26º ENANCIB
Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação
A Amazônia na sociedade global em rede: assimetrias e potencialidades informacionais, tecnológicas e ambientais
Belém, Pará, 09 a 13 de novembro de 2026
Universidade Federal do Pará

ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
ISSN 2177-3688

GT 7 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação

ONTOLOGIAS NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

ONTOLOGIES IN INFORMATION SCIENCE: *A BIBLIOMETRIC ANALYSIS*

Camila Gourgues Pereira – Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Camila Taciana Sandrini – Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Luciano Heitor Gallegos Marin – Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Modalidade: Resumo Expandido

Resumo: Este estudo analisa a produção científica sobre ontologias na Ciência da Informação por meio de métodos bibliométricos, visando identificar tendências temáticas e redes de colaboração. A pesquisa é de natureza quantitativa e exploratória, com dados coletados na Web of Science. Utiliza-se o *software* VOSviewer para mapear redes de coautoria entre países e identificar *clusters* temáticos relacionados ao campo, resultando na formação de oito *clusters* temáticos e doze núcleos de colaboração internacional. Os resultados destacam temas como interoperabilidade semântica e organização do conhecimento, além de indicar a centralidade da produção científica dos Estados Unidos e da China no cenário internacional, com redes de colaboração concentradas em determinados polos. Conclui-se que a produção científica sobre ontologias se concentra em polos centrais, com articulações regionais como o agrupamento ibero-americano; o fortalecimento da cooperação internacional e de infraestruturas abertas de pesquisa é discutido como agenda para investigações futuras, com potencial para ampliar a participação de comunidades periféricas.
Palavras-chave: ontologias; bibliometria; VOSviewer; produção científica.

Abstract: This study analyzes scientific production on ontologies in Information Science through bibliometric methods, aiming to identify thematic trends and collaboration networks. The research is quantitative and exploratory in nature, with data collected from the Web of Science database. The VOSviewer software is used to map co-authorship networks among countries and to identify thematic clusters related to the field, resulting in the formation of eight thematic clusters and twelve hubs of international collaboration. The results highlight

topics such as semantic interoperability and knowledge organization, as well as the centrality of scientific production from the United States and China in the international scenario, with collaboration networks concentrated in specific production hubs. It is concluded that scientific production on ontologies is concentrated in central hubs, with regional arrangements such as the Ibero-American cluster; strengthening international cooperation and open research infrastructures is discussed as an agenda for future research with potential to expand the participation of peripheral communities.
Keywords: ontologies; bibliometrics; VOSviewer; scientific production.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o avanço da ciência aberta tem impulsionado iniciativas voltadas ao compartilhamento de dados de pesquisa na internet, com o objetivo de ampliar a transparência, a reutilização e o impacto do conhecimento científico. Nesse contexto, a curadoria de dados é essencial para torná-los reutilizáveis, exigindo estratégias que favoreçam o intercâmbio interdisciplinar (Minamiyama *et al*., 2024).

Nas ciências sociais, Curty (2016) aponta que a reutilização de dados motiva a expansão do conhecimento e a redução de custos, exigindo documentação adequada e suporte institucional. Entretanto, persistem lacunas em práticas metodológicas, como esquemas de codificação qualitativa. Para Hocker, Bipat, McDonald e Zachry (2021), plataformas que explicitam a produção de dados facilitariam esse compartilhamento, embora faltem mecanismos de incentivo. O *design* participativo de ontologias é apontado na literatura como uma abordagem capaz de favorecer a transparência e a rastreabilidade das pesquisas (Hocker; Schindler; Rittberger, 2020), ainda que sua consolidação como tendência no campo permaneça uma questão em aberto.

