

10° EBBC

Encontro Brasileiro de
Bibliometria e Cientometria



CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DE COMUNIDADES CIENTÍFICAS BASEADA EM ANÁLISE DE REDE DE ACOPLAMENTO BIBLIOGRÁFICO: o campo da Ciência da Informação em foco

Sonia Oliveira Matos Moutinho

<https://orcid.org/0000-0003-4608-752X>
soniamatos@ifpi.edu.br
Universidade Estadual Paulista
(UNESP) e Instituto Federal do Piauí
(IFPI)

Antonio Perianes Rodríguez

<https://orcid.org/0000-0002-1188-3481>
antonio.perianes@uc3m.es
Universidad Carlos III de Madrid
(UC3M), Espanha

Maria Cláudia Cabrini Grácio

<https://orcid.org/0000-0002-8003-0386>
cabrini.gracio@unesp.br
Universidade Estadual Paulista
(UNESP)

Resumo:

A identificação e caracterização de comunidades científicas constituem um dos desafios para os estudos bibliométricos e cientométricos. Embora diversos procedimentos tenham sido utilizados para mapear estruturas cognitivas da ciência, ainda persistem limitações metodológicas relacionadas à robustez estrutural, replicabilidade e coerência epistemológica dos agrupamentos identificados. Este estudo propõe e aplica um modelo metodológico estruturado para identificação de comunidades científicas com base no acoplamento bibliográfico de documentos e autores. A aplicação do modelo à área de Ciência da Informação evidenciou estrutura modular coesa, subcomunidades tematicamente delimitadas e autores com papel estratégico de intermediação. A principal contribuição reside na formalização de um protocolo metodológico replicável, validável e teoricamente fundamentado, ampliando o instrumental analítico da Cientometria.

Palavras-Chave: Comunidades científicas. Acoplamento bibliográfico. Análise de redes. Cientometria. Modelo metodológico.

EIXO TEMÁTICO:

Métodos Bibliométricos e de
Citação

MODALIDADE:

Resumo expandido

DOI: 10.22477/x.ebbc.994

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

MOUTINHO, Sonia Oliveira Matos; RODRÍGUEZ, Antonio Perianes; GRÁCIO, Maria Cláudia Cabrini. Caracterização da estrutura de comunidades científicas baseada em análise de rede de acoplamento bibliográfico: o campo da Ciência da Informação em foco. In: EBBC - Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria. 10. **Anais [...]**. Curitiba, 2026. DOI: 10.22477/x.ebbc.994. Disponível em: <https://doi.org/10.22477/x.ebbc.994>.



1 INTRODUÇÃO

A organização da produção científica não ocorre de maneira aleatória, mas segundo padrões estruturais que refletem proximidades cognitivas, compartilhamento referencial e dinâmicas colaborativas (Crane, 1972), formando um sistema estruturado em redes de interação, diálogo e reconhecimento mútuo.

A compreensão da ciência como sistema relacional constitui um dos fundamentos teóricos da Bibliometria e da Cientometria. Todavia, apesar da ampla produção científica sobre análises relacionais de citação e redes científicas, persistem desafios metodológicos quanto à identificação robusta e validada de comunidades científicas a partir desses dados. Nesse contexto, observa-se a carência de estudos que integrem o acoplamento bibliográfico à modelagem estrutural das redes e à validação interpretativa dos agrupamentos (White; McCain, 1998).

No contexto brasileiro, Grácio (2020) destaca a relevância das análises relacionais de citação para a caracterização de domínios científicos e ressalta a necessidade de articulação entre indicadores métricos e interpretação estrutural. Para Castanha e Grácio (2014), os estudos métricos podem revelar propriedades estruturais de campos científicos, desde que ancorados em critérios analíticos consistentes.

Entre as análises relacionais de citação, o acoplamento bibliográfico (Kessler, 1963) destinado a identificar a proximidade cognitiva entre documentos é aplicado frequentemente sem integração explícita a métricas estruturais de rede e sem critérios formais de validação dos clusters identificados. De modo semelhante, a Análise de Redes (Wasserman; Faust, 1994) oferece procedimentos para examinar propriedades estruturais, mas nem sempre articulados a procedimentos bibliométricos em uma arquitetura metodológica integrada.

