONTO-ACCESSDOC.....	36
QUADRO 4 – FASES E AÇÕES CORRESPONDENTES À CONSTRUÇÃO DE ONTOLOGIAS COM A METODOLOGIA METHONTOLOGY.....	39
QUADRO 5 – FASES E AÇÕES CORRESPONDENTES À CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA ONTO-ACCESSDOC.....	40
QUADRO 6 – ETAPAS DA FASE ESPECIFICAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA ONTO-ACCESSDOC.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

CGI.br	- Comitê Gestor da Internet no Brasil
DECIGI	- Departamento de Ciência e Gestão da Informação
ODS	- Objetivo de Desenvolvimento Sustentável
OMS	- Organização Mundial da Saúde
ONU	- Organização das Nações Unidas
OWL	- Web Ontology Language
PNAD	- Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
TCF	- Teoria da Classificação Facetada
TIC	- Tecnologias da Informação e Comunicação
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
W3C	- World Wide Web Consortium
WCAG	- Web Content Accessibility Guidelines
WIDAT	- Workshop de Informação, Dados e Tecnologia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 PROBLEMA	18
1.2 OBJETIVOS	19
1.2.1 Objetivo geral	19
1.2.2 Objetivos específicos.....	19
1.3 JUSTIFICATIVA	19
1.3.1. Perspectiva pessoal	19
1.3.2. Perspectiva científica.....	21
1.3.3. Perspectiva social	21
1.3.4. Perspectiva econômica	22
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 ONTOLOGIA NA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	18
2.2 ONTOLOGIA NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO	19
2.3 ACESSIBILIDADE	21
2.3.1 Acessibilidade e Ciência da Computação	25
2.3.2 Acessibilidade e Ciência da Informação.....	26
2.4 ONTOLOGIA E DOCUMENTOS ACESSÍVEIS.....	28
3 MATERIAL E MÉTODOS	30
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	30
3.2. DESCRIÇÃO METODOLÓGICA.....	31
3.2.1 Revisão da literatura	31
3.2.2 Lista de classes e subclasses	34
3.2.3 Methontology.....	38
3.1.1.1 Fase Especificação.....	41
3.1.1.2 Aquisição de conhecimento.....	42
3.1.1.3 Conceitualização	43
3.1.1.4 Implementação	43
3.1.1.5 Documentação	44
3.2.4 Protégé.....	45
3.2.5. Acesso aberto	46
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	48
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50

REFERÊNCIAS.....	51
APÊNDICE 1 – RESULTADO DA BUSCA NOS WEBSITES DOS 38 MINISTÉRIOS DO PODER EXECUTIVO DO BRASIL.....	60

1 INTRODUÇÃO

No cenário digital contemporâneo da década de 2020, onde a disseminação de informações é uma peça fundamental na construção de conhecimento, a acessibilidade desempenha papel crucial para assegurar que todos os indivíduos, independentemente de suas habilidades ou limitações, tenham igualdade de acesso à informação (BRASIL, 2015). É neste contexto em que esta pesquisa explora uma lacuna de estudo, focalizando-se na criação da primeira versão de uma ontologia que objetiva oferecer suporte à criação de documentos acessíveis.

Esta pesquisa considera a acessibilidade segundo o entendimento do Estatuto da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), que objetiva garantir e oportunizar, em igualdade de condições, o pleno gozo dos direitos e das liberdades fundamentais das pessoas com deficiência, no sentido de promover sua inclusão social e exercício da cidadania. Assim, acessibilidade é:

possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida. (BRASIL, 2015, não p.).

Oferecer às pessoas com deficiência acesso a documentos acessíveis, que são instrumentos de democratização da informação e do conhecimento (SCHMITZ; PAVÃO, 2018), é uma forma de cumprir o Estatuto da Pessoa com Deficiência. E uma das maneiras possíveis para auxiliar a criação de documentos acessíveis é utilizar arranjos ontológicos, que enquanto estruturas semânticas, emergem como ferramentas capazes de proporcionar compreensão aprofundada das relações entre conceitos, facilitando assim, neste caso, a produção de documentos acessíveis.

Ontologia é um termo abordado em diversas áreas do conhecimento, como filosofia (MOURA; ROHENKOHL; MARIN, 2019), psicologia (ZILIO, 2012), gestão (BORGES *et al.*, 2016), educação (MASSON, 2022), Ciência da Informação (MENDONÇA; ZAIDAN, 2019) e Ciência da Computação (ALMEIDA; BAX, 2003). Em um sentido geral, a ontologia refere-se ao estudo da natureza da existência e da realidade, na busca pela compreensão da estrutura e constituição do que existe (MOURA; ROHENKOHL; MARIN, 2019).

Em termos filosóficos, a ontologia está relacionada à investigação da natureza e à estrutura do real, sendo um termo cunhado por Aristóteles (MOURA; ROHENKOHL; MARIN, 2019).

A ontologia também está associada à epistemologia, que diz respeito à forma como os humanos conhecem o que existe. Ou seja: a ontologia é o que existe para ser conhecido, enquanto a epistemologia é como se conhece aquilo que existe (VAZ, 2020).

Na área da psicologia, a ontologia é discutida no contexto do comportamento, sendo abordada a partir da perspectiva behaviorista radical (ZILIO, 2012). Já na educação, a ontologia é considerada como parte da produção de conhecimento, sendo discutida em conjunto com a epistemologia (MASSON, 2022). A ontologia também é relevante nos estudos organizacionais, onde o realismo crítico defende que a epistemologia deve ser orientada pela ontologia, e não o contrário (BORGES *et al.*, 2016).

Adentrando-se no cerne da pesquisa aqui apresentada, a ontologia na Ciência da Informação é uma representação formal e organizada do conhecimento em um domínio específico, que inclui conceitos, suas propriedades e as relações entre eles. Ela serve como um instrumento para organizar e categorizar dados e informações, possibilitando a recuperação e a integração do conteúdo de modo mais eficiente e preciso (BRITTO *et al.*, 2021; MENDONÇA; ZAIDAN, 2019). Nesta área, as ontologias são utilizadas, por exemplo, para padronizar e enriquecer a descrição de recursos informacionais, contribuindo à melhoria da organização e da acessibilidade da informação em diferentes contextos (EMYGDIO; ALMEIDA; TEIXEIRA, 2021; CASTRO; SIMIONATO, 2020).

A ontologia também pode considerar os princípios da acessibilidade, um conceito plural e que abrange a capacidade de as pessoas, inobstante suas características ou condições, terem acesso a recursos, serviços ou ambientes (BRASIL, 2015). Em um contexto mais amplo, a acessibilidade está relacionada à inclusão e à participação de todas as pessoas, sem discriminação, em diferentes esferas da vida, como saúde (GUERRA JÚNIOR. *et al.*, 2004), educação (CAMPOS *et al.*, 2015), documentos digitais (SCHMITZ; PAVÃO, 2018), e turismo e urbanismo (SANTOS *et al.*, 2016).

A Organização Mundial da Saúde (OMS¹) inclui a acessibilidade em sua definição de medicamento essencial, considerando não apenas a disponibilidade em doses adequadas, mas também a acessibilidade em termos de preço (ANDRADE; COSTA; WERNECK, 2021). Desta forma, a acessibilidade está intrinsecamente ligada à prática da inclusão, visando à participação de todas as pessoas, independentemente de suas condições, e em diversos contextos (GUERRA JÚNIOR *et al.*, 2004).

A discussão sobre ontologia não se restringe apenas à filosofia e às ciências humanas. Na Ciência da Computação – outro aspecto relevante à pesquisa aqui apresentada –, a ontologia é utilizada como uma estrutura de representação e geração de novo conhecimento, sendo aplicada, por exemplo, no desenvolvimento de arquiteturas de referência para medição de *software* (MARETTO; BARCELLOS, 2014). Na mesma seara, na área de inteligência artificial, o termo ontologia é adaptado para um sentido que se refere à definição de relações entre termos e conceitos de um domínio (CASTAÑO, 2008).

Nota-se que a ontologia é um conceito multifacetado e interdisciplinar, que permeia diversas áreas do conhecimento, desde a filosofia e psicologia até a Ciência da Computação e a Ciência da Informação – podendo considerar os aspectos de acessibilidade –, e desempenha papéis fundamentais na compreensão da realidade, na organização do conhecimento, na representação do conhecimento, e na orientação de práticas epistemológicas.

1.1 PROBLEMA

Mediante o contexto exposto até então, a pesquisa propõe a seguinte questão a ser abordada: como oferecer suporte à criação de documentos acessíveis, à luz da estrutura ontológica fornecida pela Ciência da Computação e pela Ciência da Informação?

¹ Website da Organização Mundial da Saúde. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 20 nov. 2023.

1.2 OBJETIVOS

Com o intuito de responder à questão central da pesquisa, apresentam-se os objetivos, divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é criar uma ontologia do tipo domínio, que ofereça suporte à criação de documentos acessíveis.

1.2.2 Objetivos específicos

O objetivo-geral será alcançado a partir da conclusão dos três objetivos específicos:

- a) reconhecer os conceitos e relações dos domínios ontologia, acessibilidade e documento acessível;
- b) estabelecer o *corpus* semântico da ontologia;
- c) criar uma ontologia do tipo domínio em um *software* de código-aberto.

1.3 JUSTIFICATIVA

Para elucidar as razões que impulsionaram a realização desta pesquisa, apresentam-se justificativas divididas em quatro perspectivas: pessoal, científica, social e econômica.

1.3.1. Perspectiva pessoal

A acessibilidade é um dos temas de interesse pessoal do autor desta pesquisa, juntamente com a criação e compartilhamento de documentos, sendo estes temas abordados em sua prática profissional, há mais de uma década. Neste aspecto, a atuação profissional do autor foi influenciada a partir dos conhecimentos gerados após o pesquisador em formação concluir oito disciplinas (Quadro 1) ao longo do curso bacharelado que possibilita a existência da pesquisa aqui apresentada.

No Quadro 1 é possível observar a lista de disciplinas e sua relação com as temáticas acessibilidade e documentação.

QUADRO 1 - DISCIPLINAS DA GRADUAÇÃO EM GESTÃO DA INFORMAÇÃO, NA UFPR, RELACIONADA À ACESSIBILIDADE E À DOCUMENTAÇÃO

Disciplina	Relação com acessibilidade e documentação
SIN168 Tecnologias da Informação e da Comunicação.	Conceitos e tecnologias para tornar a captura, registro, armazenamento, distribuição e preservação de informações acessíveis.
SIN170 Gestão de Documentos.	Conceitos e tecnologias na gestão de documentos para garantir acessibilidade, considerando legislação e classificação de documentos.
Gestão de Conteúdos I (SIN178) e II (SIN185).	Conceitos, estratégias e <i>software</i> para gestão de conteúdos considerando acessibilidade.
SIN179 Ergonomia da Informação.	Aplicação de princípios de ergonomia na elaboração de produtos e serviços de informação acessíveis.
Análise da Informação e do Conhecimento I (SIN184) e II (SIN190).	Aplicação de elementos de linguística e lógica na análise, organização e representação de informações, com foco em linguagens documentárias, considerando a acessibilidade.
SIN191 Design da Informação.	Desenvolvimento de arquiteturas de informação acessíveis para web e dispositivos móveis.

Fonte: O autor (2023).

Considerando-se as definições para além da filosofia, o termo ontologia foi descoberto pelo autor desta pesquisa, especificamente durante a disciplina SIN192 Ontologias e Taxonomia do Conhecimento, cursada no bacharelado supracitado. E, depois, o termo encontrou ressonância em outras três disciplinas do mesmo bacharelado – cujas relações com ontologia são descritas no Quadro 2.

QUADRO 2 - DISCIPLINAS DA GRADUAÇÃO EM GESTÃO DA INFORMAÇÃO, NA UFPR, RELACIONADAS À ONTOLOGIA

Disciplina	Relação com ontologia
SIN161 Condensação da Informação.	Aplicação de técnicas de condensação de dados e informações para organização do conhecimento. Elaboração de representações simplificadas de conhecimento em diferentes domínios.
SIN192 Ontologias e Taxonomia do Conhecimento.	Conceitos e aplicações de ontologia e taxonomia. Uso de ferramentas de criação e disponibilização de ontologias. Ferramentas para representação e estruturação de conhecimento.
SIN193 Gestão do Conhecimento.	Aplicação de conceitos de gestão do conhecimento para implantação e avaliação de programas de gestão do conhecimento. Uso de glossários, tesouros e ontologias na gestão e compartilhamento do conhecimento em organizações.
SIN197 Produtos e Serviços de Informação.	Planejamento e execução de produtos e serviços de informação, a exemplo de ontologias.

Fonte: O autor (2023).

A seguir, apresentam-se as justificativas da pesquisa sob as óticas científica, social e econômica.

1.3.2. Perspectiva científica

Em um contexto amplo, a acessibilidade está relacionada à inclusão e à participação de todas as pessoas, sem discriminação, em diferentes esferas da vida, como saúde (GUERRA JÚNIOR. et al., 2004), educação (CAMPOS et al., 2015), documentos digitais (SCHMITZ; PAVÃO, 2018), e turismo e urbanismo (SANTOS et al., 2016).

Sob o viés científico, o estudo apresentado possibilita:

- a) o preenchimento de uma lacuna de pesquisa, uma vez que inexistente, conforme os parâmetros pesquisados e detalhados na seção 3 (Materiais e Métodos), ontologia igual ou similar à ontologia aqui detalhada;
- b) a contribuição ao desenvolvimento de novos sistemas informacionais para resolver questões relativas à acessibilidade em geral;
- c) o detalhamento da construção metodológica de uma ontologia do tipo domínio.

1.3.3. Perspectiva social

Do ponto de vista social, a criação e disponibilização em acesso aberto de uma ontologia que suporte a criação de documentos acessíveis é uma forma de incentivar o cumprimento de uma lei nacional e de uma recomendação global:

- a) Estatuto da Pessoa com Deficiência², em vigor no Brasil desde 2015, que prevê acesso à informação para que todos os cidadãos possam conhecer e usufruir de seus direitos, sem quaisquer barreiras (BRASIL, 2015);
- b) Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 10 (Redução das desigualdades), que integra a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU).

² Estatuto da Pessoa com Deficiência é a denominação da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, Lei Nacional nº. 13.146, de 6 de julho de 2015. Esta lei em vigor no Brasil é destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania. Endereço eletrônico da Lei Nacional nº. 13.146, de 6 de julho de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 20 nov. 2023.

