



Interdisciplinaridade da Ciência da Informação: regras de associação (Apriori) e áreas de atuação

Roniberto Amaral¹
Denilson Sarvo Oliveira¹
Mesailde Souza de Oliveira Matias¹

Resumo: O objetivo deste artigo foi investigar a interdisciplinaridade na Ciência da Informação (CI), identificando as relações e intensidades, que ocorrem na produção científica dos Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em CI do Brasil, por meio da análise dos dados de pesquisa de Lança, Amaral e Gracioso (2018), com o apoio do algoritmo Apriori, para a construção de Regras de Associação, com base nas áreas de atuação dos coautores. Conclui-se, que as técnicas de Geração de Regras de Associação podem contribuir para a compreensão da interdisciplinaridade na ciência, ao identificar as relações e suas intensidades na construção do conhecimento científico.

Palavras-Chave: Interdisciplinaridade. Regras de associação. Ciência da Informação

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento científico e tecnológico por meio das “novas ciências”, apresenta como tendência o aumento da construção de soluções interdisciplinares, devido a complexidade de seus objetos de estudo e do avanço das tecnologias da informação e comunicação (BONACCORSI, 2008). Essas soluções são resultado da associação entre teoria e ação, pois além de integrar as ciências, através da mobilização dos saberes, respondem às demandas da ação (JAPIASSU, 1976).

Na Ciência da Informação (CI), reconhecida como uma das “novas ciências”, os pesquisadores atuam investigando os processos e propriedades da informação, desde a sua origem, tratamento, acesso, recuperação, uso, armazenamento e descarte, até seus efeitos na sociedade, além das tecnologias envolvidas nesses processos. A complexidade da CI esta relacionada ao seu objeto de estudo, a informação, presente em todas as áreas do conhecimento, o que pode contribuir para o seu potencial interdisciplinar na construção de soluções científicas e tecnológicas, através de suas perspectivas social, tecnológica, prática e integralizadora (BONACCORSI, 2008; LANÇA; AMARAL; GRACIOSO, 2018). A

¹ Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

natureza interdisciplinar da CI já foi investigada em diversas iniciativas de cunho teórico ou/e prático, nacionais e internacionais (LANÇA; AMARAL; GRACIOSO, 2018). Porém, há controvérsias envolvendo o reconhecimento dessa interdisciplinaridade, que podem estar relacionadas: 1] à juventude da CI como área do conhecimento (GOMES, 2001); 2] às suas práticas ((TÁLAMO; SMIT, 2007); 3] à dificuldade de se mensurar os limites e o alcance de uma ciência interdisciplinar e; 4] à dificuldade de identificar e materializar as relações interdisciplinares (FAZENDA, 1994)). Por fim, segundo Holland (2008) a CI, como área de pesquisa, é frequentemente citada, utilizando os termos multidisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar como sinônimos ou inadvertidamente trocados, com base em suposições de significados.

Na ciência, de acordo com Japiassu (1976), a disciplinaridade pode ser definida como “[...] o conjunto sistemático e organizado de conhecimentos que apresentam características próprias nos planos do ensino, da formação, dos métodos e das matérias” (JAPIASSU, 1976, p. 72). Já Coimbra (2000) afirma que, na abordagem multidisciplinar, um mesmo objeto pode ser estudado por mais de uma disciplina (área do conhecimento) sem que se constitua necessariamente relações entre elas ou entre os cientistas. Assim, em uma abordagem interdisciplinar, duas ou mais disciplinas estabelecem vínculos entre si e seus cientistas, visando a construção de soluções complexas. Portanto, a interdisciplinaridade poderia ser definida com base na “[...] intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas, no interior de um projeto específico de pesquisa” (JAPIASSU, 1976, p. 74). Por fim, a transdisciplinaridade pode ser definida como um sistema total “com níveis e objetivos múltiplos, coordenando todas as disciplinas e interdisciplinas, tomando por base uma axiomática geral (objetivos de sistemas globais) capaz de instaurar uma coordenação a ser feita tendo em vista uma finalidade comum dos sistemas” (JANTSCH, 1972, p. 75).

Com base nas discussões é possível intuir que não é suficiente alegar a existência e importância da interdisciplinaridade na CI. Se faz necessário ampliar as investigações, visando a compreensão sobre o processo de construção do conhecimento científico interdisciplinar, identificando as áreas do conhecimento, e ainda, a intensidade dessas contribuições para a interdisciplinaridade da atividade científica. Nesse sentido, as investigações dos processos de colaboração científica, envolvendo a análise da produção científica em coautoria, consolidam-se como potenciais práticas que podem contribuir para a compreensão da interdisciplinaridade, uma vez que a comunicação dos resultados da atividade

científica na forma de artigos, pode representar a integração de conhecimentos de diferentes áreas de formação e atuação dos pesquisadores (NISENBAUM; PINHEIRO, 2016).

