

ONTO-ACCESSDOC: ONTOLOGIA DA CRIAÇÃO DE DOCUMENTOS ACESSÍVEIS

ONTO-AccessDoc: Ontology of Creating Accessible Documents
ONTO-AccessDoc: Ontología de Creación de Documentos Accesibles



Rafael Logan de Souza Nobre.
Graduando em Gestão da Informação, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.
Editor de marketing científico digital, Revista AtoZ, Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5411522308147180>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0115-6894>



Luciano Heitor Gallegos Marin.
Doutor em Engenharia, Université de Rennes I (UR1), Rennes, Ille-et-Vilaine, França.
Professor-adjunto, Departamento de Ciência e Gestão da Informação, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Paraná, Brasil.
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5686068199608499>
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4331-6588>

Resumo

Introdução: A ontologia é um instrumento formal que representa um conjunto de termos e conceitos, e suas relações dentro de um domínio específico, por meio de manipulação computacional assistida por software. **Objetivos:** Este trabalho em andamento tem como objetivo propor a estrutura da primeira de quatro ontologias, que pretendem suportar a criação de documentos acessíveis. A primeira ontologia é do tipo domínio, chama-se ONTO-AccessDoc, e aborda documentos acessíveis, e servirá de base às outras três, que são do tipo tarefa, e auxiliarão na criação de documentos acessíveis especificamente em texto, em vídeo, e em áudio. **Metodologia:** Utilizou-se a metodologia Methontology, composta por sete etapas principais: especificação, aquisição de conhecimento, conceitualização, integração, implementação, avaliação, e documentação, com implementação no software de acesso aberto Protégé. **Resultados:** Até o momento, foi proposta em linguagem natural a estrutura da ONTO-AccessDoc. **Conclusão:** A estrutura da ontologia de domínio aqui finalizada, aliada à sua posterior implementação no Protégé, é essencial à proposição das ontologias de tarefa desejadas, para o completo suporte à criação de documentos acessíveis ao maior número de usuários, independentemente de suas características físicas ou cognitivas, e de condição material.

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

Abstract

Introduction: Ontology is a formal instrument that represents a set of terms and concepts, along with their relationships within a specific domain, through computer-assisted software manipulation. **Objectives:** This ongoing work aims to propose the structure of the first of four ontologies intended to support the creation of accessible documents. The first ontology is a domain ontology called ONTO-AccessDoc, which will serve as the foundation for the other three task ontologies, specifically targeting the creation of accessible documents in text, video, and audio formats.

Methodology: The Methontology methodology was used, composed of seven main stages: specification, knowledge acquisition, conceptualization, integration, implementation, evaluation, and documentation, implemented using the open-access software Protégé. **Results:** The structure of ONTO-AccessDoc has been proposed in natural language thus far. **Conclusion:** The completed structure of the domain ontology, combined with its subsequent implementation in Protégé, is essential for proposing the desired task ontologies to fully support the creation of accessible documents for a wide range of users, regardless of their physical or cognitive characteristics and material conditions.

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

Resumen

Introducción: La ontología es un instrumento formal que representa un conjunto de términos y conceptos, junto con sus relaciones dentro de un dominio específico, a través de la manipulación computacional asistida por software.

Objetivos: Este trabajo en curso tiene como objetivo proponer la estructura de la primera de cuatro ontologías destinadas a respaldar la creación de documentos accesibles. La primera ontología es una ontología de dominio llamada ONTO-AccessDoc, que servirá como base para las otras tres ontologías de tarea, específicamente dirigidas a la creación de documentos accesibles en formatos de texto, video y audio. **Metodología:** Se utilizó la metodología Methontology, compuesta por siete etapas principales: especificación, adquisición de conocimiento, conceptualización, integración, implementación, evaluación y documentación, implementada mediante el software de acceso abierto Protégé. **Resultados:** Hasta el momento, se ha propuesto en lenguaje natural la estructura de ONTO-AccessDoc. **Conclusión:** La estructura de la ontología de dominio, una vez finalizada y posteriormente implementada en Protégé, es esencial para proponer las ontologías de tarea deseadas y brindar un completo soporte a la creación de documentos accesibles para un amplio rango de usuarios, independientemente de sus características físicas o cognitivas y condiciones materiales.