O incentivo dar-se-á ao passo em que cientistas e profissionais em geral terão à disposição uma ferramenta tecnológica para direcionar e fundamentar ações de promoção ao acesso à informação em diferentes formatos e suportes.

1.3.4. Perspectiva econômica

Por fim, como justificativa econômica, destaca-se que disponibilizar em acesso aberto uma ontologia para auxiliar a criação de documentos acessíveis, permite que mais pessoas concebam novas ferramentas, sejam ontologias ou outros artefatos informacionais, para suportar a criação de diferentes conteúdos acessíveis, com variados fins, em organizações públicas e privadas.

Desse modo, espera-se impulsionar a produção de novos instrumentos para cientistas e profissionais de mercado solucionarem problemas informacionais. Isto é vislumbrado porque a ontologia resultante desta pesquisa está em livre acesso em ambiente online para uso, reúso e modificação, sem qualquer custo, pois sua licença de uso atribuída é a *Creative Commons CC BY-SA 4.0 International* (CREATIVE COMMONS, 2023), em conformidade com os padrões Creative Commons³ para produção e reúso de conteúdo.

³ O Creative Commons é uma organização sem fins lucrativos que fornece licenças de direitos autorais padronizadas e gratuitas para permitir que criadores de conteúdo concedam permissões específicas sobre o uso de suas obras. Essas licenças são projetadas para equilibrar os direitos dos criadores com a necessidade de facilitar a disseminação e o compartilhamento de conteúdo. Website da Creative Commons. Disponível em: <https://creativecommons.org>. Acesso em: 20 nov. 2023.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta pesquisa, o Google Scholar⁴ foi escolhido como fonte de informação científica para busca de material fidedigno sobre ontologia, acessibilidade e documento acessível, pois é um mecanismo de busca acadêmico amplamente utilizado que proporciona acesso a um grande volume de literatura acadêmica, incluindo artigos revisados por pares, dissertações, teses, livros e atas de conferências (GOTTLIEB; HEINRICH; GORE, 2021). A plataforma é útil para identificar documentos altamente citados, especialmente em disciplinas que utilizam canais alternativos de comunicação acadêmica, como Ciências Sociais, Humanidades e Engenharia (MARTÍN-MARTÍN *et al.*, 2017). Adicionalmente, observou-se que a cobertura do Google Scholar é muito mais extensa do que a de outras bases de dados comerciais multidisciplinares e com acesso mediante assinatura, como a Web of Science e a Scopus, pois o Google Scholar analisa automaticamente a totalidade da *web* acadêmica ao invés de indexar fontes específicas (MARTÍN-MARTÍN *et al.*, 2018).

Outra fonte de informação científica agregadora de diversas bases utilizada nesta pesquisa é o Portal de Periódicos da Capes⁵, que apesar de não ser uma plataforma indexadora, oferece um serviço de descoberta para busca integrada em diversas fontes de informação. Segundo COSTA *et al.* (2022), o Portal de Periódicos da Capes é um recurso valioso para pesquisa acadêmica, oferecendo acesso a uma ampla variedade de artigos de publicações acadêmicas, livros, teses e dissertações, pois reduz as disparidades regionais no acesso ao conhecimento científico, disponibilizando revistas de todo o mundo à comunidade científica brasileira.

A plataforma é reconhecida por sua cobertura extensiva, tornando-se uma das maiores bases globais, com ampla acessibilidade para a comunidade científica e acadêmica brasileira (MIRANDA; CARVALHO, 2017), agindo como facilitadora de acesso gratuito a uma ampla gama de revistas científicas internacionais (SANTANA; PEIXOTO, 2010).

⁴ Website do Google Scholar. Disponível em: <https://scholar.google.com>. Acesso em: 20 nov. 2023.

⁵ Website do Portal de Periódicos da Capes. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 20 nov. 2023.

O resultado das buscas no Google Scholar e no Portal de Periódicos da Capes é utilizado ao longo do conteúdo apresentado nas seções 1 (Introdução), na seção atual (Revisão de Literatura) e na seção 3 (Materiais e Métodos).

A partir da busca no Google Scholar e no Portal de Periódicos da Capes, observa-se que, conforme Almeida e Bax (2003), a ontologia é uma estrutura formal que representa um conjunto de conceitos e suas relações em uma área do conhecimento. As metodologias para sua criação, os autores continuam, demandam a utilização de manipulação computacional assistida por *software*, com métodos que variam de acordo com a finalidade específica de cada ontologia.

Para Nardi e Falbo (2007), ontologia é uma estrutura de organização do conhecimento que define os termos e as relações entre eles em um determinado domínio, para representar o conhecimento de forma estruturada e semântica, possibilitando a integração e o compartilhamento de informações entre diferentes sistemas e domínios. As ontologias, segundo os autores, desempenham um papel fundamental na representação do conhecimento; na organização de dados e informações; na interoperabilidade entre sistemas; e na modelagem conceitual para sistemas de informação.

Sob a ótica da organização do conhecimento, a Enciclopédia de Organização do Conhecimento define ontologia da seguinte maneira:

Nos sistemas de informação, as ontologias são artefatos de engenharia, ou esquemas conceituais compartilhados que definem entidades relevantes, conceitos, objetos, relações entre eles e suas propriedades. Estes artefatos são cada vez mais utilizados para representar um campo de conhecimento ou a estrutura de sistemas por meio de uma linguagem inequívoca e passível de leitura por máquina. (HJØRLAND; GNOLI, 2021, não p., tradução nossa).

A ontologia, inserida no âmbito da *web* semântica, constitui um campo de investigação voltado à organização e estruturação do conhecimento por meio da representação de conceitos, relações e propriedades dos objetos dentro de um domínio específico (ALMEIDA, 2014), seja para recuperação de informações (REIS; FERNEDA, 2021) ou para criação de novos conhecimentos (CORCHO; FERNÁNDEZ-LÓPES; GÓMEZ-PÉREZ, 2003).

Em linguagem simplificada e acessível, ontologia é

[...] uma estrutura que descreve e expressa os elementos de um dado domínio do conhecimento humano. Estes elementos estão interligados por relações e limitados por regras, cujo movimento gera novos entes e possibilita ações que levam à descoberta de conhecimento. Assim, a ontologia oportuna a criação de um vocabulário comum e uma estrutura lógica à representação do conhecimento, permitindo que informações sejam organizadas, recuperadas, compartilhadas, compreendidas e inferidas de maneira eficiente e inovadora. (NOBRE; MARIN, 2023, p. 3).

Entre os usos de ontologias (SILVA JÚNIOR, 2017), e para fins da pesquisa interdisciplinar aqui apresentada, destacam-se:

- a) integração entre dados heterogêneos, possibilitando a interoperabilidade e a organização de dados na *web* semântica;
- b) construção de sistemas de informação;
- c) representação e organização do conhecimento em diferentes domínios;
- d) desenvolvimento de produtos e serviços informacionais.

2.1 ONTOLOGIA NA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

A ontologia na Ciência da Computação é uma estrutura de representação e geração de novo conhecimento, que define os termos e as relações entre eles em um determinado domínio. Ela é utilizada como um artefato de modelagem conceitual para sistemas de informação, permitindo a integração entre dados heterogêneos, a interoperabilidade e a organização de dados na *web* semântica (MENDONÇA *et al.*, 2021). Ademais, as ontologias são aplicadas à modelagem em sistemas baseados em bancos de dados e em sistemas de representação do conhecimento (SILVA; NOVO, 2022). Elas também desempenham um papel importante na representação e organização do conhecimento em diferentes domínios, especialmente no âmbito da Ciência da Informação (MENDONÇA; ZAIDAN, 2019) – que será abordado na subseção vindoura.

As ontologias são oportunas também quando o assunto é recuperação da informação, em razão de permitirem o alinhamento entre termos de um mesmo domínio, visando a interoperabilidade da informação (SANTOS; MELLO; CLASSE, 2020). As ontologias são aplicadas, de semelhante modo, em sistemas de informação de pesquisa, atuando como uma estrutura formal para modelar a estrutura de um sistema e as entidades relevantes para os propósitos desejados

(RATHKE; ROCHA, 2019). Além disto, as ontologias são utilizadas como base de conceitos para a representação de metadados, contribuindo para uma abordagem multidisciplinar na engenharia de *software* (GUIMARAES; CALDEIRA; QUARESMA, 2015).

No contexto da inteligência artificial, as ontologias são centrais para a representação do conhecimento, sendo aplicadas em sistemas autônomos baseados em agentes inteligentes, como é o caso de aplicações em segurança da informação (AZEVEDO *et al.*, 2012). Elas também são percebidas na integração e disponibilização de dados em áreas específicas, como a bioinformática e a saúde governamental (CAMPOS, 2007). As ontologias também são utilizadas na organização do conhecimento em jogos eletrônicos, exemplificando seu potencial em diferentes domínios e aplicações (MIRANDA; SANTOS, 2020).

Desse modo, as ontologias têm lugar expressivo na Ciência da Computação, contribuindo à representação, organização e integração do conhecimento em diversos contextos, desde sistemas de informação até a inteligência artificial e a recuperação da informação.

2.2 ONTOLOGIA NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Na Ciência da Informação as ontologias exercem uma função de destaque na representação e organização do conhecimento em processos de transformação digital, contribuindo para a interoperabilidade entre sistemas e a melhoria da recuperação da informação (MENDONÇA; ZAIDAN, 2019). Elas também são aplicadas na construção de sistemas de informação e na modelagem de domínios específicos, possibilitando uma representação mais precisa e semântica dos recursos informacionais (ALMEIDA; OLIVEIRA; COELHO, 2010).

A utilização de ontologias no meio da Ciência da Informação também está relacionada a documentos acessíveis, onde a representação estruturada do conhecimento proporcionada pelas ontologias é empregável na orientação da produção de documentos digitais acessíveis, contribuindo para a inclusão e participação de todos os usuários, independentemente de suas condições e necessidades específicas (NOBRE; MARIN, 2023).

Como apontam Boccato, Ramalho e Fujita (2008), a ontologia pode, ainda, ser aplicada na organização e recuperação da informação em ambientes digitais,

contribuindo para a melhoria da acessibilidade e usabilidade dos recursos informacionais.

Na arquivologia, campo integrante da Ciência da Informação, as ontologias são utilizadas para representar semanticamente os documentos arquivísticos e seus relacionamentos orgânicos e seu contexto, o que melhora a capacidade de organização do conhecimento e o desenvolvimento de ferramentas mais efetivas para gestão e recuperação dos documentos de uma organização (LÖW *et al.*, 2022).

A análise ontológica contribui para a gestão e preservação de documentos arquivísticos ao permitir, conforme entendimento de Löw *et al.* (2022), que ontologias sejam compatibilizadas com os princípios e soluções da arquivologia, quando a questão é o documento e sua produção. Isto significa que a análise ontológica ajuda a garantir que a estrutura das ontologias considere os princípios e conceitos da arquivologia, o que melhora a gestão e a preservação de documentos arquivísticos nas organizações.

Desse modo, uma ontologia é entendida como uma ferramenta para representação do contexto da produção documental arquivística, que possibilita a explicitação de relacionamentos complexos existentes no domínio, e que nem sempre são refletidos nos sistemas de informação. Em outras palavras, no contexto da Ciência da Informação: ontologia é uma estrutura de organização e representação de conhecimento que descreve conceitos e suas relações em um determinado domínio, permitindo que sistemas de informação possam entender e manipular o conhecimento de forma mais precisa e eficiente.

Assim, as ontologias estão em posição de destaque na Ciência da Informação, uma vez que contribuem à representação, organização e acessibilidade do conhecimento em diferentes contextos, promovendo a interoperabilidade e a recuperação eficiente da informação, além de apoiar a gestão e a preservação de documentos arquivísticos.

Considerando-se que esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do Departamento de Ciência e Gestão da Informação (DECIGI) da Universidade Federal do Paraná, citam-se dois exemplos de ontologias criadas no contexto da Ciência e Gestão da Informação:

- a) Ontohate (SILVA, 2022): é uma ontologia produzida durante uma tese de doutorado, cujo objetivo geral foi elaborar um modelo conceitual baseado em ontologias sobre o domínio discurso de ódio online,

manifestado em língua portuguesa, no Brasil. Ela foi criada a partir da metodologia Ontoforinfoscience, do software Onto4aleditor e da Unified Foundational Ontology, reutilizando classes da ontologia de domínio Gender, Sex, and Sexual Orientation, e relações da ontologia Relation Ontology, com base no ecossistema do discurso de ódio produzido, compartilhado e mantido nas plataformas Facebook, Twitter e Youtube. A Ontohate é uma ontologia do discurso de ódio em plataformas digitais no Brasil.

- b) Child-Safe (TSUNODA *et al.*, 2023): é uma ontologia para a prevenção de crimes sexuais online contra crianças e adolescentes. A ontologia reúne, organiza e relaciona as terminologias operadas no domínio da prevenção de crimes sexuais contra crianças e adolescentes, no contexto do Brasil, ao estabelecer o vocabulário comum para o tema, além das construções lógicas e semânticas que relacionam os conceitos. A Child-Safe foi desenvolvida em atendimento aos requisitos de um edital do atual Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania, que previa apenas a concepção da ontologia em curto prazo para entrega, uma vez que os procedimentos de validação, avaliação e uso estariam contemplados em editais subsequentes.

2.3 ACESSIBILIDADE

Mais evidente no âmbito da saúde, a acessibilidade é um elemento crítico à imunização de crianças e adolescentes, sendo influenciada por fatores como a falta de confiança, ausência de conhecimento dos benefícios de vacinas e medicamentos, e a dificuldade de acesso à vacinação e aos tratamentos médicos, especialmente em regiões rurais e periféricas (SCHMITZ; PAVÃO, 2018). Neste sentido, a acessibilidade digital é vital para garantir que todas as pessoas, incluindo estudantes com deficiência, tenham acesso igualitário à saúde e ao aprendizado, especialmente durante pandemias (CAVALCANTE *et al.*, 2021).

No contexto do turismo, a acessibilidade é uma das categorias presentes em um destino turístico inteligente (SANTOS *et al.*, 2016), abrangendo tanto o aspecto

físico quanto o virtual, de modo similar ao que acontece nos ambientes virtuais de aprendizagem (CAMPOS *et al.*, 2015).

Em relação aos jogos eletrônicos, a acessibilidade é um tema relevante, mas com poucas orientações específicas quando comparada à acessibilidade na *web*, cujas recomendações da organização World Wide Web Consortium (W3C⁶), por meio do documento Web Content Accessibility Guidelines (WCAG⁷), são amplamente utilizadas.