A análise da produção científica sobre ontologias é, portanto, um elemento para compreender como esse conhecimento tem sido estruturado, distribuído e produzido. Diante disso, este estudo busca responder à seguinte questão: quais são as tendências temáticas e como se configuram as redes de colaboração na produção científica global sobre ontologias no campo da Ciência da Informação (CI)? Assim, o objetivo consiste em realizar uma análise bibliométrica da produção científica global sobre ontologias na CI, visando identificar os principais eixos temáticos e redes de colaboração.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ontologias são artefatos de representação do conhecimento que estruturam conceitos,

entidades e relações em um domínio, provendo a padronização semântica necessária para a interoperabilidade e o compartilhamento de dados (Amith; Fujimoto; Mauldin; Tao, 2020; Trojahn; Vieira; Guizzardi; Schmidt, 2022). No plano interdisciplinar, a literatura estabelece a distinção entre a "Ontologia", enquanto disciplina filosófica voltada ao estudo das categorias do ser, e as "ontologias", compreendidas como modelos computáveis de domínios específicos (Almeida, 2014; Guarino; Giaretta, 1995). Na definição que se consolidou na literatura, uma ontologia corresponde a uma especificação explícita de uma conceitualização (Gruber, 1993).

Na CI, as ontologias servem à organização e à recuperação da informação, indo além da inferência lógica, ênfase predominante na Ciência da Computação (Almeida, 2014). Nesse campo, foram recebidas em diálogo com os sistemas de organização do conhecimento, como classificações e tesauros, a ponto de sua ascensão ser interpretada como uma reinvenção da classificação (Almeida; Bax, 2003; Soergel, 1999). O *design* desses artefatos constitui um esforço para explicitar conceitualizações, criando espaços de negociação e compartilhamento de significados entre diferentes atores (Hocker; Schindler; Rittberger, 2020). Além disso, ao serem disponibilizadas em repositórios especializados, essas estruturas tornam-se infraestruturas abertas de conhecimento, apresentando-se como alternativas à dependência de sistemas proprietários (Rogushina; Gladun; Valencia-Garcia, 2023).

Essa transição para infraestruturas abertas é central no movimento da ciência aberta. Albagli (2025) argumenta que a produção de grandes volumes de dados heterogêneos exige novos meios técnicos e plataformas amigáveis que facilitem a contribuição social. Nesse cenário, as ontologias funcionam como alicerce para os princípios FAIR - *Findable* (localizáveis), *Accessible* (acessíveis), *Interoperable* (interoperáveis) e *Reusable* (reutilizáveis) — contribuindo para que os dados de pesquisa sejam adequadamente documentados e compartilháveis entre diferentes comunidades científicas (Wilkinson *et al*., 2016).

Complementarmente, a tradução do conhecimento — o mapeamento entre diferentes domínios de representação — é proposta como um método interdisciplinar para a CI (Kausch, 2025). Essa perspectiva é pertinente porque, ao mapear a produção científica sobre ontologias, torna-se possível identificar como diferentes comunidades articulam e fazem circular esse conhecimento, respeitando seus contextos específicos e garantindo a fluidez da informação em ecossistemas científicos (Kausch, 2025). Na perspectiva da comunicação científica, a literatura publicada constitui o canal formal de validação e circulação do conhecimento entre pares

(Meadows, 1999), o que fundamenta o uso de indicadores bibliométricos para caracterizar a estrutura de um campo.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo de natureza exploratória, com abordagem quantitativa, de caráter bibliográfico, que utiliza métodos bibliométricos para mensurar a produção científica, com o objetivo de identificar padrões e tendências da literatura sobre ontologias na CI. Os dados foram coletados em 20 de janeiro de 2026 na Coleção Principal da base de dados Web of Science[1]. A estratégia de busca compreendeu a aplicação da *string* (*ontolog**) *AND* ("*information science*"), com busca em todos os campos. Foram recuperados 2.694 documentos, sem delimitar o período temporal. Desses, 515 encontram-se em acesso aberto. Para o tratamento e a análise dos dados, foi utilizado o *software* VOSviewer[2] (v. 1.6.20), por meio do qual foram realizadas análises de coautoria entre países e identificação de *clusters* temáticos baseados em redes de relacionamento, que permitiram a visualização de redes bibliométricas (Van Eck; Waltman, 2010).