Palabras clave: ontología; accesibilidad; documento accesible; ONTO-AccessDoc.

1. Introdução

À luz da Ciência da Computação e da Ciência da Informação, a ontologia é um campo de estudo dentro da web semântica e focada na organização e na estruturação do conhecimento a partir da representação de conceitos, relações e propriedades dos objetos em um determinado domínio. Neste sentido, Almeida e Bax (2003) asseveram que ontologia é uma estrutura formal que retrata um conjunto de conceitos e suas relações em uma área do conhecimento, e cujas metodologias para sua criação exigem manipulação computacional assistida por software, com métodos que variam conforme a finalidade da ontologia.

Em termos simples e conforme o entendimento dos autores desta presente pesquisa, 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. A ontologia oportuniza 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.

Diversas aplicações são resultantes de ontologias, como a construção de bases para sistemas de gestão do conhecimento, sistemas de recuperação de informações, desenvolvimento de linguagens de indexação, organização de conteúdo em bancos de dados, e estrutura de sistemas de comércio eletrônico (ALMEIDA; BAX, 2003).

Aos usos de ontologias na perspectiva da Ciência da Informação e da Ciência da Computação, Almeida (2014, p. 252) acrescenta o entendimento de um domínio para reduzi-lo a modelos; a criação de vocabulário para representação em sistemas e para geração de inferências; a compreensão de um domínio e classificação de seus termos; e a criação de vocabulários controlados para recuperação da informação a partir de documentos.

Para Santos e Corrêa (2014), a ontologia é um instrumento de representação do conhecimento para uso majoritário no controle terminológico, a fim de permitir a descoberta de relações a partir de processamento e de consultas mediadas por máquina. Estes autores advogam que a ontologia desempenha um papel fundamental na facilitação da busca, recuperação e gerenciamento de informações de modo mais preciso e semanticamente organizado ao possibilitar inferências feitas por computadores, cuja análise interrelacional supera a capacidade humana.

Ao consultar uma ontologia, o usuário tem como retorno identificadores e informações que variam conforme o modelo, o domínio e o propósito da ontologia. Assim, os resultados de uma consulta a uma estrutura ontológica contêm informações significativas que são apresentadas, compartilhadas ou transmitidas por meio de conjuntos de textos, imagens, vídeos, áudios ou quaisquer formas de expressão elaborada e disponibilizada em forma de documento, e com objetivo de informar, entreter, educar ou comunicar uma mensagem (SANTOS; CORRÊA, 2014).

Em atendimento à legislação brasileira, as pessoas criadoras de ontologias devem considerar as pessoas com deficiência que interagem com ontologias e as barreiras que elas podem encontrar. Neste contexto, a oferta de

documentos acessíveis à maior quantidade e variedade de pessoas possível representa a superação de algumas barreiras, que, se não forem implementadas, impedem pessoas com deficiência de terem “participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas” (BRASIL, 2015, p. 2). As barreiras são “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” (BRASIL, 2015, p. 2), e podem ser urbanísticas, arquitetônicas, nos transportes, nas comunicações e na informação, atitudinais ou tecnológicas (BRASIL, 2015, p. 2).

Um documento pode assumir várias formas a depender do meio em que é utilizado e como é gerado. E quando o assunto é ontologia, cuja interface de acesso é computacional, o meio é o digital. Isto significa usar mecanismos facilitadores de acesso aos documentos (como leitores de tela e ampliadores de caracteres) ou barreiras (como linguagem excessivamente técnica e ausência de comunicação em línguas não-faladas). Deste modo, as ontologias possuem caráter de pesquisa universal e aberto e, ao contrário das barreiras dos bancos de dados tradicionais – e a depender do usuário a consultar a ontologia –, a recuperação e uso de informação e aplicação de referências semânticas podem ser diferentes, segundo as habilidades e condições físicas, sensoriais, cognitivas e socioeconômicas do indivíduo que faz uso de tais ontologias (BRANCO, 2013; SORRENTINO, 2021).

O tema de investigação desta pesquisa em andamento é a proposição inicial de uma ontologia que em um momento futuro corrobore à criação de documentos acessíveis a quaisquer tipos de pessoas, independentemente de suas características e condições materiais. Objetiva-se criar a estrutura inicial, em linguagem natural, de uma ontologia de domínio, sobre documentos acessíveis, que servirá de base para outras três ontologias do tipo tarefa, com a finalidade de criação de documentos acessíveis em três formatos diferentes.