Acessibilidade, para a W3C, refere-se à prática de garantir que pessoas com deficiências possam perceber, entender, navegar e interagir com a *web*, contribuindo para a inclusão digital. A W3C estabeleceu diretrizes de acessibilidade – o documento WCAG – que define padrões para tornar o conteúdo da *web* o mais acessível possível sob quatro aspectos: perceptibilidade, operabilidade, compreensibilidade e robustez (PINTO; VIEIRA; BITTENCOURT, 2019).

As diretrizes do WCAG visam garantir que os *websites*, aplicativos e todo conteúdo na *web* estejam disponíveis e sejam percebidos, operados e compreendidos por uma ampla gama de usuários, incluindo aqueles com deficiências visuais, auditivas, motoras ou cognitivas. Cada um dos quatro princípios fundamentais do WCAG (perceptibilidade, operabilidade, compreensibilidade e robustez) é associado a um conjunto de diretrizes e critérios que detalham as boas práticas recomendadas para alcançar a acessibilidade. Assim, o WCAG é estruturado em três níveis de conformidade: A (mínimo), AA (recomendado) e AAA (máximo) – oferecendo flexibilidade para diferentes contextos e necessidades (W3C, 2023).

Atualmente, o WCAG está na versão 2.2, cujo lançamento ocorreu em 5 de outubro de 2023. Considerando-se a versão anterior do documento, a versão atual

[...] amplia o WCAG 2.1 ao adicionar novos critérios de sucesso, definições para apoiá-los e diretrizes para organizar essas adições. Esta abordagem

⁶ A W3C é uma organização internacional que desenvolve padrões para a World Wide Web. A W3C funciona também como um fórum aberto para o desenvolvimento de padrões, com a participação de empresas, organizações e indivíduos de todo o mundo. Website da W3C. Disponível em: <https://www.w3.org>. Acesso em: 20 nov. 2023.

⁷ Web Content Accessibility Guidelines (WCAG), ou Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web, em português, é um documento integrante de uma série de recomendações para acessibilidade na *web*, publicadas pela Web Accessibility Initiative, da W3C. Website com versão em português do documento WCAG. Disponível em: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-br>. Acesso em: 20 nov. 2023.

aditiva ajuda a deixar claro que os websites que estão em conformidade com o WCAG 2.2 também estão em conformidade com o WCAG 2.1. O Grupo de Trabalho de Diretrizes de Acessibilidade recomenda que os websites adotem o WCAG 2.2 como seu novo alvo de conformidade, mesmo que as obrigações formais mencionem versões anteriores, a fim de fornecer uma acessibilidade aprimorada e antecipar futuras mudanças de políticas. (W3C, 2023, não p., tradução nossa).

O consórcio W3C possui escritório brasileiro⁸, cuja presença no país tem apoio do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br⁹), que desde sua criação¹⁰ é responsável por estabelecer diretrizes estratégicas para o uso e desenvolvimento da Internet no país, incluindo a gestão de registros de nomes de domínio, alocação de endereços IP e administração do domínio de primeiro nível .br. O modelo multissetorial do CGI.br envolve a colaboração de diversos setores da sociedade e governo, para definir estratégias relacionadas ao uso da Internet no Brasil, atuando em aspectos técnicos, segurança, pesquisa e formulação de políticas, contribuindo para a manutenção da qualidade técnica e inovação no uso da Internet no Brasil (CGI.BR, 2023).

A formação da estrutura do GCI.br possibilitou que o governo brasileiro criasse – com base na WCAG 2.0, em pesquisas desenvolvidas no Brasil, e em outros documentos internacionais sobre acessibilidade na *web* – suas próprias diretrizes, reunindo-as em um documento chamado Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) (BRASIL, 2014).

O documento eMAG oferece recomendações pragmáticas e estruturadas para padronizar e facilitar a implementação da acessibilidade nos *websites* e portais do governo brasileiro, dividindo as recomendações por áreas de atuação e funcionalidades (ESCOLA, 2015). O eMAG pretende

[...] ser o norteador no desenvolvimento e a adaptação de conteúdos digitais do governo federal, garantindo o acesso a todos [para que] a implementação da acessibilidade digital seja conduzida de forma padronizada, de fácil implementação, coerente com as necessidades brasileiras e em conformidade com os padrões internacionais [...] voltado para o governo brasileiro, porém o eMAG não exclui qualquer boa prática de acessibilidade do WCAG. (BRASIL, 2014, não p.).

⁸ Website da W3C Capítulo São Paulo. Disponível em: <https://w3c.br>. Acesso em: 20 nov. 2023.

⁹ Website do CGI.br. Disponível em: <https://www.cgi.br>. Acesso em: 20 nov. 2023.

¹⁰ O CGI.br foi criado em 2003, a partir do Decreto n. 4.829, de 3 de setembro de 2003. Endereço eletrônico do Decreto n. 4.829/2003. Disponível em: <https://www.cgi.br/pagina/decretos/108>. Acesso em: 20 nov. 2023.

As recomendações do W3C, da WCAG, do CGI.br e do eMAG foram consideradas para a estruturação da ontologia desta pesquisa, que objetiva oferecer suporte à criação de documentos acessíveis, pois assim como o conteúdo de um *website* pode ser acessível, sendo de fácil leitura e compreensão para quaisquer usuários (BRASIL, 2014), de modo similar é possível criar documentos acessíveis para diversos públicos, inclusive pessoas com deficiência, cuja definição oficial em território brasileiro está no artigo segundo da Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015, que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência:

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. (BRASIL, 2015, não p.).

O Estatuto da Pessoa com Deficiência objetiva "assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania", como estabelece seu artigo primeiro (BRASIL, 2015, não p.).

Por fim, a acessibilidade também considera o uso de linguagem de fácil entendimento pela maior quantidade de pessoas, a partir das práticas da linguagem clara, como explica Pires (2017, p. 10):

Linguagem clara é um conjunto de práticas que facilitam a leitura e a compreensão de textos. Considera o público a quem a comunicação se destina para organizar as ideias, escolher as palavras mais familiares, estruturar as frases e determinar o design. O leitor consegue localizar com rapidez a informação de que precisa, entendê-la e usá-la. Evita jargão e termos técnicos: se for inevitável, deve explicá-los. Possibilita transmitir informações complexas de maneira simples e objetiva.

Uma comunicação em linguagem clara é visualmente convidativa e fácil de ler porque foi escrita com esta meta. Costuma ter o tom de uma conversa amigável e respeitosa. Reconhece o direito que toda pessoa tem de entender textos relevantes para o seu cotidiano. Sua intenção primordial é esclarecer. (PIRES, 2017, p. 10).

A definição de linguagem clara e as recomendações de Pires (2017) são completadas pela cartilha Criando documentos digitais acessíveis, do Tribunal de Contas da União (BRASIL, 2020, p. 10), que sugere "escrever um conteúdo que seja compreensível por pessoas com nível fundamental completo", ainda que a audiência

tenha formação em nível superior ou quando a informação for técnica, “é sempre importante fornecer detalhes adicionais”.

Nas duas subseções seguintes são abordadas as relações entre acessibilidade e as ciências da Computação e da Informação.

2.3.1 Acessibilidade e Ciência da Computação

No contexto da Ciência da Computação, a acessibilidade compreende a capacidade de garantir que sistemas, tecnologias e conteúdos digitais sejam utilizáveis por todas as pessoas, apartadamente de suas habilidades, necessidades ou condições. A acessibilidade na Ciência da Computação objetiva promover a inclusão e a igualdade de acesso, garantindo que todos os usuários possam interagir com a tecnologia de forma eficaz e sem barreiras (CROSS, 2019).

Tratando-se de barreiras, o Estatuto da Pessoa com Deficiência, em seu artigo terceiro, inciso quinto, as definem como:

qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros [...]. (BRASIL, 2015, não p.).

No *métier* da Ciência da Computação, a legislação citada acima especifica a existência de barreiras tecnológicas, que são “as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias”, e as barreiras nas comunicações e na informação, que são

qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação. (BRASIL, 2015, não p.).

É por meio da Ciência da Computação que a acessibilidade garante que pessoas com deficiências, como deficiência visual, auditiva, motora ou cognitiva, tenham a capacidade de utilizar e interagir com sistemas e conteúdos digitais. Isto envolve a implementação de práticas e tecnologias que permitam a adaptação e personalização de interfaces, a disponibilização de alternativas textuais para conteúdos visuais, a utilização de tecnologias assistivas, e a consideração de

diretrizes de design inclusivo, a exemplo das diretrizes de acessibilidade para conteúdo *web* dos documentos WCAG e eMAG (CROSS, 2019).

Segundo Kruse *et al.* (2016), durante a disponibilização de serviços de saúde, educação e outros serviços essenciais por meio de tecnologias digitais, especialmente em ambientes rurais e em comunidades com recursos limitados, pode-se notar a importância da acessibilidade no contexto da Ciência da Computação, que propicia também a inclusão digital de pessoas com menor poder aquisitivo, garantindo que todos tenham a oportunidade de se beneficiar das tecnologias e recursos disponíveis.

Assim, na Ciência da Computação a acessibilidade é relevante para garantir a igualdade de acesso e a inclusão de todas as pessoas, contribuindo para a promoção de ambientes informacionais digitais acessíveis e utilizáveis por todos.

2.3.2 Acessibilidade e Ciência da Informação

A interseção entre Ciência da Informação e acessibilidade é importante para garantir o direito de acesso à informação às pessoas com deficiência (HOTT; CRUZ-RIASCOS, 2018).

Um exemplo disso é observado quando se aborda o acesso à educação no Brasil. Em 2022, a taxa de analfabetismo entre pessoas com deficiência foi de 19,5%, frente a 4,1% de pessoas sem deficiência; e apenas 25,6% das pessoas com deficiência tinham concluído o Ensino Médio, enquanto 57,3% das pessoas sem deficiência tinham este nível de instrução. Já em nível superior, a taxa de participação foi de 54,7% entre pessoas com deficiência, e 84,2% para as sem deficiência (GOMES, 2023).

Em 2022, a população com deficiência residente no Brasil foi estimada em 18,6 milhões de pessoas com 2 anos de idade ou mais – sendo 8,9% do total de pessoas nesta faixa etária. Os dados são do módulo Pessoas com Deficiência, da edição 2022 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), que pela primeira vez captou e divulgou dados sobre pessoas com deficiência no Brasil (GOMES, 2023).

Nesse contexto, a acessibilidade digital surge como um tema preponderante, destacando a necessidade crítica de avaliar tanto as barreiras de acesso quanto as implicações legais associadas (NAKANO, 2022), reconhecendo-se que o acesso à

informação desempenha um papel primordial na promoção da educação (GOMES, 2023), no cuidado integral à saúde (LEITE *et al.*, 2014), e no acesso aos direitos básicos assegurados pela legislação brasileira (BRASIL, 2015).

A Gestão da Informação como disciplina da Ciência da Informação, por sua vez, emerge como um elemento central, utilizando-se de processos e políticas interdisciplinares que transcendem fronteiras profissionais.

Nesse cenário, percebe-se a relevância da acessibilidade em todas as etapas da Gestão da Informação (MARCHIORI, 2002), uma vez que a Ciência da Informação “investiga as propriedades e o comportamento da informação, as forças que governam o fluxo da informação, e os meios de processamento da informação para acessibilidade e usabilidade ótimas” (BORKO, 1968, p. 1, tradução nossa); ao passo em que a acessibilidade, independentemente do contexto, deve “garantir o acesso à informação a todas as pessoas, sem qualquer tipo de barreira em ambiente digitais” (NAKANO, 2022, p. 1).

O autor da pesquisa aqui apresentada considera que a compreensão e implementação eficaz de práticas acessíveis são elementares para assegurar que a informação seja um recurso verdadeiramente inclusivo, capacitando indivíduos em todas as esferas da vida e reforçando os princípios da equidade e participação plena na sociedade. Este posicionamento está alinhado aos princípios e diretrizes estabelecidos pela ONU quanto à acessibilidade e inclusão, a exemplo do protocolo de intenções resultante da Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência¹¹, e do ODS 10¹² (Redução das desigualdades).

¹¹ A Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência é um instrumento internacional de direitos humanos, aprovado pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 13 de dezembro de 2006, e que tem por finalidade proteger os direitos e a dignidade das pessoas com deficiência. As partes da Convenção são obrigadas a promover, proteger e assegurar o exercício pleno dos direitos humanos das pessoas com deficiência e assegurar que gozem de plena igualdade perante a lei. O texto da convenção foi promulgado pelo Brasil em 25 de agosto de 2009. Website com o decreto da promulgação no Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em: 20 nov. 2023.

¹² O ODS 10 (Redução das desigualdades) busca reduzir as desigualdades no interior dos países e entre países. Website do ODS 10. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/10>. Acesso em: 20 nov. 2023.

2.4 ONTOLOGIA E DOCUMENTOS ACESSÍVEIS

A pesquisa aqui relatada é sobre a criação de uma ontologia original para oferecer suporte à criação de documentos acessíveis. A relação entre ontologia e documentos acessíveis está intrinsecamente ligada à organização do conhecimento e à representação semântica da informação. As ontologias, enquanto artefatos de representação do conhecimento, desempenham uma atribuição necessária na estruturação e categorização de dados e informações, o que pode contribuir significativamente à acessibilidade de documentos (SILVA; NOVO, 2022).

A utilização de ontologias na organização da informação pode facilitar a recuperação de documentos, especialmente para usuários com necessidades específicas, como pessoas com deficiência visual (SILVA; NOVO, 2022), pois a estruturação semântica proporcionada pelas ontologias possibilita melhor compreensão e interpretação dos documentos, contribuindo à acessibilidade informacional (REIS; FERNEDA, 2021).

A aplicação de ontologias em sistemas de informação pode viabilizar a criação de documentos digitais acessíveis, uma vez que a estruturação do conhecimento proporcionada pelas ontologias pode ser utilizada para orientar a produção de conteúdo de forma a atender a critérios de acessibilidade, como a utilização de linguagem clara, organização lógica do conteúdo, e descrição adequada de elementos visuais (SCHMITZ; PAVÃO, 2018).

A relação entre ontologia e acessibilidade também pode ser observada entre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), onde a utilização de ontologias melhora a acessibilidade em sistemas e interfaces, possibilitando a adaptação e personalização de conteúdos de acordo com as necessidades individuais dos usuários, incluindo aqueles com deficiências (SCHAFHAUZER; SILVA, 2022).