Como limitação do estudo, destaca-se que a utilização exclusiva da Web of Science pode implicar a sub-representação de produções indexadas em outras bases regionais, principalmente da produção científica ibero-americana. Foram realizadas tentativas de coleta complementar no Lens.org[3] e no OpenAlex[4], porém ambas as plataformas apresentaram incompatibilidades técnicas com o VOSviewer: o Lens.org não disponibiliza país de afiliação dos autores, e o OpenAlex gerou problemas no formato de exportação, inviabilizando análises complementares. Essa limitação sugere que infraestruturas abertas de pesquisa ainda apresentam restrições para análises bibliométricas completas em comparação com bases proprietárias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

[1] Plataforma para pesquisa de publicações científicas. Disponível em: https://www.webofscience.com. Acesso em: 20 maio 2026.
[2] *Software* livre utilizado para construir e visualizar redes bibliométricas. Disponível em: https://www.vosviewer.com. Acesso em: 20 maio 2026.
[3] Plataforma para busca de publicações científicas e patentes. Disponível em: https://www.lens.org. Acesso em: 20 maio 2026.
[4] Plataforma aberta para pesquisa de publicações científicas. Disponível em: https://openalex.org. Acesso em: 20 maio 2026.

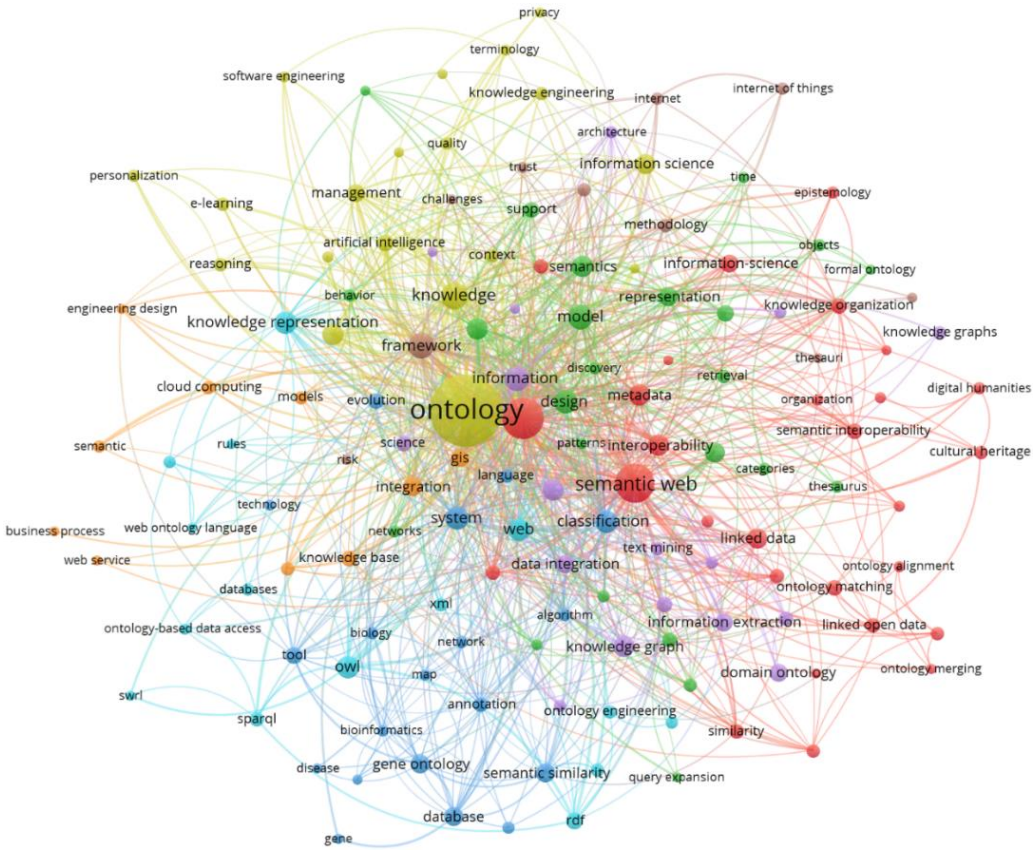
Nesta seção, apresentam-se os resultados da análise bibliométrica da produção científica sobre ontologias na CI, abordando os agrupamentos temáticos e as redes de coautoria entre países.

4.1 COOCORRÊNCIA DE TERMOS

Na análise de coocorrência de termos, optou-se pela utilização de todas as palavras-chave como unidade de análise e pela adoção do método de *full counting*. Tendo em vista o elevado número de palavras-chave que foram recuperadas, foi estabelecido o número mínimo de dez ocorrências por termo, conforme a Figura 1.