Nesta comunicação, descreve-se a proposta inicial de sistematização da primeira ontologia, batizada de ONTO-AccessDoc. Categorizada como uma ontologia de domínio para abordar documentos acessíveis, a ontologia ONTO-AccessDoc tem foco, nesta etapa da pesquisa, na fixação da taxonomia que representa os termos e suas relações. Esta ontologia, quando finalizada e implantada em software, fornecerá uma base para três novas ontologias, desta vez categorizadas como ontologias de tarefa, que serão especificamente sobre a criação de documentos acessíveis em texto, em vídeo, e em áudio. Assim, a ontologia de domínio define a área de conhecimento específica, enquanto a ontologia de tarefa representa os processos e atividades para resolver um problema no domínio indicado (ISOTANI; BITTENCOURT, 2015).

O desenvolvimento de ontologias, especialmente as do tipo tarefa, requer a definição minuciosa de cada conceito, e sua organização com base em princípios definidos, bem como o estabelecimento formal da semântica entre as classes, relações, instâncias e axiomas, a fim de criar não somente ontologias que cumpram seu objetivo, como também gerem bases de conhecimento reutilizáveis e compartilháveis (CORCHO; FERNÁNDEZ-LÓPEZ; GÓMEZ-PÉREZ, 2003). Estas são preocupações dos autores da presente pesquisa, que se pretende ser de acesso aberto.

Ontologias de domínio e de tarefa são necessárias para criação de sistemas mais flexíveis, inteligentes e aplicáveis a diversos domínios. A ontologia de domínio define e caracteriza o domínio no qual as tarefas ocorrem, enquanto a ontologia de tarefa representa os processos e atividades para resolver um determinado problema abstraído o contexto do domínio. Em outras palavras, a ontologia de domínio representa o conhecimento sobre um tópico,

enquanto a ontologia de tarefa representa a habilidade de aplicar este conhecimento para resolver problemas em diferentes situações. Esta distinção é muito importante, pois, por meio dela, torna-se possível criar sistemas e bases de conhecimento mais modulares, compartilháveis e extensíveis (SORRENTINO, 2021).

Após a introdução, o trabalho está organizado em procedimentos ontológicos para organização da ONTO-AccessDoc, na seção 2; comentários sobre os resultados, na seção 3; e considerações finais, na seção 4.

2. Procedimentos Metodológicos

Os autores desta pesquisa buscaram, sem sucesso, ontologias iguais ou similares à proposta aqui descrita. A busca ocorreu em dez bases (ScieELO, *Web of Science*, Scopus, *Research Gate*, *Google Scholar*, *Protégé Ontology Library*, *Swoogle*, *Linked Open Vocabularies*, *DataHub*, *European Open Data Portal*), com os seguintes termos: "ontology" and "accessible document*"; "ontology" and "document*"; "ontology" and "creating document*". Constatou-se que inexistiu, segundo estes parâmetros de busca, ontologia igual ou similar à proposta. Deste modo, entende-se que a ONTO-AccessDoc é uma ontologia inédita e inovadora.

Alatrish (2012, p. 31) indica a existência cinco editores de ontologia em acesso aberto e com ampla adoção para criação e manutenção destes instrumentos de representação do conhecimento: Protégé, Hozo, Apollo, TopBraid Composer, e OntoStudio.

Para construção das quatro ontologias propostas, utilizar-se-á a metodologia *Methontology* (FERNANDEZ; GOMEZ-PEREZ; JURISTO, 1997), com implementação a partir da versão desktop do software Protégé 5.5.0 (STANFORD UNIVERSITY, 2021; SANCHES, DUTRA, 2022), devido à sua aceitação internacional, como aponta Alatrish (2012, p. 31).

A *Methontology* é composta por sete etapas principais: especificação, aquisição de conhecimento, conceitualização, integração, implementação, avaliação, e documentação (FERNANDEZ; GOMEZ-PEREZ; JURISTO, 1997). Isto significa definir o escopo da ontologia; enumerar os termos; definir classes e suas divisões; definir propriedades; definir as restrições; definir axiomas; implementar a ontologia em software; adicionar instâncias específicas; validar e avaliar a ontologia com especialistas do domínio e usuários; disponibilizar a ontologia em um sistema informático de consulta para ser facilmente utilizada.