Assim, entende-se que a aplicação de ontologias na organização e na representação do conhecimento pode servir à promoção da acessibilidade de documentos, e de sistemas de informação e de interfaces, contribuindo para a inclusão e participação de todos os usuários, independentemente de suas condições e características específicas.

A ontologia presente nesta pesquisa é denominada ONTO-AccessDoc: ontologia da criação de documentos acessíveis. Com esta ontologia pretende-se contribuir para que profissionais de organizações públicas e privadas tenham a

fundamentação de uma ferramenta tecnológica capaz de oferecer suporte à criação de documentos acessíveis. Para tal missão, utilizaram-se recomendações de boas práticas, guias, cartilhas, manuais e pesquisas científicas a respeito de documentos acessíveis e de ontologias. Como detalhado na seção 3 (Materiais e Métodos), estes materiais foram consultados para elaboração do *corpus* semântico (lista de classes e subclasses, com seus conceitos e fontes de informação; além de propriedades, restrições, axiomas e instâncias) da ontologia, cujas interações a partir das regras criadas nas relações, geram inferências para direcionar o usuário da ontologia (ou do sistema de informação por ela suportado) a criar documentos acessíveis.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para Miranda *et al.* (2021), a metodologia da pesquisa científica refere-se ao estudo dos métodos, formas e instrumentos necessários para a condução de pesquisas científicas. Isto envolve a definição do tipo de pesquisa a ser empregado e as etapas a serem seguidas para alcançar um conhecimento específico. Adicionalmente, metodologia científica é (FIRME; MIRANDA, 2022) essencial ao desenvolvimento de uma postura relacionada às questões científicas, políticas e filosóficas vivenciadas na pesquisa, sendo reconhecida como uma ferramenta útil e segura para o progresso científico.

Sendo assim, apresentam-se a seguir as características da pesquisa e sua trajetória metodológica.

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa é caracterizada como qualitativa quanto à abordagem, cujo cerne é a criação de uma estrutura ontológica capaz de auxiliar profissionais de organizações públicas e privadas a produzirem documentos acessíveis ao maior número de pessoas.

Na pesquisa qualitativa, a realidade é vista como múltipla e subjetiva, destacando a importância das experiências individuais e percepções dos participantes. A construção da realidade é colaborativa entre pesquisador, participantes e objeto de pesquisa, notando-se a ausência de neutralidade. A abordagem é indutiva, partindo do específico para o geral, sem uma teoria predefinida. Esta perspectiva tem raízes na filosofia naturalista e está associada a paradigmas como construtivismo social, interpretativismo, pós-positivismo, perspectiva pós-moderna, e abordagens ideológicas ou críticas (PATIAS; HOHENDORFF, 2019).

Quanto aos objetivos, esta pesquisa é exploratória, pois visa explorar um tema pouco estudado (ontologia para criação de documentos acessíveis), e aplicada, enquanto busca gerar conhecimento prático (a ontologia em si) para resolver problemas específicos (GIL, 2002) que, neste caso, é oferecer suporte às pessoas interessadas na criação de documentos acessíveis.

Em relação aos procedimentos técnicos, a pesquisa é caracterizada como levantamento bibliográfico e documental (GIL, 2002), uma vez que utiliza revisão bibliográfica não-sistemática para construção do *corpus* semântico que será a base da ontologia (ALMEIDA; BAX, 2003).

Em resumo, a pesquisa aqui descrita é:

- a) qualitativa, na abordagem;
- b) exploratória e aplicada, nos objetivos;
- c) de levantamento bibliográfico e documental, nos procedimentos técnicos.

3.2. DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

Nesta seção, descrevem-se os meios e métodos utilizados para atingir o objetivo geral da pesquisa (criar uma ontologia do tipo domínio, que ofereça suporte à criação de documentos acessíveis), a partir do cumprimento dos três objetivos específicos, realçados a seguir:

- a) reconhecer os conceitos e relações dos domínios ontologia, acessibilidade e documento acessível;
- b) estabelecer o *corpus* semântico da ontologia;
- c) criar uma ontologia do tipo domínio em um software de código-aberto.

3.2.1 Revisão da literatura

Antes da iniciada a revisão bibliográfica não-sistemática no Google Scholar e no Portal de Periódicos da Capes, buscou-se por ontologias iguais ou similares à ontologia aqui descrita. A busca ocorreu em 16 bases:

- a) ScieELO¹³;
- b) Web of Science¹⁴;
- c) Scopus¹⁵;
- d) Research Gate¹⁶;

¹³ Website da plataforma ScieELO. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 1 out. 2023.

¹⁴ Website da plataforma Web of Science. Disponível em: <https://mjl.clarivate.com/search-results>. Acesso em: 1 out. 2023.

¹⁵ Website da plataforma Scopus. Disponível em: <https://www.scopus.com>. Acesso em: 1 out. 2023.

- e) Google Scholar;
- f) Portal de Periódicos da Capes;
- g) Protégé Ontology Library¹⁷;
- h) Swoogle¹⁸;
- i) Linked Open Vocabularies¹⁹;
- j) DataHub²⁰;
- k) European Open Data Portal²¹;
- l) Portal Brasileiro de Dados Abertos²²;
- m) BioPortal²³;
- n) Ontology Lookup Service²⁴;
- o) Open Biological and Biomedical Ontologies Foundry²⁵;
- p) Ontobee²⁶.

Nessa busca, sem aplicação de filtros, usaram-se com os seguintes termos e operadores booleanos:

- a) em inglês: "ontolog*" AND "accessible document*"; "ontolog*" AND "document*"; "ontolog*" AND "creating document*";
- b) em português: "ontologia*" AND "documento* acessíve*"; "ontologia*" AND "documento*"; "ontologia*" AND "criação de documento*";
- c) em espanhol: "ontologia*" AND "documento* accesible*"; "ontologia*" AND "documento*"; "ontologia*" AND "creación de documento*";

Com o retorno vazio da busca, constatou-se que inexistiu, segundo esses parâmetros de pesquisa nas 16 bases utilizadas, ontologia igual ou similar à

¹⁶ Website da plataforma Research Gate. Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 1 out. 2023.

¹⁷ Website da plataforma Protégé Ontology Library. Disponível em: https://protegewiki.stanford.edu/wiki/Protege_Ontology_Library. Acesso em: 1 out. 2023.

¹⁸ Website da plataforma Swoogle. Disponível em: <https://ebiquity.umbc.edu>. Acesso em: 1 out. 2023.

¹⁹ Website da plataforma Linked Open Vocabularies. Disponível em: <https://lov.linkeddata.es/dataset/lov>. Acesso em: 1 out. 2023.

²⁰ Website da plataforma DataHub. Disponível em: <https://datahubproject.io>. Acesso em: 1 out. 2023.

²¹ Website da plataforma European Open Data Portal. Disponível em: <https://data.europa.eu/en>. Acesso em: 1 out. 2023.

²² Website da plataforma Portal Brasileiro de Dados Abertos. Disponível em: <https://dados.gov.br>. Acesso em: 1 out. 2023.

²³ Website da plataforma BioPortal. Disponível em: <https://bioportal.bioontology.org>. Acesso em: 1 out. 2023.

²⁴ Website da plataforma Ontology Lookup Service. Disponível em: <https://www.ebi.ac.uk/ols4/index>. Acesso em: 1 out. 2023.

²⁵ Website da plataforma Open Biological and Biomedical Ontologies Foundry. Disponível em: <https://obofoundry.org>. Acesso em: 1 out. 2023.

²⁶ Website da plataforma Ontobee. Disponível em: <https://ontobee.org>. Acesso em: 1 out. 2023.

ontologia da pesquisa aqui descrita. Deste modo, entende-se que o artefato ONTO-AccessDoc é uma ontologia original, inédita e inovadora.

Depois de buscas ontologias iguais ou similares à ontologia aqui descrita, iniciou-se a revisão bibliográfica não-sistemática nas plataformas Google Scholar, e Portal de Periódicos da Capes, tal qual ocorreu na busca por ontologias: sem aplicação de filtros, com termos e operadores booleanos em inglês ("ontolog*" AND "accessible document*"; "ontolog*" AND "document*"; "ontolog*" AND "creating document*"); em português ("ontologia*" AND "documento* acessível*"; "ontologia*" AND "documento*"; "ontologia*" AND "criação de documento*"); e em espanhol ("ontologia*" AND "documento* accesible*"; "ontologia*" AND "documento*"; "ontologia*" AND "creación de documento*").

Disponível na seção Referências, o resultado das duas plataformas são os livros, artigos científicos, teses e dissertações citados desde a seção 1 (Introdução) desta pesquisa. Além de servirem para (conforme objetivo específico alínea a) dar a conhecer os conceitos e relações dos domínios ontologia, acessibilidade e documento acessível, os conteúdos encontrados e escolhidos para uso são parte da fundamentação científica para (conforme objetivo específico alínea b) estabelecer o *corpus* semântico da ontologia.

Além das plataformas Google Scholar e Portal de Periódicos da Capes, por indicação do docente orientador desta pesquisa, realizou-se uma busca ativa nos *websites* dos 38 ministérios²⁷ que formam o Poder Executivo da República Federativa do Brasil, com o intuito de encontrar legislações, manuais, tutoriais, guias, recomendações de boas práticas e outros tipos de documentos sobre acessibilidade, documentação e documentos acessíveis. O resultado desta busca serviu para revisar e ampliar o *corpus* semântico.

Dentre os documentos encontrados, listou-se no Apêndice 1 aqueles cujo conteúdo foi utilizado para construção do *corpus* semântico; e para a fundamentação teórica da pesquisa – neste último caso, os documentos também estão indicados na seção Referências.

²⁷ Website da Planalto, com a lista dos 38 ministros, ministras e seus respectivos ministérios do Poder Executivo do Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/conheca-a-presidencia/ministros-e-ministras>. Acesso em: 20 nov. 2023.

3.2.2 Lista de classes e subclasses

Em continuidade à descrição dos meios e métodos utilizados para atingir o objetivo geral da pesquisa, segue-se à concepção da lista de termos, conceitos e fontes de informação que proverá a base em linguagem natural para a efetiva criação da estrutura ontológica a qual se pretende a ONTO-AccessDoc.

Antes da abordagem direta à lista, relata-se (brevemente e sem carecer de uma subseção) a ciência invisível por trás do estudo aqui apresentado que, como classificam Sayão e Sales (2020), são os resultados que os cientistas costumam esconder, apesar de serem úteis ao progresso da ciência.

Os resultados de experimentos científicos considerados negativos – hipóteses não confirmadas, dados inesperados, experimentos não concluídos e outros mais – constituem uma parte inseparável do cotidiano dos laboratórios e um componente essencial da integralidade dos fluxos de geração de conhecimento. (SAYÃO; SALES, 2020, p. 98).

Ao invés de uma lista de termos, conceitos e fontes de informação para dar início do *corpus* semântico, primariamente considerou-se a criação de um dicionário semântico de dados, pois é um método para descrever e anotar dados de maneira semântica, contribuindo para aprimorar a integração de dados e a modelagem do conhecimento, uma vez que os dicionários semânticos de dados e as ontologias trabalham juntos para fornecerem uma abordagem semântica para descrever a realidade. Estes dicionários contêm a descrição semânticas de termos, ou seja, seus conceitos, suas fontes de informação (a origem dos conceitos) e sua classificação hierárquica (RASHID *et al.*, 2020).

Depois de algumas pesquisas sobre metodologias para criação desse tipo de dicionário, decidiu-se criar uma taxonomia dos documentos acessíveis, em substituição ao dicionário.

Com origem nas Ciências Biológicas, a taxonomia é um campo científico dedicado à classificação e à nomenclatura de organismos vivos, enquanto que na Ciência da Informação a taxonomia é utilizada para ordenar e categorizar dados e informações de maneira sistemática e hierárquica, cuja aplicação possibilita a criação de estruturas e etiquetas que facilitam a localização e recuperação de informações pertinentes, e auxiliam na organização sistemática da informação primária (MENDES; PINTO, 2019). Ou seja: a taxonomia é na ontologia um

elemento relevante para a organização e classificação de termos e conceitos em um domínio específico, visto que descreve a estrutura hierárquica, fornecendo uma base para a organização e recuperação de informações, e sendo útil na construção de estruturas ontológicas (PENTEADO; BITTENCOURT; ISOTANI, 2019).

A criação de uma taxonomia requer aplicação de metodologia própria, cuja escolha pela Teoria da Classificação Facetada (TCF), elaborada por Ranganathan²⁸ (1967 *apud* MACULAN; AGANETTE, 2018, p. 58), deu-se após análise dos estudos de Sales, Campos e Gomes (2008); e de Viana, Aganette e Maculan (2021). A relevância da TCF reside na definição de classes e subclasses de assuntos ao construir taxonomias, conferindo-lhes um traço facetado e que, portanto, a taxonomia pode ser alterada para fins de ampliação ou redução, ou pode ser reutilizada para a elaboração de outros artefatos informacionais, como tesouros, ontologias de domínio (o caso da ONTO-AccessDoc), glossários e bancos de dados.

Assim como ocorreu ao dicionário semântico de dados, a criação da taxonomia foi abandonada passados poucos dias. Isto ocorreu devido a três fatores principais:

- a) tempo: o prazo necessário à conclusão do dicionário ou da taxonomia excedia o cronograma da pesquisa;
- b) custo: eventuais expensas com assinatura de *software* proprietário e/ou consultoria ou treinamento;
- c) domínio técnico: conhecimento exigido (e, no momento, mediano) do pesquisador em formação autor desta pesquisa para concluir o dicionário ou a taxonomia de forma metodologicamente satisfatória e no prazo disponível.

Desse modo, as incursões pelo dicionário semântico de dados e pela taxonomia foram encerradas.

Com esse breve relato exemplifica-se a ciência invisível em uma pesquisa referente à conclusão de um curso superior de bacharelado, cujo exemplo pode servir de alerta aos futuros discentes em situação semelhante: se corroborar à conclusão da pesquisa dentro do cronograma, ajuste a metodologia em anuência com o docente orientador.

²⁸ RANGANATHAN, S. R. **Prolegomena to library classification**. 3. ed. Londres: Asia Publishing House, 1967.

Assim justifica-se a criação não de um dicionário semântico de dados, nem de uma taxonomia, mas de uma lista de termos, conceitos e fontes de informação.

A lista tem parte das características dos dicionários e das taxonomias, ao compreender termos (classes e subclasses) e suas definições (conceitos), origens (fontes de informação) e hierarquias, e servirem para elaboração das regras da estrutura ontológica: propriedades, restrições e axiomas.