Do total de 7.105 palavras-chave, 142 atenderam ao critério mínimo estabelecido. Para a construção da rede, foi aplicado o método de normalização por força de associação. A visualização em rede mostra a formação de oito *clusters* temáticos, com destaque para o termo *ontology*, que ocupa posição central na rede. Na Figura 1 e na Tabela 1, os oito *clusters* aparecem numerados de 1 a 8, conforme atribuído pelo VOSviewer.

Figura 1 - Redes de coocorrência de termos



Fonte: dados da pesquisa (2026).

Para facilitar a leitura dos rótulos da Figura 1, a Tabela 1 apresenta os seis termos de maior ocorrência em cada *cluster*.

Quadro 1 - Principais termos por *cluster* na rede de coocorrência

Cluster	Principais termos	Ocorrências
1	system; classification; database; gene ontology; tool; evolution	62; 48; 41; 34; 26; 20
2	model; information; web; natural language processing; knowledge graph; domain ontology	61; 56; 50; 42; 38; 30
3	semantic web; information retrieval; metadata; interoperability; linked data; ontology matching	160; 42; 37; 34; 33; 26
4	ontologies; systems; gis; integration; management; quality	185; 42; 33; 33; 29; 14
5	knowledge; framework; information science; information science; knowledge organization; library	72; 66; 45; 30; 23; 20
6	ontology; knowledge representation; knowledge management; artificial intelligence; knowledge base; reasoning	697; 50; 36; 23; 17; 15
7	design; semantics; representation; principles; support; similarity	50; 44; 32; 31; 22; 19
8	owl; semantic similarity; rdf; sparql; wordnet; xml	46; 32; 23; 17; 15; 14

Fonte: dados da pesquisa (2026).

O *cluster* 6, de maior centralidade (encabeçado pelo termo *ontology*, com 697 ocorrências), reúne termos de representação e gestão do conhecimento e de inteligência artificial. O *cluster* 7 concentra os fundamentos formais e lógicos do *design* de ontologias, e o *cluster* 8 reúne as linguagens, padrões e ferramentas empregados em seu desenvolvimento técnico (*owl*, *rdf*, *sparql*, *xml*). O *cluster* 3 concentra termos relacionados à interoperabilidade semântica e a dados abertos e conectados (*semantic web*, *linked data*, *metadata*), e o *cluster* 2 evidencia a intersecção entre a CI e a Ciência da Computação, reunindo métodos computacionais a ontologias (*natural language processing*, *machine learning*, *knowledge graph*).

O *cluster* 5 reúne termos de organização do conhecimento na tradição da Ciência da Informação (*knowledge organization*, *information science*, *taxonomy*). O *cluster* 4, organizado em torno do termo *ontologies* (185 ocorrências), agrupa contextos e sistemas complexos de aplicação, como Sistemas de Informação Geográfica, *Internet of Things* e computação em nuvem. O *cluster* 1 destaca o uso de ontologias em domínios biomédicos e bioinformática (*gene ontology*, *bioinformatics*, *biology*, *disease*).

Em conjunto, os agrupamentos indicam a dupla filiação das ontologias no campo: os *clusters* 2, 6 e 8 aproximam-se da engenharia do conhecimento e da web semântica, enquanto o *cluster* 5 mantém o vínculo com a tradição da organização do conhecimento (Almeida; Bax, 2003; Soergel, 1999). Já os *clusters* 3 e 8 reúnem padrões que dão suporte à interoperabilidade prevista nos princípios FAIR (Wilkinson *et al*., 2016).

Cabe observar que variantes de um mesmo termo aparecem em *clusters* distintos (*ontology* e *ontologies*; *system* e *systems*) ou duplicadas (*information science* e *information-science*), o que revela ausência de controle terminológico nas palavras-chave, justamente o problema de padronização semântica que as ontologias buscam resolver. Além disso, os termos da tradição da CI (*cluster* 5) têm menos ocorrências que os técnico-computacionais, o que sugere uma posição menos central da área na produção recuperada.