Particularmente no campo da Ciência da Informação (CI), a identificação de comunidades científicas assume papel estratégico para a compreensão de sua configuração epistemológica, dada sua pluralidade teórica e interdisciplinaridade (Capurro, 2003). Ao discutirem a configuração da CI no Brasil, Santos e Rabello (2023) evidenciam que a delimitação de seus domínios permanece objeto de reflexão e demanda investigações empíricas mais sistematizadas.

Nesse contexto, este estudo objetiva propor e aplicar um protocolo metodológico integrado para caracterizar comunidades científicas que articule acoplamento bibliográfico de documentos e autores, modelagem estrutural da rede, algoritmos de detecção de comunidades e validação interpretativa por meio de análise de conteúdo dos agrupamentos identificados. Adota como universo de análise periódicos científicos brasileiros do campo da Ciência da Informação.

Justifica-se este estudo pela contribuição para o mapeamento das comunidades científicas da CI no Brasil, contribuindo para o conhecimento epistemológico da área. E para o avanço metodológico da bibliometria, ao propor um método replicável que integra análise relacional de citações, métricas de redes e validação qualitativa para a caracterização de comunidades científicas.

2 MODELO METODOLÓGICO PROPOSTO

O modelo metodológico proposto fundamenta-se em uma abordagem mista, de natureza quantitativa e qualitativa, com caráter descritivo, integrando procedimentos bibliométricos, análise de conteúdo e análise de redes (Moutinho, 2025). A delimitação do campo científico foi realizada a partir da extração da produção científica de 10 periódicos da CI¹ da base OpenAlex, para um recorte temporal de

¹ Periódicos da análise: Em Questão, Perspectivas em Ciência da Informação, Encontros Bibli, Ciência da Informação, Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Revista Ibero Americana de Ciência da Informação, Informação, Sociedade e Estudos, Transinformação, AtoZ: novas práticas em Informação e Conhecimento e Revista Acervo.

10 anos (2014–2023).

O processo metodológico compreendeu: (1) extração das referências na base OpenAlex; (2) construção das matrizes de acoplamento; (3) normalização das relações; (4) geração da rede relacional, via *Pajek*; (5) aplicação do algoritmo de detecção de comunidades Louvain² para estabelecer as cores dos agrupamentos; (6) cálculo de métricas estruturais (grau, centralidade de intermediação e modularidade); (7) Análise de conteúdo das unidades acopladoras, referências mais acopladas em cada domínio; (8) Análise dos indicadores estruturais da rede.

A etapa (1) envolveu a padronização das referências bibliográficas, com tratamento dos dados para minimizar ruídos, uniformizar nomes de autores e garantir consistência relacional, assegurando confiabilidade à estrutura analítica construída.

A matriz de acoplamento bibliográfico entre autores (etapa 2) foi gerada a partir do compartilhamento de referências, com a força dos vínculos definida pelo número de referências em comum entre os autores. A etapa (3) permitiu identificar comunidades com base na maximização da modularidade, combinando critérios quantitativos e validação qualitativa. Para mensurar a coesão da rede criada a partir do acoplamento bibliográfico de autores (etapa 8), utilizaram-se os indicadores: Densidade: proporção de ligações existentes em relação ao total de ligações possíveis, em que quanto maior fosse a densidade, mais coeso seria o cluster; Densidade média: número médio de passos necessários para conectar dois nós quaisquer no *cluster*, em que quanto menor for a distância média, mais próximos estão os autores tematicamente; Diâmetro: maior distância entre dois nós no *cluster*. Quanto menor for o diâmetro, mais coeso é o cluster. As comunidades foram consideradas estruturalmente consistentes quando apresentaram modularidade