A partir deste momento, a começar pelo Quadro 3, apresenta-se a lista dos 53 termos (observados na terceira coluna do Quadro 3), divididos em classes e subclasses.

QUADRO 3 - LISTA DE CLASSES E SUBCLASSES DA ONTOLOGIA ONTO-ACCESSDOC

Classe	Subclasse	Subclasse		
acessibilidade	acessibilidade	acessibilidade		
		acessibilidade digital		
		acessibilidade comunicacional		
		sistema de escrita braile		
		linguagem brasileira de sinais		
		libras		
		barreiras		
	barreiras	barreiras		
		barreiras nas comunicações e na informação		
		barreiras tecnológicas		
		fonte com serifa		
documento acessível	documento acessível	documento acessível		
		documento digital acessível		
		documento escrito acessível		
		documento sonoro acessível		
		documento visual acessível		
		documento visual em audiodescrição		
documento	documento	documento		
		vídeo		
		áudio		
		documento eletrônico		
		documento virtual		
		documento digital		
		documento escrito		
		documento sonoro		
		documento visual		
		pessoa	pessoa	pessoa
				pessoa sem deficiência
pessoa com deficiência				
pessoa com deficiência intelectual				
pessoa com deficiência auditiva				
pessoa com deficiência visual				
pessoa com mobilidade reduzida				
pessoa com transtorno funcional específico				
pessoa com doença mental				
recursos de acessibilidade	recursos de acessibilidade	recursos de acessibilidade		
		ampliador de tela		
		audiodescrição		

		avatar de Libras
		caracteres ampliados
		legenda
		legenda oculta
		leitor de tela
		símbolos de acessibilidade
		transcrição textual
		texto alt
		texto alternativo
		descrição de imagem
		janela de libras
		português simplificado
		linguagem clara
		linguagem simples
		fonte sem serifa
		legenda descritiva

Fonte: O autor (2023).

O conteúdo do Quadro 3, aqui em sua versão final, teve seu primeiro esboço apresentado à comunidade científica brasileira (NOBRE; MARIN, 2023, p. 7), em agosto de 2023, durante a sexta edição do Workshop de Informação, Dados e Tecnologia (WIDAT²⁹).

Todos os elementos do Quadro 3 possuem um conceito e sua fonte de informação, conforme mostra a Figura 1, e estão indicados no código-fonte. A Figura 1 destaca o classe pessoa com deficiência.

FIGURA 1 – FONTE DE INFORMAÇÃO DO TERMO PESSOA COM DEFICIÊNCIA

The screenshot displays a software interface with two main panels. The left panel, titled 'Class hierarchy: pessoa_com_deficiencia', shows a tree structure of classes under 'owl:Thing'. The class 'pessoa_com_deficiencia' is highlighted in blue. Below it, several subclasses are listed, including 'pessoa_com_deficiencia_auditiva', 'pessoa_com_deficiencia_intelectual', 'pessoa_com_deficiencia_visual', 'pessoa_com_mobilidade_reduzida', 'pessoa_com_transtorno_funcional_especifico', 'pessoa_com_doenca_mental', and 'pessoa_sem_deficiencia'. The right panel, titled 'Annotations: pessoa_com_deficiencia', shows an annotation for 'rdfs:comment'. The comment text reads: 'Pessoa com impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.' Below the comment, there is a reference to 'BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Presidência da República, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 26 ago. 2023.'

Fonte: O autor (2023).

Na seção seguinte detalha-se a metodologia utilizada para a criação da ontologia ONTO-AccessDoc.

²⁹ Website da edição 2023 do WIDAT. Disponível em: <https://wizat2023.ibict.br>. Acesso em: 20 nov. 2023.

3.2.3 Methontology

A lista de termos, conceitos e fontes de informação encontra resguardo na metodologia escolhida para a criação da ontologia: a metodologia Methontology (FERNÁNDEZ-LÓPEZ; GÓMEZ-PÉREZ; JURISTO, 1997).

Como observável a seguir no Quadro 4, a Methontology é composta por sete fases:

- a) especificação;
- b) aquisição de conhecimento;
- c) conceitualização;
- d) integração;
- e) implementação;
- f) avaliação;
- g) documentação.

Isto significa criar documento de especificação em linguagem natural (fase Especificação); coletar conhecimento durante a especificação de requisitos (fase Aquisição de Conhecimento); estruturar o conhecimento em modelo conceitual, e construir um glossário de termos (fase Conceitualização); reutilizar definições de outras ontologias (fase Integração); codificar ontologia em linguagem formal (fase Implementação); verificar e validar a ontologia tecnicamente (fase Avaliação); documentar todo o processo (fase Documentação) (FERNÁNDEZ-LÓPEZ; GÓMEZ-PÉREZ; JURISTO, 1997).

Antes de decidir qual metodologia utilizar, localizou-se na literatura científica as principais metodologias existentes para criação de ontologias. Conforme análise de Souza, Almeida e Silva (2008, p. 12), a metodologia Methontology foi considerada a mais completa em relação “ao ciclo de desenvolvimento de ontologias”, pois “abrange todas as fases, incluindo a de pré-desenvolvimento”. Além disto, a Methontology foi a que mais destacou-se em termos de maturidade frente à norma IEEE-1074, de 1997.

A norma IEEE-1074 é um padrão internacional que descreve um processo estruturado e metódico para o desenvolvimento de produtos de *software*. Ela foi utilizada por Souza, Almeida e Silva (2008, p. 12) como um subsídio para a definição das categorias de análise das metodologias próprias à construção de ontologias.

QUADRO 4 – FASES E AÇÕES CORRESPONDENTES À CONSTRUÇÃO DE ONTOLOGIAS COM A METODOLOGIA METHONTOLOGY

Fases da Methontology	Ações correspondentes
Primeira fase: Especificação	Produzir um documento de especificação de ontologia, seja ele informal, semiformal ou formal, escrito em linguagem natural, utilizando um conjunto de representações intermediárias (documento informal) ou por meio de perguntas de competência (documento semiformal ou formal).
Segunda fase: Aquisição de conhecimento	Adquirir conhecimento sobre o domínio a ser abordado na ontologia. É uma atividade independente no processo de desenvolvimento de ontologia, porém coincide com outras atividades, pois a maior parte da aquisição é realizada simultaneamente com a fase de especificação de requisitos, e diminui à medida em que o processo de desenvolvimento da ontologia avança.
Terceira fase: Conceitualização	Estruturar o conhecimento do domínio em um modelo conceitual que descreve o problema e sua solução em termos do vocabulário de domínio identificado na fase Especificação. A primeira etapa é construir um glossário termos: definir as propriedades, restrições, axiomas e instâncias da ontologia. Assim, o glossário identifica e reúne todo o conhecimento do domínio útil e potencialmente utilizável, juntamente com seus significados. Se há um bom documento de especificação, muitos termos terão sido identificados no documento; outros termos serão identificados à medida em que o processo de construção da ontologia avança. Em seguida, estes novos termos devem ser incluídos no glossário.
Quarta fase: Integração	Reutilizar definições já construídas em outras ontologias, ao invés de começar do zero. Isto acelera a construção da ontologia.
Quinta fase: Implementação	Codificar a ontologia em linguagem formal, como a Web Ontology Language (OWL), e implantá-la em um <i>software</i> próprio à criação de ontologias, e que suporte metaontologias e reúso de ontologias.
Sexta fase: Avaliação	Julgar tecnicamente a ontologia, seu ambiente de <i>software</i> e sua documentação em relação a um quadro de referência (o documento resultante da fase Especificação). Isto deve ocorrer durante cada fase e entre fases de processo de construção da ontologia. A fase Avaliação é dividida em Verificação e Validação. Verificação é o processo técnico que garante a correção da ontologia, de seu ambiente de <i>software</i> associado e da documentação em relação a um quadro de referência (o documento resultante da fase Especificação). A Validação garante que as ontologias, o ambiente de <i>software</i> e a documentação correspondem ao sistema que deveriam representar. Na fase Avaliação é necessário consultar especialistas do domínio representando na ontologia, e realizar testes de usabilidade com os futuros usuários da ontologia.
Sétima fase: Documentação	Documentar todo o processo de criação da ontologia. Entretanto não há diretrizes consensuais sobre como documentar ontologias. Em muitos casos, a documentação está no próprio código da ontologia, no texto em linguagem natural vinculado às definições formais, além de artigos científicos publicados em conferências e em periódicos científicos que abordam questões importantes da ontologia construída.

Fonte: Adaptado de Fernández-López, Gómez-Pérez e Juristo (1997, tradução nossa).

Pela natureza da presente pesquisa – um trabalho de conclusão de curso de graduação, cujo autor não detém recursos para investir em todas as fases da criação completa de uma ontologia (como citado no Quadro 5) –, o estudo aqui apresentado limita-se a entregar a versão inicial de uma ontologia. Neste contexto,

faz-se necessário destacar a aplicação de cinco das sete fases da Methontology, conforme justificado e detalhado no Quadro 5.

QUADRO 5 – FASES E AÇÕES CORRESPONDENTES À CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA ONTO-ACCESSDOC

Fases da Methontology	Ações correspondentes no contexto da ONTO-AccessDoc
Primeira fase: Especificação	Produzir um documento informal escrito em linguagem natural, contendo as especificação de ontologia: objetivo da ontologia; bases de dados e informações a serem consultadas; linguagem formal e <i>software</i> a serem usados; problemas a serem resolvidos com a ontologia; públicos da ontologia; forma de acesso à ontologia.
Segunda fase: Aquisição de conhecimento	Acessar bases de dados e informações para captar conteúdo de fontes fidedignas para construir o <i>corpus</i> da ontologia: iniciar a lista de termos, conceitos e fontes de informação.
Terceira fase: Conceitualização	Concluir a lista de termos, conceitos e fontes de informação, dividindo-a em classe e subclasse. Depois, sugerir as propriedades, restrições, axiomas e instâncias da futura ontologia, para uso na fase Implementação: <ul style="list-style-type: none"> a) propriedades: são características, atributos ou relações que conectam indivíduos ou conceitos; ajudam a descrever como os elementos estão relacionados no domínio; b) restrições: são condições impostas sobre propriedades ou indivíduos; especificam limitações ou requisitos específicos que devem ser atendidos; c) axiomas: são afirmações fundamentais que estabelecem relações ou regras dentro do modelo; ajudam a definir a estrutura lógica da ontologia; d) instâncias: são os indivíduos específicos ou casos concretos que estão representados no contexto da ontologia.
Quarta fase: Integração	Não se aplicará. Como inexistem ontologias iguais ou similares à ontologia ONTO-AccessDoc, a fase Integração não será aplicada.
Quinta fase: Implementação	A versão inicial da ontologia será parcialmente implementada em <i>software</i> editor de ontologias, cuja preferência recai sobre um sistema de código aberto. Escolheu-se o <i>software</i> Protégé, versão <i>desktop</i> 5.6.3, utilizando-se a linguagem formal Web Ontology Language (OWL). A escolha é justificada na subseção 3.2.4 (Protégé).
Sexta fase: Avaliação	Não se aplicará. O autor da pesquisa não dispôs de recursos financeiros, nem prazo hábil para recorrer à consultoria de especialistas do domínio, e à realização de testes de usabilidade com futuros usuários da ontologia.
Sétima fase: Documentação	A documentação da ontologia é registrada nesta pesquisa, e no código-fonte em linguagem OWL, disponível em acesso aberto.

Fonte: O autor (2023), adaptado de Fernández-López, Gómez-Pérez e Juristo (1997, tradução nossa).

A seguir, descrevem-se as cinco fases da Methontology que foram aplicadas na criação da ontologia de domínio ONTO-AccessDoc.

3.1.1.1 Fase Especificação

Na primeira fase da metodologia Methontology adaptada à ONTO-AccessDoc, registra-se, em linguagem natural, as especificação de ontologia:

- a) objetivo da ontologia;
- b) bases de dados e informações a serem consultadas;
- c) linguagem formal e *software* a serem usados;
- d) problemas a serem resolvidos com a ontologia;
- e) públicos da ontologia;
- f) forma de acesso à ontologia.

Para a criação da ontologia ONTO-AccessDoc, a fase Especificação é realizada a seguir, e também está descrita no Quadro 6.

A criação desta ontologia tem como principal objetivo oferecer suporte aos profissionais de organizações públicas e privadas que desejam criar documentos acessíveis, promovendo a igualdade de acesso à informação. Para embasar esta iniciativa, são consultadas as plataformas Google Scholar e Portal de Periódicos da Capes, e os *websites* dos 38 ministérios que compõem o Poder Executivo da República Federativa do Brasil.

A linguagem formal escolhida para desenvolver a ontologia é a Web Ontology Language e o *software* designado para este fim é o Protégé, na versão *desktop* 5.6.3. Esta combinação de linguagem e ferramenta proporcionará um ambiente propício para a criação e gerenciamento eficiente da ontologia.

Os problemas que a futura ontologia poderá resolver concentram-se na facilitação da criação de documentos acessíveis a todos os indivíduos, independentemente de suas habilidades ou limitações. Desta forma, a ontologia atuará como um instrumento importante para garantir a igualdade de acesso à informação, contribuindo para a construção de uma sociedade mais inclusiva.

Os públicos-alvo da futura ontologia são abrangentes e incluem profissionais de organizações públicas e privadas que lidem com documentos, bem como qualquer pessoa interessada na elaboração de documentos acessíveis. A abordagem visa atender às necessidades e promover boas práticas de acessibilidade documental em diversos contextos.

A forma de acesso à ontologia é facilitada através do fornecimento do código-fonte e dos dados da pesquisa, disponíveis gratuitamente na plataforma

GitHub³⁰. Esta abordagem permite que os usuários interessados possam explorar, contribuir e utilizar a ontologia de maneira colaborativa e transparente, promovendo a disseminação do conhecimento e aprimoramento contínuo do projeto.