Registra-se que, entre os 142 termos que atingiram o critério mínimo de ocorrência, não foram identificados termos associados a *design* participativo, colaborativo ou aberto de ontologias (como *participatory design*, *co-design* ou *collaborative design*), o que sugere tratar-se de uma abordagem ainda incipiente na produção mapeada, não configurando um eixo temático consolidado nos *clusters* identificados.

4.2 COAUTORIA DE PAÍSES

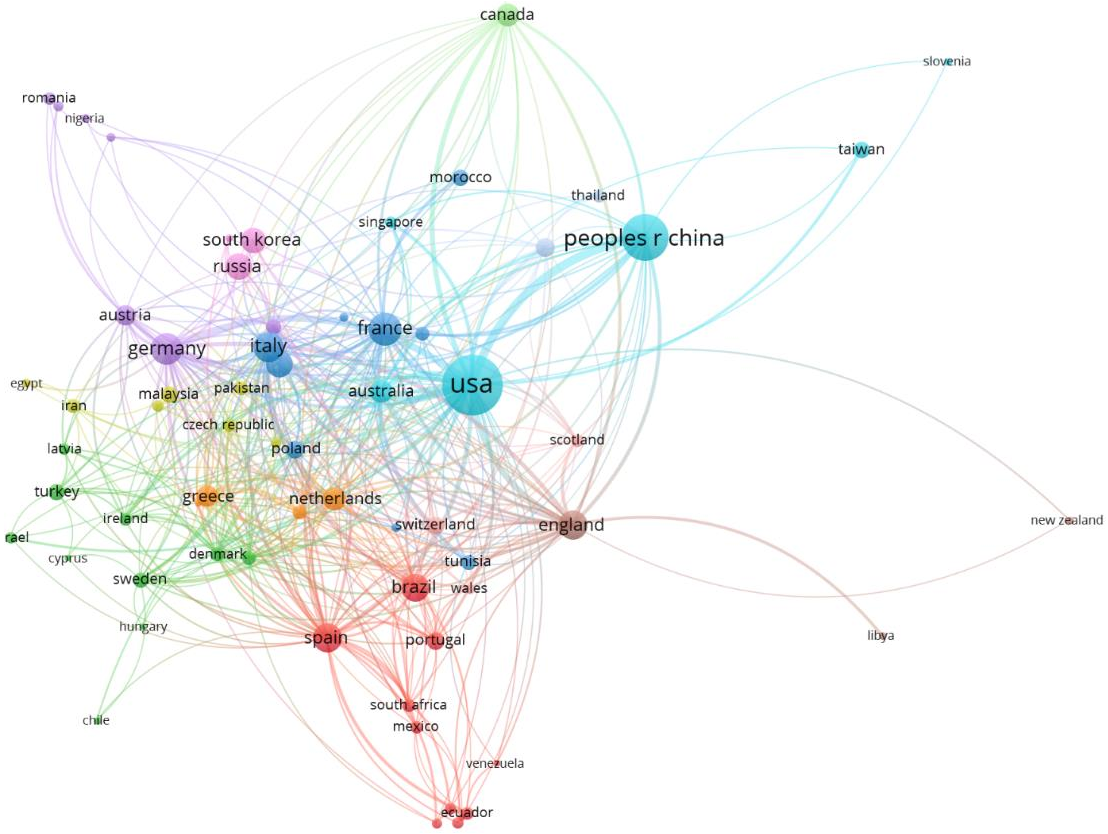
Na coautoria de países, adotou-se o *full counting*, com o mínimo de cinco documentos por país: dos 97 países, 67 atenderam ao critério, conforme a Figura 2. A rede forma doze *clusters* de colaboração internacional, em que o tamanho dos nós indica o volume de produção e as arestas, as relações colaborativas.

Na Figura 2, observa-se que os Estados Unidos e a China ocupam posições de centralidade na rede, configurando-se como os principais polos de produção do tema. A Europa mostra-se interconectada, com países como Alemanha, Espanha, França e Itália, o que pode indicar alta cooperação científica na área. O Brasil integra um agrupamento composto por Espanha, Portugal e países da América do Sul, o que sugere uma colaboração ibero-americana, possivelmente favorecida pela proximidade linguística.