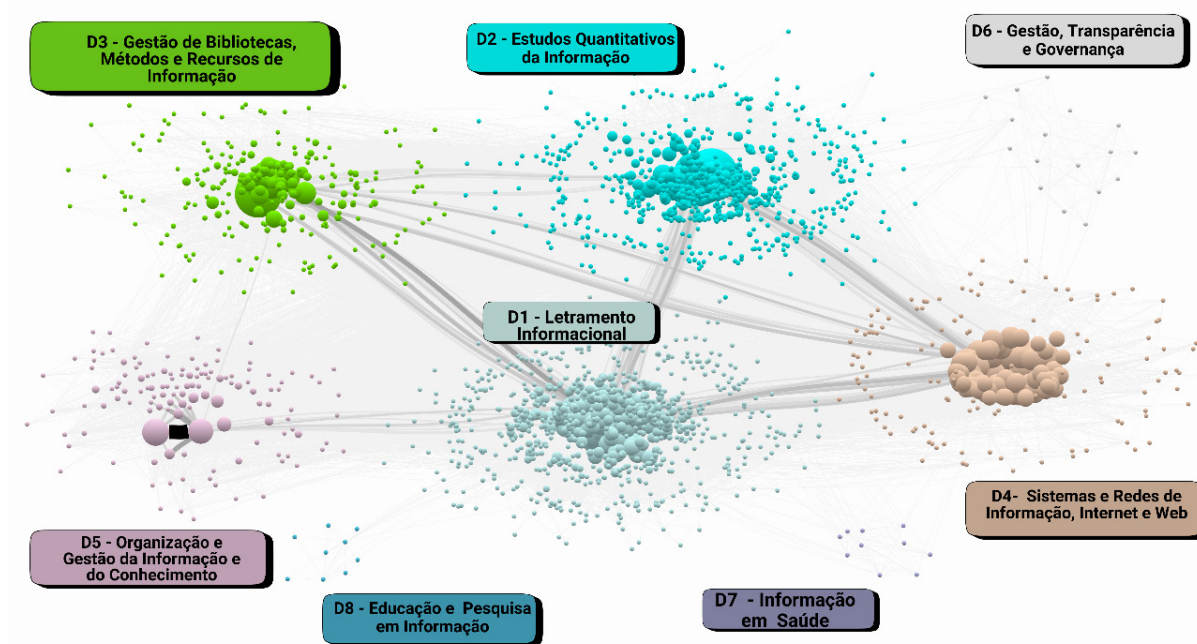
² Para compreensão do cálculo do algoritmo Louvain, ver: <https://grafolab.ia.br/2025/10/22/deteccao-de-comunidades-louvain-leiden-e-aplicacoes-que-importam/>.

significativa, maior densidade interna do que externa e coerência temática verificável por análise de conteúdo.

3 RESULTADOS

A Figura 1 apresenta a rede de autores baseada no acoplamento bibliográfico, fornecendo uma visão sobre a conectividade e organização do campo. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de ligações para o respectivo autor (grau nodal). Representada pela espessura da ligação, a intensidade do acoplamento (ligação entre os autores) variou entre 1 e 135 (referências citadas em comum).

Figura 1 – Rede de acoplamento de autores em periódicos brasileiros da CI (2014-2023)



Fonte: Elaborado pelos autores via *software* Pajek, 2024.

A rede de acoplamento bibliográfico de autores (Fig. 1) é composta por 2.297 autores e 67.739 ligações, configurando uma estrutura de grande porte e intensamente interconectada em termos absolutos, ainda que apresente baixa densidade global (2,6%), característica típica de redes científicas extensas, nas quais apenas uma fração das conexões potenciais se concretiza. A abundância de conexões indica que se trata de uma rede notavelmente interconectada, refletindo a

forte mobilidade de conhecimento (Jin; Cao; Ma, 2024).