QUADRO 6 – ETAPAS DA FASE ESPECIFICAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DA ONTOLOGIA ONTO-ACCESSDOC

Etapas da Fase Especificação	Execução
Objetivo da ontologia.	Oferecer suporte aos profissionais de organizações públicas e privadas que queiram criar documentos acessíveis.
Bases de dados e informações a serem consultadas.	Google Scholar, Portal de Periódicos da Capes, e <i>websites</i> dos 38 ministérios que formam o Poder Executivo da República Federativa do Brasil.
Linguagem formal e <i>software</i> a serem usados.	A linguagem é OWL, e o <i>software</i> é o Protégé, na versão desktop 5.6.3.
Problemas a serem resolvidos com a ontologia.	Auxiliar pessoas interessadas em criar documentos acessíveis a todos os indivíduos, independentemente de suas habilidades ou limitações, para que todos os indivíduos tenham igualdade de acesso à informação.
Públicos da ontologia.	Profissionais de organizações públicas e privadas, e outras pessoas interessadas na criação de documentos acessíveis.
Forma de acesso à ontologia.	Acesso ao código-fonte está disponível na plataforma GitHub.

Fonte: O autor (2023).

A fase Especificação serve de guia para a construção de toda a ontologia, que é continuada a seguir.

3.1.1.2 Aquisição de conhecimento

Na segunda fase da metodologia Methontology adaptada à ontologia ONTO-AccessDoc, ocorre a aquisição de conhecimento, momento em que se acessam as bases de dados e informações para captar conteúdo de fontes fidedignas, que possibilitem a construir do *corpus* da ontologia.

Como os termos foram apresentados no Quadros 3, situado à seção 3.2.2, segue-se à próxima fase.

³⁰ Acesso ao repositório, na plataforma GitHub, onde estão os dados da ontologia. Disponível em: <https://github.com/logannobrebr/onto-accessdoc.git>. Acesso em: 20 nov. 2023.

3.1.1.3 Conceitualização

Na terceira fase da metodologia Methontology adaptada à ontologia ONTO-AccessDoc, ocorre a conclusão do *corpus* semântico. Em seguida, definem-se as propriedades (relações que conectam indivíduos ou conceitos), restrições (condições impostas sobre propriedades ou indivíduos), axiomas (afirmações fundamentais que estabelecem relações ou regras) e instâncias (indivíduos específicos ou casos concretos que estão representados no contexto da ontologia) da ontologia, para uso na fase Implementação.

Todas as propriedades, restrições, axiomas e instâncias da ontologia estão disponíveis no código-fonte, a exemplo da Figura 2, que mostra as instâncias (indivíduos representados) do termo (classe) barreiras nas comunicações e na informação.

FIGURA 2 – INSTÂNCIAS DA CLASSE BARREIRAS NAS COMUNICAÇÕES E NA INFORMAÇÃO



Fonte: O autor (2023).

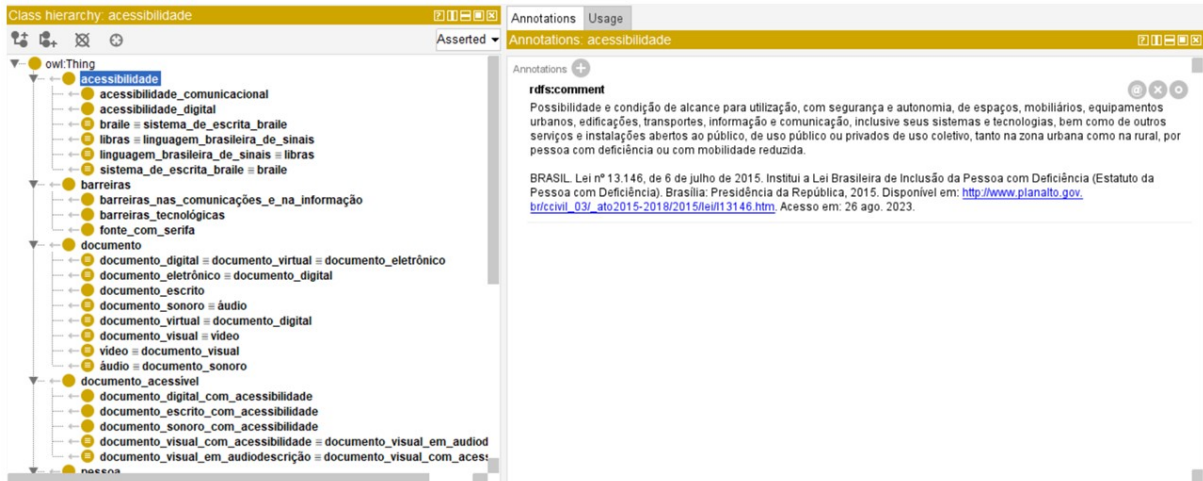
Após a fase Conceitualização, ocorre a implementação da ontologia em um *software* apropriado, que é detalhado na próxima seção.

3.1.1.4 Implementação

Na quarta fase da metodologia Methontology adaptada à ontologia ONTO-AccessDoc, a futura ontologia é implementada no *software* Protégé. Optou-se pela versão *desktop* 5.6.3 do Protégé, utilizando-se a linguagem formal OWL e documentos de exportação em extensão Turtle.

A visualização da ontologia ONTO-AccessDoc está disponível nas figuras ao longo do texto, como ocorre na Figura 3.

FIGURA 3 – VISÃO GERAL DA TELA INICIAL DO SOFTWARE PROTÉGÉ ONDE ESTÁ IMPLEMENTADA A ONTOLOGIA ONTO-ACCESSDOC



Fonte: O autor (2023).

Agora, segue-se à próxima e última fase da metodologia, que é documentar o processo.

3.1.1.5 Documentação

Na quinta e última fase da metodologia Methontology adaptada à ontologia ONTO-AccessDoc, ocorre a documentação da ontologia.

No caso da ontologia ONTO-AccessDoc, a documentação é dividida em três etapas:

- a) publicação de um artigo científico (NOBRE; MARIN, 2023) que compreende o início da pesquisa – esta etapa foi concluída em agosto de 2023;
- b) defesa pública desta pesquisa e sua posterior publicação no repositório digital institucional da Universidade Federal do Paraná – esta etapa será concluída em dezembro de 2023;

- c) disponibilização do código-fonte da ontologia em linguagem OWL, na partir da plataforma GitHub³¹, em acesso aberto e sem custo, para sua aplicação e reuso – esta etapa foi concluída em novembro de 2023.

Desse modo, entende-se que a metodologia Methontology adaptada à ontologia ONTO-AccessDoc foi executada do início ao fim.

3.2.4 Protégé

Como adiantado, o editor de ontologias utilizado para implementação da ontologia ONTO-AccessDoc é o *software* de código-aberto Protégé, com uso da linguagem OWL.

A escolha pelo Protégé considerou, inicialmente, as características do *software* apontadas no estudo de Alatrish (2013), que analisou cinco editores de ontologias: Apollo, OntoStudio, Protégé, Swoop, e TopBraid Composer.

Os editores Apollo, Protégé e Swoop são de código-aberto, enquanto OntoStudio e TopBraid Composer requerem uma licença de *software*. Protégé, TopBraid Composer e OntoStudio utilizam bancos de dados para armazenar ontologias, com o TopBraid Composer sendo o único a fornecer funcionalidade de gerenciamento de backup. Protégé e OntoStudio são mais voltados para gráficos, enquanto Swoop é uma aplicação baseada na *web*. Protégé, TopBraid Composer (FE), Swoop e OntoStudio oferecem documentação de ontologia, importação e exportação para diferentes formatos, visualização gráfica de ontologias, bibliotecas de ontologias e motores de inferência anexados (ALATRISH, 2013, p. 23, tradução nossa).

Alatrish sugere que o desenvolvimento de ontologias é uma abordagem *ad-hoc*, demandando a escolha cuidadosa de ferramentas para facilitar a manutenção da ontologia criada, cuja raiz na lógica atua como um modelo preciso da realidade, exigindo que seus conceitos representem fielmente essa realidade.

O Protégé oferece uma interface gráfica que permite ao usuário criar e editar classes, propriedades e instâncias, além de suportar a definição de restrições de

³¹ Acesso ao repositório, na plataforma GitHub, onde estão os dados da ontologia. Disponível em: <https://github.com/logannobrebr/onto-accessdoc.git>. Acesso em: 20 nov. 2023.

cardinalidade e a criação de hierarquias de classes, bem como a realização de inferências (MUSEN, 2015).

O *software* inclui ferramentas para visualizar o conteúdo das ontologias e realizar raciocínio computacional. Estas ferramentas são capazes de inferir novas informações com base na estrutura e nas relações estabelecidas na ontologia. Estas ferramentas de raciocínio, também chamadas de inferências, são particularmente úteis para validar a ontologia e verificar seu nível de consistência e assertividade (MUSEN, 2015). O Protégé suporta, ainda, o reuso de ontologias e, portanto, o compartilhamento da própria ONTO-AccessDoc para integração a outras ontologias.

Além das recomendações de Alatrish (2012) e Musen (2015), a familiaridade do autor da pesquisa aqui apresentada com o *software* Protégé – indicado ao discente no curso de graduação em Gestão da Informação, na UFPR – também influenciou a decisão por este *software*.

Por fim, o Protégé possui uma comunidade ativa de usuários e desenvolvedores, oferecendo muitos recursos para aprender a usar a ferramenta e para obter assistência gratuita e atualização do sistema quando necessário.

3.2.5. Acesso aberto

O autor desta pesquisa tem como uma das principais preocupações a reutilização e compartilhamento de informações, com a intenção de que esta pesquisa seja de acesso aberto.

O movimento Acesso Aberto, uma prática da Ciência Aberta que ganhou destaque a partir da década de 1990, visa democratizar o conhecimento científico e atingir os objetivos da comunicação científica. A Ciência Aberta promove a transparência na produção científica, desde o início da pesquisa até o uso de *software* aberto, incluindo a divulgação de metodologias e dados de pesquisa. Esta abordagem permite que estes recursos sejam distribuídos, reutilizados e acessados por todos, sem custos (SILVA; SILVEIRA, 2019, p. 2).

Desse modo, os resultados desta pesquisa estão disponíveis para reuso em acesso aberto a partir da plataforma GitHub³².

³² Acesso ao repositório, na plataforma GitHub, onde estão os dados da ontologia. Disponível em: <https://github.com/logannobrebr/onto-accessdoc.git>. Acesso em: 20 nov. 2023.

A licença de uso atribuída é a *Creative Commons* CC BY-SA 4.0 *International*, em conformidade com os padrões Creative Commons (CREATIVE COMMONS, 2023) para produção e reuso de conteúdo.

Esta licença permite que os reutilizadores distribuam, remixem, adaptem e desenvolvam o material em qualquer meio ou formato, desde que a atribuição seja dada ao criador. A licença permite o uso comercial. Se você remixar, adaptar ou desenvolver o material, deverá licenciar o material modificado sob termos idênticos. CC BY-SA inclui os seguintes elementos: BY - os créditos devem ser dados ao criador; AS - As adaptações devem ser compartilhadas nos mesmos termos. (CREATIVE COMMONS, 2023, não p., tradução nossa).

O autor desta pesquisa espera, com a abertura plena dos dados e resultados do trabalho, que outras pessoas tenham interesse no uso, reuso, adaptação, ampliação e melhoria da ontologia ONTO-AccessDoc.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

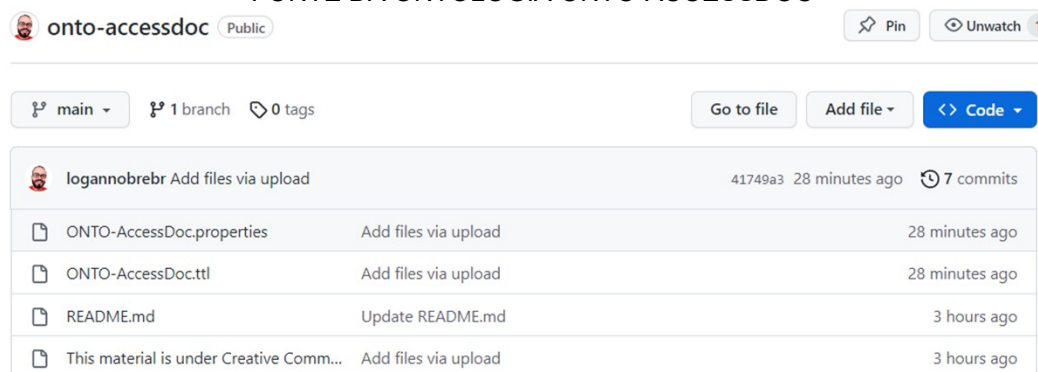
Como resultado desta pesquisa, há a versão inicial de uma ontologia do tipo domínio, que oferece suporte à criação de documentos acessíveis. A ontologia pode ser utilizada para consulta no *software* Protégé, ou servir de fundamentação para criação de ferramentas informacionais – a exemplo de glossários, taxonomias, dicionários semânticos de dados, tesouros e bancos de dados.

Para realizar a consulta à ontologia é necessário baixar os documentos nomeados ONTO-AccessDoc, disponíveis na plataforma GitHub (Figura 4), e carregá-los no *software* Protégé, cujo *download* e instalação são gratuitos³³.

O objetivo geral da pesquisa apresentado na seção 1 (Introdução) foi criar uma ontologia do tipo domínio, que ofereça suporte à criação de documentos acessíveis. Sobre este aspecto, ressalta-se que:

- a) a ontologia foi criada com base na produção de uma lista de classes e subclasses, com seus conceitos e fontes de informações, cujas características são reflexos das metodologias para criação de dicionários semânticos de dados e de taxonomias; depois, aplicou-se cinco de sete fases da metodologia Methontology para criação de ontologias;
- b) a pesquisa está disponível em ambiente online e de acesso aberto (Figura 4) para uso e reúso sem custos.

FIGURA 4 – AMBIENTE, NA PLATAFORMA GITHUB, ONDE ESTÁ DISPONÍVEL O CÓDIGO-FONTE DA ONTOLOGIA ONTO-ACCESSDOC



Fonte: O autor (2023).

³³ Website do software Protégé com caminho para download do sistema. Disponível em: <https://protege.stanford.edu/software.php#desktop-protege>. Acesso em: 20 nov. 2023.

O objetivo geral foi atendido após o cumprimento dos objetivos específicos, a relembrar:

- a) reconhecer os conceitos e relações dos domínios ontologia, acessibilidade e documento acessível;
- b) estabelecer o *corpus* semântico da ontologia;
- c) criar uma ontologia do tipo domínio em um software de código-aberto.

Desse modo considera-se que a pesquisa aqui apresentada concluiu os objetivos delineados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, foi criada e disponibilizada a primeira versão de um ontologia do tipo domínio, capaz de oferecer suporte à criação de documentos acessíveis. Considera-se que a pesquisa cumpriu os objetivos eleitos e foi além, ao produzir e disponibilizar um artefato tecnológico com contribuição relevante aos estudos envolvendo ontologia, acessibilidade e documentos acessíveis, principalmente estudos em caráter interdisciplinar.