A concentração da rede em torno dos Estados Unidos e da China converge com a literatura que descreve a colaboração científica internacional como uma rede estruturada em torno de um núcleo de países de alta produtividade (Leydesdorff; Wagner, 2008). Agrupamentos regionais como o ibero-americano podem funcionar como via alternativa de

inserção internacional para países com menor volume de produção, articulando-se ao núcleo central por meio de parceiros como Espanha e Portugal.

Figura 2 - Redes de coautoria entre países



Fonte: dados da pesquisa (2026).

Essa configuração evidencia assimetrias na distribuição global da produção científica, com núcleos de alta produtividade concentrados em países centrais e redes regionais que indicam dinâmicas próprias de colaboração. Importa ressaltar que a coautoria constitui um indicador parcial da colaboração científica (Katz; Martin, 1997) e que esses dados demonstram apenas como os países colaboram na produção sobre ontologias, não permitindo inferir se essa colaboração se estende ao desenvolvimento participativo de ontologias, tampouco se comunidades periféricas participam de sua construção.

Embora os dados de coautoria não permitam inferir intencionalidade política ou estratégica, a existência de redes regionais consolidadas abre espaço para refletir sobre dinâmicas alternativas de circulação do conhecimento e sobre a possibilidade de fortalecimento de ecossistemas científicos regionais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicam que a produção científica sobre ontologias na CI concentra-se em países centrais, como Estados Unidos e China, com articulações regionais, como o agrupamento ibero-americano — configuração que dialoga com desafios estruturais que a ciência aberta busca enfrentar no acesso a infraestruturas de pesquisa (Fecher; Friesike, 2014). Os *clusters* temáticos evidenciam, ainda, a coexistência entre uma vertente técnico-computacional e a tradição da organização do conhecimento, o que reforça o caráter interdisciplinar das ontologias na CI.

A busca por termos associados ao *design* participativo, colaborativo ou aberto de ontologias não identificou sua presença entre as palavras-chave analisadas, o que sugere uma abordagem ainda incipiente no campo mapeado. Sua relevância teórica permanece (Hocker; Schindler; Rittberger, 2020), mas relacioná-la empiricamente aos padrões identificados exige investigações específicas, fora do escopo deste estudo — assim como o papel de infraestruturas FAIR (Wilkinson *et al*., 2016) no fortalecimento de redes periféricas como a ibero-americana.

Por fim, sugere-se que estudos futuros ampliem a cobertura de análise com bases de dados abertas e repositórios ibero-americanos e investiguem a evolução temporal de abordagens participativas e colaborativas no desenvolvimento de ontologias, relacionando-as empiricamente à redução de assimetrias na produção científica global. A utilização de outros *softwares* bibliométricos pode igualmente enriquecer essa interpretação.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, Sarita. Ciência cidadã: conceitos e práticas. **Ciência e Cultura**, [*s. l.*], v. 77, n. 1, p. 27-31, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.48207/2317-6660.20250004. Acesso em: 6 maio 2026.

ALMEIDA, Mauricio 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, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1981-5344/1736. Acesso em: 30 abr. 2026.

ALMEIDA, Mauricio Barcellos; BAX, Marcello Peixoto. Uma visão geral sobre ontologias: pesquisa sobre definições, tipos, aplicações, métodos de avaliação e de construção. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 32, n. 3, p. 7-20, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0100-19652003000300002. Acesso em: 22 set. 2026.

AMITH, Muhammad; FUJIMOTO, Kayo; MAULDIN, Rebecca; TAO, Cui. Friend of a Friend with Benefits ontology (FOAF+): extending a social network ontology for public health. **BMC**

Medical Informatics and Decision Making, [*s. l.*], v. 20, n. 10, p. 1-14, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12911-020-01287-8. Acesso em: 5 maio 2026.

CURTY, Renata Gonçalves. Factors Influencing Research Data Reuse in the Social Sciences: An Exploratory Study. **International Journal of Digital Curation**, [*s. l.*], v. 11, n. 1, p. 96-117, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.2218/ijdc.v11i1.401. Acesso em: 30 abr. 2026.