3. Resultados

Neste trabalho propõe-se a estrutura inicial da ontologia ONTO-AccessDoc em linguagem natural. Ela será a primeira das quatro ontologias citadas e o Quadro 1 contém os seus 25 termos iniciais. Com o andamento da pesquisa, a estrutura será ampliada e implantada via software Protégé, utilizando-se a linguagem OWL.

QUADRO 1 – Proposição da estrutura em linguagem natural da ontologia ONTO-AccessDoc.

ID	Classe	Subclasse	Termo
1	Acessibilidade	Acessibilidade física	Acessibilidade arquitetônica
2			Acessibilidade atitudinal
3			Acessibilidade nos transportes
4			Acessibilidade programática
5			Adaptação razoável
6		Acessibilidade relacional	Acessibilidade comunicacional
7			Acessibilidade cultural
8			Acessibilidade digital
9			Acessibilidade instrumental
10			Acessibilidade metodológica
11		Ausência de acesso	Barreiras
12		Limitador de acesso	Comunicação
13			Língua
14			Linguagem
15		Facilitador de acesso	Inclusão
16			Tecnologia

ID	Classe	Subclasse	Termo	
17	Documento	Documento acessível	Documento acessível	
18			PDF acessível	
19		Documento parcialmente acessível		Documento administrativo
20				Documento digital
21				Documento escrito
22				Documento oficial
23				Documento sonoro
24				Documento visual em audiodescrição
25		Documento sem acessibilidade definida		Publicação oficial

Fonte: Os Autores (2023).

Considerando as três primeiras fases da metodologia *Methodology* – especificação, aquisição de conhecimento, conceitualização – escolheram-se os 25 termos iniciais que compõem a ONTO-AccessDoc. A escolha e conceitualização dos termos baseou-se em legislação sobre acessibilidade, no Dicionário Brasileiro de Terminologia Arquivística (DICIONÁRIO..., 2005), e publicações sobre documentos acessíveis de autoria de organizações públicas federais brasileiras, como o Ministério da Educação e o Tribunal de Contas da União.

Os termos, com seus conceitos e fontes, foram detalhados em uma planilha online¹, cuja disponibilização é parte do desejo de manter esta pesquisa em acesso aberto, sob licença *Creative Commons* CC BY-SA 4.0 (ATTRIBUTION..., 2023), em sintonia com o movimento Acesso Aberto, que é uma prática da Ciência Aberta (SILVA; SILVEIRA, 2019, p. 2).

¹ Planilha com detalhamento e ampliação do Quadro 1 está disponível em: <https://abre.ai/dados-de-pesquisa-onto-accessdoc>

4. Considerações finais

Neste trabalho, houve a proposição inicial e em linguagem natural de uma ontologia do tipo domínio sobre a criação de documentos acessíveis. Ressalta-se, como trabalhos futuros a necessidade de ampliação da estrutura inicial para que sua implantação em formato OWL no Protégé seja possível e assegure a conclusão da ontologia do tipo domínio, e o desenvolvimento das outras três ontologias do tipo tarefa sugeridas.

A ontologia de domínio proposta pode contribuir significativamente à criação das ontologias de tarefa sugeridas, pois através da estrutura inicial estabelecida, a ontologia de domínio serve como base sólida e abrangente, fornecendo um conjunto de termos e conceitos que podem ser reutilizados e expandidos nas ontologias de tarefa. Neste sentido, a lista inicial de termos desempenha um papel fundamental neste processo, pois ao estabelecer uma base terminológica comum, a lista proporciona uma linguagem compartilhada entre as diferentes ontologias, facilitando a interoperabilidade e a troca de informações entre elas. Isto reduz a ambiguidade e promove a consistência semântica, permitindo uma melhor compreensão e integração dos dados relacionados às tarefas específicas.