A Tabela 1 apresenta os indicadores estruturais da rede completa de acoplamento bibliográfico de autores (2014 a 2023) e por domínio. Esses números revelam a extensão das relações estabelecidas entre autores por meio das similaridades teóricas e metodológicas entre eles. O grau médio de aproximadamente 59 conexões por autor indica expressiva dialogicidade teórica, apesar da coesão geral reduzida, ao passo que a centralização moderada (0,21) e a baixa centralidade de intermediação (0,03) revelam a presença de alguns autores mais visíveis, mas sem dependência estrutural de poucos intermediários, sugerindo uma configuração robusta e descentralizada. A distância média de 2,6 e o diâmetro de 6 passos evidenciam propriedade de “mundo pequeno”, indicando proximidade bibliográfica entre autores e relativa coerência teórica do campo.

Tabela 1 - Indicadores estruturais da rede de acoplamento bibliográfico de autores, global e por domínio

Domínio	Autores	Ligações	Grau médio	Centralidade de Grau	Centralidade de Intermediação	Distância Média	Diâmetro	% autores	% Densidade
Rede	2.297	67.739	59	0,21	0,03	2,6	6	100%	2,6%
D1	884	18.427	41,7	0,36	0,06	2,5	6	38,5%	4,7%
D2	744	14.749	39,6	0,33	0,34	2,4	6	32,4%	5,3%
D3	252	8.495	67,4	0,36	0,08	2	5	11%	26,9%
D4	250	3.011	24	0,39	0,13	2,4	6	10,9%	9,7%
D5	131	1.227	18,7	0,55	0,21	2,1	5	5,7%	14,4%
D6	17	53	6,2	0,34	0,14	1,8	4	0,7%	39%
D7	10	28	5,6	0,33	0,10	1,4	2	0,4%	62%
D8	9	15	3,33	0,75	0,32	1,6	2	0,4%	42%

Fonte: Dados da pesquisa, 2024. D1 – Letramento Informacional; D2 – Estudos Quantitativos da Informação; D3 – Gestão de Bibliotecas. Métodos e Recursos de Informação; D4 – Sistemas

e Redes de Informação, Internet e Web; D5 – Organização e Gestão do Conhecimento; D6 – Gestão, Transparência e Governança; D7 – Informação em Saúde e D8 – Educação e Pesquisas em Informação.

A detecção de 8 comunidades confirma a existência de subestruturas mais coesas que a rede total, com densidades variando de 4,7% a 26,8% nos 5 principais domínios — valores até 10,5 vezes superiores à densidade global — demonstrando que o acoplamento bibliográfico é capaz de revelar núcleos temáticos internamente densos, porém articulados em uma macroestrutura ampla e estruturalmente descentralizada da Ciência da Informação no Brasil. Cada cluster representa um domínio formado por comunidades científicas, que compartilham referências teóricas e metodológicas, mas com diferentes níveis de coesão.

A análise dos indicadores estruturais dos clusters da rede de acoplamento bibliográfico de autores (2014 a 2023) oferece uma visão abrangente sobre a complexidade e a organização interna da rede. A partir da análise integrada dos seus indicadores estruturais (densidade, grau médio, distância média, diâmetro e centralização da intermediação), os clusters D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 e D8 foram categorizados em 3 intensidades de coesão (alta, média e baixa), para caracterizar o grau de compartilhamento referencial e o nível de consolidação teórico-metodológica das comunidades científicas na CI.

Os domínios de **alta coesão** destacam-se por elevada densidade e proximidade estrutural: D3 (Gestão de Bibliotecas, Métodos e Recursos de Informação), o domínio mais consolidado, com forte consenso teórico e elevada integração descentralizada; D5 (Organização e Gestão do Conhecimento), um domínio em consolidação, com boa coesão, ainda que menos intensa que D3.

Os domínios de **coesão média** incluem D4 (Sistemas e Redes de Informação), com conectividade equilibrada e perfil em desenvolvimento; e D2 (Estudos Quantitati-

vos da Informação), com área ampla, com subgrupos parcialmente integrados e certa dependência de autores mais centrais. Por fim, o domínio de **baixa coesão**, D1 (Letramento Informacional), com conexões dispersas, diversidade temática e ausência de consenso estruturado. Apesar da alta densidade interna, D6, D7 e D8 não foram comparados estruturalmente devido ao reduzido número de autores, podendo representar temáticas emergentes.