FECHER, Benedikt; FRIESIKE, Sascha. Open science: one term, five schools of thought. *In*: BARTLING, Sönke; FRIESIKE, Sascha (org.). **Opening Science**. Cham: Springer, 2014. p. 17-47. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-00026-8_2. Acesso em: 22 abr. 2026.

GRUBER, Thomas R. A translation approach to portable ontology specifications. **Knowledge Acquisition**, [*s. l.*], v. 5, n. 2, p. 199-220, 1993. Disponível em: https://doi.org/10.1006/knac.1993.1008. Acesso em: 22 set. 2026.

GUARINO, Nicola; GIARETTA, Pierdaniele. Ontologies and knowledge bases: towards a terminological clarification. *In*: MARS, N. J. I. (ed.). **Towards very large knowledge bases**. Amsterdam: IOS Press, 1995. p. 25-32.

HOCKER, Julian; SCHINDLER, Christoph; RITTBERGER, Marc. Participatory design for ontologies: a case study of an open science ontology for qualitative coding schemas. **Aslib Journal of Information Management**, [*s. l.*], v. 72, n. 4, p. 671-685, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1108/AJIM-11-2019-0320. Acesso em: 20 abr. 2026.

HOCKER, Julian; BIPAT, Taryn; MCDONALD, David W.; ZACHRY, Mark. Evaluating QualiCO: an ontology to facilitate qualitative methods sharing to support open science. **J Internet Serv Appl**, [*s. l.*], v. 12, art. 5, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13174-021-00135-w. Acesso em: 18 abr. 2026.

KATZ, J. Sylvan; MARTIN, Ben R. What is research collaboration? **Research Policy**, [*s. l.*], v. 26, n. 1, p. 1-18, 1997. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00917-1. Acesso em: 22 set. 2026.

KAUSCH, John. Knowledge translation as an interdisciplinary method for information science. **Journal of Documentation**, [*s. l.*], v. 81, n. 3, p. 569-580, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1108/JD-07-2024-0167. Acesso em: 6 maio 2026.

LEYDESDORFF, Loet; WAGNER, Caroline S. International collaboration in science and the formation of a core group. **Journal of Informetrics**, [*s. l.*], v. 2, n. 4, p. 317-325, 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.joi.2008.07.003. Acesso em: 22 set. 2026.

MEADOWS, Arthur Jack. **A comunicação científica**. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 1999.

MINAMIYAMA, Yasuyuki; TAKEDA, Hideaki; HAYASHI, Makoto; ASAOKA, Makoto *et al*. A study on formalizing the knowledge of data curation activities across different fields. **PLOS ONE**, [*s. l.*], v. 19, n. 4, e0301772, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0301772. Acesso em: 20 abr. 2026.

ROGUSHINA, Julia; GLADUN, Anatoly; VALENCIA-GARCIA, Rafael. Reuse of Ontological Knowledge in Open Science: Models, Sources, Repositories. *In*: VALENCIA-GARCÍA, Rafael *et al*. (eds.). **Technologies and Innovation**. CITI 2023. Communications in Computer and Information Science, v. 1873. Cham: Springer, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-031-45682-4_12. Acesso em: 24 abr. 2026.

SOERGEL, Dagobert. The rise of ontologies or the reinvention of classification. **Journal of the American Society for Information Science**, [*s. l.*], v. 50, n. 12, p. 1119-1120, 1999. Disponível em: https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4571(1999)50:123.0.CO;2-I. Acesso em: 19 out. 2026.

TROJAHN, Cassia; VIERIA, Renata; GUIZZARDI, Giancarlo; SCHMIDT, Daniela. Foundational ontologies meet ontology matching: A survey. **Semantic Web**, [*s. l.*], v. 13, n. 4, p. 685-704, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3233/SW-210447. Acesso em: 6 maio 2026.

VAN ECK, Nees Jan; WALTMAN, Ludo. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **Scientometrics**, [*s. l.*], v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3. Acesso em: 22 set. 2026.

WILKINSON, Mark D.; DUMONTIER, Michel; AALBERSBERG, Ijsbrand Jan; APPLETON, Gabrielle *et al*. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. **Scientific Data**, [s*. l.*], v. 3, 160018, p. 1-9, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18. Acesso em: 6 maio 2026.