A ontologia de domínio pode ter um impacto significativo no âmbito do Governo Federal brasileiro, ao ser utilizada como uma infraestrutura de conhecimento compartilhada. A ontologia pode auxiliar na padronização e na organização dos documentos acessíveis, contribuindo para a promoção da inclusão e da acessibilidade no contexto governamental. Assim, a ontologia de domínio e as ontologias de tarefa pode ser empregadas como recursos para apoiar a criação, a classificação e a recuperação de documentos acessíveis, facilitando a conformidade com diretrizes e regulamentos estabelecidos. Isto pode resultar em benefícios tangíveis, como uma melhor gestão da informação, aprimoramento dos serviços públicos e o fortalecimento da transparência e da *accountability*.

Referências

ALATRISH, Emhimed Salem. Comparison of Ontology Editors. **e-RAF Journal on Computing**, Belgrado, v. 4, p. 23-38, 2012. Disponível em: <http://joc.raf.edu.rs/images/vol4/poredjenje-ontologijskih-editora.pdf>. Acesso em: 2 maio 2023.

ALMEIDA, Maurício Barcellos. 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, jul./set. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/1736>. Acesso em: 13 maio 2023.

ALMEIDA, Maurício B.; BAX, Marcello 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, set./dez. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652003000300002>. Acesso em: 14 maio 2023.

ATTRIBUTE-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0). **Creative Commons**. Mountain View, 2023. Disponível em: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Acesso em: 14 maio 2023.

BRANCO, Rodrigo Gonçalves de. **Acessibilidade nas fases de engenharia de requisitos, projeto e codificação de software**: uma ferramenta de apoio. 2013. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Faculdade de Computação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/1809>. Acesso em: 12 maio 2023.

BRASIL. Lei Federal nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Estatuto da Pessoa com Deficiência. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 127, p. 2-11. 7 jul. 2015. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=2&data=07/07/2015>. Acesso em: 4 maio 2023.

CORCHO, Oscar; FERNÁNDEZ-LÓPES, Mariano; GÓMEZ-PÉREZ, Asunción. 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: 14 maio 2023.

DICIONÁRIO Brasileiro de Terminologia Arquivística. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2005. Disponível em: <https://simagestao.com.br/wp-content/uploads/2016/01/Dicionario-de-terminologia-arquivistica.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2023.

FERNÁNDEZ, Mariano; GOMEZ-PEREZ, Asunción; JURISTO, Natalia. Methontology: from ontological art towards ontological engineering. In: AAAI-97 Spring Symposium Series, 1997, Stanford University. **Anais** [...]. Califórnia: Facultad de Informática, 1997, p. 33-40. Disponível em: <https://oa.upm.es/5484/>. Acesso em: 2 maio 2023.

SANCHES, Henderosn M.; DUTRA, Paulo P. Protégé 5.5.0 ferramenta open source para criação de ontologia. *In*: OLIVEIRA, Alana Maria Cerqueira de (org.). **Engenharia biomédica**: desenvolvimento e inovação. Ponta Grossa: Atena, 2022. cap. 2, p. 11-20. Disponível em: <https://doi.org/10.22533/at.ed.225220911>. Acesso em: 2 maio 2023.

SANTOS, Monick Trajano dos; CORRÊA, Renato Fernandes. Estudos sobre ontologia na ciência da informação. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 4., 2004, Recife. **Anais** [...]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2014, p. 1-8. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/45485>. Acesso em: 14 maio 2023.

SILVA, Fabiano Couto Corrêa da; SILVEIRA, Lúcia da. O ecossistema da ciência aberta. **Transformação**, Campinas, v. 31, e190001, p. 1-13, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2318-0889201931e190001>. Acesso em: 10 maio 2023.

ISOTANI, Seiji; BITTENCOURT, Ig Ibert. **Dados abertos conectados**. São Paulo: Novatec, 2015. Disponível em: <https://ceweb.br/livros/dados-abertos-conectados/>. Acesso em: 2 maio. 2023

SORRENTINO, Tatiana Amaral. **Uma breve discussão sobre acessibilidade na web**. Natal: IFRN, 2021. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/2162/Uma%20Breve%20discussao%20sobre%20acessibilidade%20na%20Web.pdf>. Acesso em: 14 maio 2023.

STANFORD UNIVERSITY. **Protégé**. Versão 5.5.0. Stanford, CA: Stanford Center for Biomedical Informatics Research, 2021. Disponível em: <http://protege.stanford.edu>. Acesso em: 2 maio 2023.