4 CONCLUSÕES

A análise de acoplamento bibliográfico identificou oito domínios temáticos na Ciência da Informação, cada um estruturando uma comunidade científica com padrões próprios de compartilhamento referencial. Destacaram-se domínios mais consolidados, caracterizados por densidades médias e altas e maior consenso teórico-metodológico, ao lado de domínios em ascensão, associados a transformações tecnológicas e novas demandas sociais. Ao articular métricas quantitativas e interpretação epistemológica, a análise permitiu compreender o grau de maturidade e estabilização dos domínios científicos identificados.

A análise de conteúdo dos títulos dos artigos mais acoplados permitiu delimitar termos-chave representativos de cada domínio e os indicadores estruturais revelaram uma macroestrutura coesa e descentralizada, com baixa centralidade de intermediação e diâmetro reduzido, indicando consenso distribuído e caminhos curtos de conexão entre autores na configuração intelectual da área no Brasil.

Finalizando, considera-se que o encadeamento metodológico baseado no acoplamento bibliográfico fornece um modelo analítico estruturado e replicável, reduzindo arbitrariedades interpretativas e fortalecendo a robustez da identificação e caracterização de comunidades científicas.

REFERÊNCIAS

CAPURRO, R. Epistemologia e Ciência da Informação. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 5., 2003, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: ANCIB, 2003. p. 1-21. Disponível em: http://www.capurro.de/encib_p.htm. Acesso em: 11 out. 2025.

CASTANHA, R. G.; GRÁCIO, M. C. C. Bibliometrics contribution to the metatheoretical and domain analysis studies. **Knowledge Organization**, Würzburg, v. 41, n. 2, 2014.

CRANE, D. **Invisible colleges**: diffusion of knowledge in scientific communities. Chicago: University of Chicago Press, 1972.

GRÁCIO, M. C. C. Análise de citação. *In*: GRÁCIO, M. C. C. **Análises relacionais de citação para a identificação de domínios científicos**: uma aplicação no campo dos estudos métricos da informação no Brasil [online]. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2020. p. 77-113.

JIN, Y.; CAO, X.; MA, H. Evolução e características da rede de Inovação Cruzada em tecnologias emergentes: um estudo baseado em dados de patentes da tecnologia de carros autônomos. **Transinformação**, Campinas (SP), v. 36, p. 1-19, 2024. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/transinfo/article/view/7316>. Acesso em: 23 set. 2024.

KESSLER, M. M. Bibliographic coupling between scientific papers. **American documentation**, v. 14, n. 1, p. 10-25, 1963. DOI 10.1002/asi.5090140103. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.5090140103>. Acesso em: 16 jan. 2024.

MOUTINHO, S. O. M. **Acoplamento bibliográfico e análise de redes para caracterizar a estrutura de comunidades e domínios científicos**: uma aplicação nos periódicos da Ciência da Informação no Brasil (2014-2023). Orientadora: Maria Cláudia Cabrini Grácio. 2025. 175 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Marília, 2025. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/e6f43fe3-ced0-4691-8555-ecd32e4a180b/content>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SANTOS, S.; RABELLO, R. Biblioteconomia social: mapeamento como subsídio para o estudo do valor social e institucional da mediação da informação. *In*: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNB, 29., 2023, Brasília, 2023. **Anais [...]**. Brasília: Universidade de Brasília, 2023.



WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social network analysis**: methods and applications. Washington: Cambridge University Press, 1994.

WHITE, H. D.; MCCAIN, K.W. Visualizing a discipline: an author co-citation analysis of Information Science, 1972-1995. **Journal of the American Society for Information Science**, v. 49, n. 4, p. 327-355, 1998. Disponível em: [https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/\(SICI\)1097-4571\(19980401\)49:4%3C327::AID-ASI4%3E3.0.CO;2-4](https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1097-4571(19980401)49:4%3C327::AID-ASI4%3E3.0.CO;2-4). Acesso em: 10 nov. 2025.