Nesse contexto, apontam-se três possibilidades de estudos futuros:

- a) estudo futuro 1: atualização da lista de classes e subclasses, bem como das suas propriedades, restrições, axiomas e instâncias, para melhoria da ontologia, visto que as questões envolvendo acessibilidade estão em constante mudança para maior inclusão de todas as pessoas;
- b) estudo futuro 2: execução de todas as sete etapas da metodologia Methontology, com fins de implantação de uma versão ampliada e atualizada da ontologia ONTO-AccessDoc;
- c) estudo futuro 3: utilizar a experiência descrita nesta pesquisa e o código-fonte disponível, e criar uma ontologia de domínio para cada um dos cinco tipos de documentos acessíveis descritos na ontologia, a saber: documento digital com acessibilidade, documento escrito com acessibilidade, documento sonoro com acessibilidade, documento visual com acessibilidade, documento visual em audiodescrição.

Enfatiza-se que a ontologia aqui apresentada está em sua versão inicial, que pode ser aprimorada e atualizada pelo autor da pesquisa ou por quaisquer outras pessoas interessadas, visto que está disponível em acesso aberto para reuso em licença *Creative Commons CC BY-SA 4.0 International*.

Conclui-se que criar uma ferramenta informacional complexa, como é o caso de uma ontologia, durante uma pesquisa em nível de graduação, é uma tarefa hercúlia, e cuja processo amadurece e molda o fazer científico da pessoa que se propõe a tal empreitada.

Por fim, espera-se que a pesquisa contribua para a inclusão e acessibilidade de todas as pessoas em todos os ambientes.

REFERÊNCIAS

- ALATRISH, E. Comparison some of ontology editors. **The International Scientific Journal of Management Information Systems**, Belgrado, v. 8, n. 2, p. 18-24, 2013. Disponível em: <https://ef.uns.ac.rs/mis/archive-pdf/2013%20-%20No2/MIS2013-2-4.pdf>. Acesso em: 2 out. 2023.
- ALMEIDA, M. B. Uma abordagem integrada sobre ontologias: Ciência da Informação, Ciência da Computação e Filosofia. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p. 242-258, 2014. DOI: 10.1590/1981-5344/1736. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/T3BjQ9y9RvMMTJFY8mWBNBH>. Acesso em: 14 set. 2023.
- ALMEIDA, M. B.; BAX, M. P. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 3, p. 7-20, 2003. DOI: 10.1590/S0100-19652003000300002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/LR68syZsPSSmwvPHrNXmC8N>. Acesso em: 7 set. 2023.
- ALMEIDA, M. B.; OLIVEIRA, V. N. P. de; COELHO, K. C. Estudo exploratório sobre ontologias aplicadas a modelos de sistemas de informação: perspectivas de pesquisa em Ciência da Informação. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis, v. 15, n. 30, p. 32-56, 2010. DOI: 10.5007/1518-2924.2010v15n30p32. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2010v15n30p32>. Acesso em: 17 set. 2023.
- ANDRADE, L. H. F. B. de; COSTA, R. M. E. M. da; WERNECK, V. M. B. Acessibilidade em jogos: um mapeamento sistemático. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE JOGOS E ENTRETENIMENTO DIGITAL*, 20., 2021. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 840-848. DOI: 10.5753/sbgames_estendido.2021.1972. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/19722. Acesso em: 12 set. 2023.
- AZEVEDO, R. R. de *et al.* Um sistema autônomo baseado em ontologias e agentes inteligentes para uso em segurança da informação. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis, v. 17, n. 35, p. 167-184, 2012. DOI: 10.5007/1518-2924.2012v17n35p167. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2012v17n35p167>. Acesso em: 16 set. 2023.
- BOCCATO, V. R. C.; RAMALHO, R. A. S.; FUJITA, M. S. L. A contribuição dos tesouros na construção de ontologias como instrumento de organização e recuperação da informação em ambientes digitais. **Ibersid: revista de sistemas de información y documentación**, Zaragoza, v. 2, p. 199-209, 2008. DOI: 10.54886/ibersid.v2i.2235. Disponível em: <https://www.ibersid.eu/ojs/index.php/ibersid/article/view/2235>. Acesso em: 17 set. 2023.

BORGES, A. F. et al. Contribuições do diálogo entre o realismo crítico e o construcionismo social para os estudos organizacionais. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 14, n. 2, p. 391-405, abr. 2016. DOI: 10.1590/1679-395122299. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/NJFtmMVFMgNg4bcBcYth6RJ>. Acesso em: 7 set. 2023.

BORKO, H. Information Science: what is it?. **American documentation**, v. 19, n. 1, p. 3-5, 1968. DOI: 10.1002/asi.5090190103. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/asi.5090190103>. Acesso em: 22 set. 2023.

BRASIL. **eMAG**: Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Brasília: MP, 2014. Disponível em: <https://emag.governoeletronico.gov.br>. Acesso em: 20 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Presidência da República, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 26 ago. 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Criando documentos digitais acessíveis**. Brasília: TCU, 2020. Disponível em: https://www.tjdft.jus.br/acessibilidade/publicacoes/documentos-pdf/producao_de_conteudo_com_acessibilidade_vf3.pdf. Acesso em: 25 ago. 2023.

BRITTO, A. C. P. de *et al.* Combinação de ontologias no contexto da proteção da infraestrutura crítica brasileira. **Brazilian Journal of Information Science: research trends**, Marília, v. 15, p. 1-27, 2021. DOI: 10.36311/1981-1640.2021.v15.e02124. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/12258>. Acesso em: 10 set. 2023.

CAMPOS, J. V. *et al.* A usabilidade e acessibilidade de um ambiente virtual de aprendizagem com foco no usuário idoso: uma verificação ergonômica do Moodle. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 10-23, 2015. DOI: 10.5380/atoz.v4i1.41713. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/41713>. Acesso em: 11 set. 2023.

CAMPOS, M. L. de A. Integração de Ontologias: o domínio da Bioinformática. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 117-121, 2007. DOI: 10.29397/reciis.v1i1.896. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/896>. Acesso em: 16 set. 2023.

CASTAÑO, A. C. **Populando ontologias através de informações em HTML: o caso do Currículo Lattes**. 2008. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. DOI: 10.11606/D.45.2008.tde-12082008-130204. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45134/tde-12082008-130204/pt-br.php>. Acesso em: 9 set. 2023.

CASTRO, F. F. de .; SIMIONATO, A. C. Revisitando ontologia e metadados à luz dos ambientes informacionais digitais. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 25, n. 4, p. 3-23, 2020. DOI: 10.1590/1981-5344/3329. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/nr5YfqhgBbrjJHyHJhyjYLc>. Acesso em: 9 set. 2023.

CAVALCANTE, R. L. *et al.* Impact of the Covid-19 pandemic on the immunization of the Human Papillomavirus vaccine among children and adolescents aged 9 to 14 years in the Xingu - Pará. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 4, p. 1-12, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i4.13987. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13987>. Acesso em: 18 set. 2023.

CGI.BR. **Sobre o CGI.br**, 2023. Disponível em: <https://www.cgi.br/sobre>. Acesso em: 1 nov. 2023.

CORCHO, O.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; GÓMEZ-PÉREZ, A. Methodologies, tools and languages for building ontologies. Where is their meeting point?. **Data & Knowledge Engineering**, Madrid, v. 46, n. 1, p. 41-64, 2003. DOI: 10.1016/S0169-023X(02)00195-7. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169023X02001957?via%3Dihub>. Acesso em: 15 set. 2023.

COSTA, D. da *et al.* Mônadas no Brasil: análise no Portal de Periódicos Capes. *In*: EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL (org.). **Open Science Research III**. Guarujá: Editora Científica Digital, 2022, p. 1620-1630. DOI: 10.37885/220308396. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/articles/code/220308396>. Acesso em: 25 set. 2023.

CREATIVE COMMONS. **CC BY-SA 4.0 DEED**: attribution-sharealike 4.0 international, 2023. Disponível em: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Acesso em: 1 nov. 2023.

CROSS, B. Library computer workstations for inclusive college student populations. **IJIDI: The International Journal of Information, Diversity, and Inclusion**, Toronto, v. 4, n. 1, p. 60-83, 2019. DOI: 10.33137/ijidi.v4i1.32340. Disponível em: <https://jps.library.utoronto.ca/index.php/ijidi/article/view/32340>. Acesso em: 21 set. 2023.

EMYGDIO, J. L.; ALMEIDA, M. B.; TEIXEIRA, L. M. D. Ensaio sobre ontologia aplicada na recuperação da informação para a Ciência da Informação. **PontodeAcesso**, Salvador, v. 15, n. 3, 2021. DOI: 10.9771/rpa.v15i3.47471. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/47471>. Acesso em: 10 set. 2023.

ESCOLA Nacional de Administração Pública. **eMAG Conteudista**. Brasília: ENAP, 2015. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/2706/1/Modulo_2_Web_Acessivel_conteudista.pdf. Acesso em: 20 set. 2023.

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; GÓMEZ-PÉREZ, A.; JURISTO, N. Methontology: from ontological art towards ontological engineering. *In*: AAAI-97 SPRING SYMPOSIUM SERIES, 1997, Stanford University. **Anais...** California: AAAI-97 Spring Symposium

Series, 1997. p. 33-40. Disponível em: <https://oa.upm.es/5484>. Acesso em: 1 out. 2023.

FIRME, S. M.; MIRANDA, A. C. D. Metodologia científica no ensino superior: um mapeamento da produção científica na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD); Catálogo da CAPES e Directory Of Open Access Journal (DOAJ). **Momento**: diálogos em educação, Rio Grande, v. 31, n. 2, p. 693-713, 2022. DOI: 10.14295/momento.v31i02.13928. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/13928>. Acesso em: 28 set. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, I. Pessoas com deficiência têm menor acesso à educação, ao trabalho e à renda. **Agência IBGE Notícias**, 7 jul. 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-acesso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda>. Acesso em: 21 set. 2023.

GOTTLIEB, M.; HEINRICH, S.; GORE, K. Leveraging google scholar to facilitate resident research reporting. **Cureus**, Atlanta, v. 13, n. 10, 2021. DOI: 10.7759/cureus.19022. Disponível em: <https://www.cureus.com/articles/74801-leveraging-google-scholar-to-facilitate-resident-research-reporting>. Acesso em: 25 set. 2023.

GUERRA JÚNIOR, A. A. *et al.* Disponibilidade de medicamentos essenciais em duas regiões de Minas Gerais, Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, n. 15, v. 3, p. 168-175, 2004. Disponível em: <https://scielosp.org/pdf/rpsp/2004.v15n3/168-175/pt>. Acesso em: 11 set. 2023.

GUIMARAES, F. S.; CALDEIRA, C. P.; QUARESMA, P. Metadata implementation as ontology: structure of enterprise intelligence. In: IBERIAN CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES, 10., 2015, Aveiro. **Anais...** Aveiro: Iberian Conference on Information Systems and Technologies, 2015. p. 1-5. DOI: 10.1109/cisti.2015.7170413. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7170413>. Acesso em: 15 set. 2023.

HOTT, D. F. M.; CRUZ-RIASCOS, S. A. Ciência da informação e interações teórico-sistêmicas com a acessibilidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 19., 2018, Londrina. **Anais...** Londrina: Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual de Londrina, 2018. p. 163-178. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/103924>. Acesso em: 21 set. 2023.

KRUSE, C. S. *et al.* Telemedicine use in rural native american communities in the era of the ACA: a systematic literature review. **Journal of Medical Systems**, New York City, v. 40, n. 145, p. 1-9, 2016. DOI: 10.1007/s10916-016-0503-8. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10916-016-0503-8>. Acesso em: 21 set. 2023.

LEITE, R. A. F. *et al.* Acesso à informação em saúde e cuidado integral: percepção de usuários de um serviço público. **Interface**: comunicação, saúde, educação,

Botucatu, v. 18, n. 51, p. 661-672, 2014. DOI: 10.1590/1807-57622013.0653. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/8T3GJCJ4MrfGdHYsWVHMY9B>. Acesso em: 22 set. 2023.

LÖW, M. M. *et al.* Ontologia e documento arquivístico: análise ontológica para representação semântica do documento arquivístico em BFO. **Encontros Bibli:** revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, Florianópolis, v. 27, n. 1, p. 1-27, 2022. DOI: 10.5007/1518-2924.2022.e83536. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/83536>. Acesso em: 18 set. 2023.

MACULAN, B. C. M. S.; AGANETTE, E. C. A Teoria da Classificação Facetada na Construção de Taxonomias Facetadas. *In: SEMINAR ON ONTOLOGY RESEARCH IN BRAZIL*, 11., 2018, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Seminar on Ontology Research in Brazil, 2018. p. 56-67. Disponível em: <https://ceur-ws.org/Vol-2228/paper2.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023

MARCHIORI, P. Z. A ciência e a gestão da informação: compatibilidades no espaço profissional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, 2002. DOI: 10.18225/ci.inf.v31i2.962. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/962>. Acesso em: 21 set. 2023.

MARETTO, C. X.; BARCELLOS, M. P. Uma arquitetura de referência para medição de software. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE*, 13., 2014, Blumenau. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2014. p. 311-325. DOI: 10.5753/sbqs.2014.15264. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbqs/article/view/15264>. Acesso em: 9 set. 2023.

MARTÍN-MARTÍN, A. *et al.* Can we use google scholar to identify highly-cited documents?. **Journal of Informetrics**, v. 11, n. 1, p. 152-163, 2017. DOI: 10.1016/j.joi.2016.11.008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S175115771630298X>. Acesso em: 25 set. 2023.

MARTÍN-MARTÍN, A. *et al.* Evidence of open access of scientific publications in google scholar: a large-scale analysis. **Journal of Informetrics**, v. 12, n. 3, p. 819-841, 2018. DOI: 10.1016/j.joi.2018.06.012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751157718301457>. Acesso em: 25 set. 2023.

MASSON, G. Ontoepistemologia na produção de conhecimento no campo da Educação. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 17, p. 1-17, 2022. DOI: 10.5212/PraxEduc.v.17.20169.059. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/20169>. Acesso em: 8 set. 2023.

MENDES, I.; PINTO, V. B. Taxonomia nas áreas da Biblioteconomia e da Ciência da Informação: uma revisão sistemática. **Páginas a&b:** arquivos e bibliotecas, Porto, v. 3, n. 12, p. 36-47, 2019. DOI: 10.21747/21836671/pag12a3. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/paginasaeb/article/view/6379>. Acesso em: 10 out. 2023.

MENDONÇA, F. M. *et al.* Onto4AllEditor: um editor web gráfico para construção de ontologias por todos os tipos de usuários da informação. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 27, n. 3, p. 401-430, 2021. DOI: 10.19132/1808-5245273.401-430. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/105603>. Acesso em: 15 set. 2023.

MENDONÇA, F. M.; ZAIDAN, F. H. Ontologias para organização da informação em processos de transformação digital. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 295-320, 2019. DOI: 10.19132/1808-5245251.295-320. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/80311>. Acesso em: 9 set. 2023.

MIRANDA, A. C. C. de; CARVALHO, A. V. Análise do uso do Portal de Periódicos da Capes: estudo com egressos do PPGA/UFRN. **PontodeAcesso**, Salvador, v. 11, n. 1, p. 60-80, 2017. DOI: 10.9771/rpa.v11i1.14003. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaici/article/view/14003>. Acesso em: 26 set. 2023.

MIRANDA, A. G. *et al.* Publicaluno: um relato de experiência. **Brazilian Medical Students**, São Paulo, v. 7, n. 10, 2021. DOI: 10.53843/bms.v7i10.58. Disponível em: <https://bms.ifmsabrazil.org/index.php/bms/article/view/58>. Acesso em: 28 set. 2023.

MIRANDA, M. L. C. de; SANTOS, S. A. R. dos. A organização do conhecimento no RPG eletrônico por meio de ontologias. **P2P e inovação**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 107-131, 2020. DOI: 10.21721/p2p.2020v7n1.p107-131. Disponível em: <https://revista.ibict.br/p2p/article/view/5423>. Acesso em: 17 set. 2023.

MOURA, A. C.; ROHENKOHL, J. E.; MARIN, S. R. O papel do indivíduo na evolução institucional de Veblen. **Revista Economia Ensaios**, Uberlândia, v. 33, n. 2, 2019. DOI: 10.14393/REE-v33n2a2019-37905. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistaeconomiaensaios/article/view/37905>. Acesso em: 7 set. 2023.

MUSEN, M. A. The Protégé project: a look back and a look forward. **AI Matters**, New York City, v. 1, n. 4, p. 4-12, 2015. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2757001.2757003>. Acesso em: 5 out. 2023.

NAKANO, N. Acessibilidade na ciência da informação: uma revisão sistemática da literatura brasileira. **Atoz: novas práticas em informação e conhecimento**, Curitiba, v. 11, p. 1-13, 2022. DOI: 10.5380/atoz.v11i0.81992. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/81992>. Acesso em: 21 set. 2023.

NARDI, J. C.; FALBO, R. de A. Apoio de Gerência de Conhecimento na Engenharia de Requisitos. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE*, 6., 2007, Porto de Galinhas. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2007. p. 63-77. DOI: 10.5753/sbqs.2007.15568. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbqs/article/view/15568>. Acesso em: 10 set. 2023.

NOBRE, R. L. de S.; MARIN, L. H. G. ONTO-AccessDoc: ontologia da criação de documentos acessíveis. *In: WORKSHOP DE INFORMAÇÃO, DADOS E TECNOLOGIA*, 6., 2023, Brasília. **Anais...** Brasília: Instituto Brasileiro de Informação

em Ciência e Tecnologia, 2023. p. 1-11. DOI: 10.22477/vi.widat.13. Disponível em: <https://labcotec.ibict.br/widat/index.php/widat2023/article/view/13>. Acesso em: 20 ago. 2023.

HJØRLAND, B.; GNOLI, Claudio. **Encyclopedia of Knowledge Organization**. ISKO, 2021. Disponível em: <https://www.isko.org/cyclo/ontologies>. Acesso em: 20 nov. 2023.

PATIAS, N. D.; HOHENDORFF, J. V. Critérios de qualidade para artigos de pesquisa qualitativa. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 24, p. 1-14, 2019. DOI: 10.4025/psicoestud.v24i0.43536. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/PsicolEstud/article/view/43536>. Acesso em: 29 set. 2023.

PENTEADO, B. E.; BITTENCOURT, I. I.; ISOTANI, S. Modelo de referência para dados abertos educacionais em nível macro. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 30., 2019, Brasília. **Anais...** Brasília: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2019. p. 1808-1817. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2019.1808. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/8914>. Acesso em: 20 set. 2023.

PINTO, A. F. A.; VIEIRA, T. O.; BITTENCOURT, P. R. Acessibilidade informacional na web: um estudo da acessibilidade nas instituições arquivísticas nacionais da Ibero-América. **Páginas a&b: arquivos e bibliotecas**, Porto, v. 3, n. 12, p. 148-162, 2019. DOI: 10.21747/21836671/pag12a9. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/127684>. Acesso em: 19 set. 2023.

PIRES, H. F. de M. **Clareza em textos de e-gov, uma questão de cidadania: subsídios do movimento mundial pela linguagem clara para facilitar a compreensão de textos que orientam cidadãos brasileiros em ambientes de governo eletrônico**. 2017. 65 f. Monografia (Especialização em Cultura do Consumo) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://desenvolvimentodegestores.ufc.br/wp-content/uploads/2021/09/especializacao-heloisa-fischer.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.

RASHID, S. M. *et al.* The Semantic Data Dictionary: an Approach for Describing and Annotating Data. **Data Intelligence**, v. 2, n. 4, p. 443-486, 2020. DOI: 10.1162/dint_a_00058. Disponível em: <https://direct.mit.edu/dint/article/2/4/443/94892/The-Semantic-Data-Dictionary-An-Approach-for>. Acesso em: 19 ago. 2023.

RATHKE, S. B.; ROCHA, R. P. da. Sistema de informação de pesquisa: uso da ontologia de VIVO no contexto das instituições brasileiras. **Brazilian Journal of Information Science: research trends**, Marília, v. 13, n. 4, p. 132-151, 2019. DOI: 10.36311/1981-1640.2019.v13n4.08.p132. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/9275>. Acesso em: 16 set. 2023.

REIS, M. C. dos; FERNEDA, E. Utilização de ontologias na recuperação de informação: principais abordagens, problemas e propostas de melhorias. **Informação & Sociedade**: estudos, João Pessoa, v. 31, p. 1-36, 2021. DOI: 10.22478/ufpb.1809-4783.2021v31n1.50273. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/158294>. Acesso em: 14 set. 2023.

SALES, L. F.; CAMPOS, M. L. de A.; GOMES, H. E. Ontologias de domínio: um estudo das relações conceituais. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 62-76, 2008. DOI: 10.1590/S1413-99362008000200006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/qNXG6bfyKvsmtmKTcn6MwCp>. Acesso em: 22 out. 2023.

SANTANA, O. A.; PEIXOTO, L. R. T. O impacto do Portal Capes nas referências de artigos científicos sobre Ciências Biológicas e Saúde na Universidade de Brasília. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 7, n. 13, 2010. DOI: 10.21713/2358-2332.2010.v7.197. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/197>. Acesso em: 26 set. 2023.

SANTOS, M.; MELLO, C.; CLASSE, T. Teorias e Ferramentas de apoio a Reparação de Alinhamento de Ontologias. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 16., 2020, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 67-75. DOI: 10.5753/sbsi.2020.13129. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbsi_estendido/article/view/13129. Acesso em 16 set. 2023.

SANTOS, S. R. dos *et al.* Destino turístico inteligente: acessibilidade no centro histórico de São Luís - Maranhão, um estudo sobre a reputação online no TripAdvisor. **Marketing & Tourism Review**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, 2016. DOI: 10.29149/mtr.v1i2.3843. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/mtr/article/view/3843>. Acesso em: 12 set. 2023.

SAYÃO, L. F.; SALES, L. F. A ciência invisível: por que os pesquisadores não publicam seus resultados negativos?. **Informação & Informação**, Londrina, v. 25, n. 4, p. 97-116, 2020. DOI: 10.5433/1981-8920.2020v25n4p98. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/40016>. Acesso em: 15 nov. 2023.

SCHAFHAUZER, L. M. B.; SILVA, C. M. da. Análise da acessibilidade dos serviços de Tecnologia da Informação e Comunicação do Tribunal de Justiça de Pernambuco (TJPE) para servidores com deficiência visual. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 3, p. 1-37, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26859. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26859>. Acesso em: 23 set. 2023.

SCHMITZ, D. dos A.; PAVÃO, A. C. O. Democratização da informação e do conhecimento por meio da acessibilidade em documentos digitais. **ETD: Educação Temática Digital**, Campinas, v. 20, n. 4, p. 1117-1137, 2018. DOI: 10.20396/etd.v20i4.8650361. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8650361>. Acesso em: 11 set. 2023.

SILVA JÚNIOR, S. M. da. **Recomendação de conteúdo baseada em informações semânticas extraídas de bases de conhecimento**. 2017. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2017. DOI: 10.11606/D.55.2017.tde-13092017-143709. Disponível em:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-13092017-143709/pt-br.php>. Acesso em: 9 set. 2023.

SILVA, I. B. dos S.; NOVO, H. F. Interacionismo simbólico e ontologias digitais como aporte teórico aplicado à organização do conhecimento na ciência da informação.

Revista Informação na Sociedade Contemporânea, Natal, v. 6, n. 1, p. 1-18, 2022. DOI: 10.21680/2447-0198.2022v6n01D27727. Disponível em:

<https://periodicos.ufrn.br/informacao/article/view/27727>. Acesso em: 16 set. 2023.

SILVA, L. R. L. **Ontohate**: uma ontologia do discurso de ódio em plataformas digitais no Brasil. 2022. 235 f. Tese (Doutorado em Gestão da Informação) - Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação, Universidade Federal do Paraná, 2022. Disponível em:

<https://hdl.handle.net/1884/76548>. Acesso em: 20 nov. 2023.

TSUNODA, D. F. *et al.* Ontologia para a prevenção de crimes sexuais online contra crianças e adolescentes. *In*: ONTOBRAS - Seminário de Pesquisa em Ontologias no Brasil, 16., 2023, Brasília. **Anais...** Brasília: ONTOBRAS - Seminário de Pesquisa em Ontologias no Brasil, 2023. p. 93-105. Disponível em: <https://ceur-ws.org/Vol-3564/paper7.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.

VAZ, P. P. V. Uma antropologia para além dos humanos e para além da epistemologia: uma análise da teoria do antropólogo Eduardo Kohn. **Tempo da Ciência**, Toledo, v. 27, n. 53, p. 99–117, 2020. DOI: 10.48075/rtc.v27i53.25932. Disponível em:

<https://e-revista.unioeste.br/index.php/tempodaciencia/article/view/25932>. Acesso em: 8 set. 2023.

VIANA, J. Q.; AGANETTE, E. C.; MACULAN, B. C. M. dos S. Metodologia para construção de taxonomias corporativas facetadas. **Múltiplos Olhares em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, n. especial, 2021. DOI: 10.35699/2237-6658.2021.37162. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/moci/article/view/37162>. Acesso em: 30 out. 2023.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2**, 2023. Disponível em:

<https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. Acesso em: 1 nov. 2023.

ZILIO, D. Relacionismo substancial: a ontologia do comportamento à luz do behaviorismo radical. **Psicologia: teoria e pesquisa**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 109-118, jan. 2012. DOI: 10.1590/s0102-37722012000100014. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ptp/a/ysx34wVyz8HRycn5HsJHChB>. Acesso em: 7 set. 2023.

**APÊNDICE 1 – RESULTADO DA BUSCA NOS WEBSITES DOS 38
MINISTÉRIOS DO PODER EXECUTIVO DO BRASIL**

Ano de publicação	Título do Documento	Acesso via link encurtado
20--	Acessibilidade digital: criando documentos acessíveis para pessoas com deficiência visual	https://abre.ai/hvmw
20--	Formulários acessíveis	https://abre.ai/hvYt
20--	O uso correto do texto alternativo	https://abre.ai/hvYx
20--	Tabelas acessíveis	https://abre.ai/hvYv
2002	Lei da Língua Brasileira de Sinais (Lei de Libras)	https://abre.ai/hvIQ
2009	Promulgação da Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência	https://abre.ai/hvIw
2010	Padrões Web em Governo Eletrônico e-PWG - Cartilha de Codificação: v. 2.1	https://abre.ai/hvWF
2010	Padrões Web em Governo Eletrônico e-PWG - Cartilha de Usabilidade: v. 1.2	https://abre.ai/hvWK
2010	Padrões Web em Governo Eletrônico e-PWG - Cartilha de Redação Web (Webwriting): v. 1.0	https://abre.ai/hvWM
2011	Padrões Web em Governo Eletrônico e-PWG - Guia de administração de sítios: v. 1.3	https://abre.ai/hvWG
2011	Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (Plano Viver Sem Limites)	https://abre.ai/hvIX
2014	Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG): v. 3.1	https://abre.ai/hvWB
2015	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)	https://abre.ai/hvII
2015	Um guia prático para tornar documentos acessíveis: parte 1	https://abre.ai/hvW2
2015	Guia de web semântica	https://abre.ai/hvm9
2015	Guia de dados abertos	https://abre.ai/hvnf
2016	Guia de incentivo ao reuso de dados abertos	https://abre.ai/hvnb
2016	Norma NBR 15290: acessibilidade em comunicação na televisão	https://abre.ai/hwIN
2016	Norma NBR 16452: acessibilidade na comunicação - audiodescrição	https://abre.ai/hwIQ
2017	Manual de acessibilidade em documentos digitais	https://abre.ai/hvmj
2018	Promulgação do Tratado de Marraqueche	https://abre.ai/hvI2
2021	Criando documentos digitais acessíveis	https://abre.ai/hvni
2022	Guia de boas práticas para a criação de e-mails acessíveis	https://abre.ai/hvmp
2022	Guia prático do português simplificado para documentos acessíveis	https://abre.ai/hvmr
2022	Acessibilidade gov.br	https://abre.ai/hvmO
2022	Cartilha de acessibilidade na web (Fascículo I)	https://abre.ai/hvm0
2022	Cartilha de acessibilidade na web (Fascículo II)	https://abre.ai/hvm5
2022	Tesouros de documentos acessíveis	https://abre.ai/hvog
2023	Guia de boas práticas para acessibilidade digital	https://abre.ai/hvIv
2023	Guia de boas práticas em acessibilidade digital	https://abre.ai/hvXJ
2023	Medidas de acessibilidade comunicacional no âmbito das produções e ações da Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República	https://abre.ai/hvIU