No Brasil a produção de conhecimento científico está fortemente relacionada ao Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). As informações sobre a atuação dos programas e dos docentes que neles atuam são disponibilizadas à sociedade, através das Plataformas Sucupira e Lattes de forma aberta, possibilitando a realização de investigações, que versam sobre o modo de fazer ciência no Brasil, através de estudos métricos (avaliações de grupos de pesquisa ou instituições, medir a produção científica de uma área, caracterizar o perfil de atuação de uma ICT, dentre outros usos (BRITO, QUONIAM, MENA-CHALCO, 2016, p. 78; GALDINO; AMARAL, 2021). Lança, Amaral e Gracioso (2018) identificaram como ocorrem as relações interdisciplinares nos Programas de Pós-Graduação (PPG) em CI. Porém, apesar dos avanços se fazem necessárias investigações que quantifiquem a intensidade das interações, além da sua identificação. Tais avanços podem ser potencializados através da aplicação de ferramentas disponibilizadas pela ciência dos dados, como por exemplo, a aprendizagem de máquina, em especial a construção de Regras de Associação (AGRAWAL; SRIKANT, 1994; EFFICIENT-APRIORI, 2022). Visando contribuir para a compreensão da interdisciplinaridade na CI, o objetivo geral deste artigo foi investigar as relações interdisciplinares e suas intensidades na CI, através da geração de Regras de Associação entre as áreas de atuação dos coautores, a partir dos dados de pesquisa de Lança, Amaral e Gracioso (2018).

2 MÉTODO E DESENVOLVIMENTO

Esta pesquisa é exploratória, de natureza aplicada e foi desenvolvida por meio de uma abordagem quantitativa (GIL, 2010). A amostra analisada compreendeu os dados de pesquisa de Lança, Amaral e Gracioso (2018), envolvendo a produção científica de 417 docentes dos 23 PPG em CI no período de 2013 a 2017, totalizando 1595 registros bibliográficos de artigos publicados em periódicos classificados nos estratos Qualis A1, A2, B1 ou B2, na área de Comunicação e Informação. Utilizou-se o algoritmo Apriori para a geração de Regras de Associação (AGRAWAL; SRIKANT, 1994; EFFICIENT-APRIORI, 2022).

As Regras de Associação, compreendem o processo que identifica associações entre atributos dos dados, com base na frequência com que ocorrem juntos, com o objetivo de encontrar tendências que possam ser usadas para entender e explorar padrões de comportamento dos

dados e suas relações. Para Motta (2010, p. 8) uma regra de associação é uma implicação da forma: $A \rightarrow B$, onde $A \subseteq I$, $B \subseteq I$ e $A \cap B = \emptyset$. Neste caso, lê-se A implica em B, onde A é chamado antecedente (Lado esquerdo - LHS) e B é o consequente (Lado direito - RHS) da regra. A quantidade de Regras de Associação que podem ser encontradas numa aplicação de associação é extensa e consideradas irrelevantes para os analistas. Uma forma de resolver esta questão é a introdução de medidas de interesse (suporte e confiança), que fazem a distinção entre as Regras relevantes e as não relevantes. Os principais conceitos compreendidos pelas Regras de Associação são: a) Itemset: conjunto de atributos ou itens ordenados lexicograficamente. Ex.: {administração, CI, engenharia de produção}; b) K-itemset: itemset com k elementos. Ex: 2-itemsets {administração, CI}, 3-itemsets {administração, CI, engenharia de produção}; c) Transações: conjunto de itens que representam os artigos publicados. Ex.: Artigo 1 – {administração, CI, engenharia de produção}; d) Suporte: porcentagem das transações que o itemset ocorre; e) Confiança: mede o quanto a regra é confiável; f) Coeficiente de interesse ou Lift reflete a noção estatística de independência entre duas variáveis aleatórias; g) Convicção: mede o quão convincente é a regra; h) lhs (*left hand side*) - elementos do lado esquerdo da regra e ; i) rhs (*right hand side*) - elementos do lado direito da regra.

A pesquisa compreendeu os seguintes procedimentos: 1] recuperação dos dados de pesquisa de Lança, Amaral e Gracioso (2018); 2] identificação do número de coautorias; 3] identificação das áreas de atuação dos coautores; 4] seleção dos artigos que apresentaram dois ou mais autores, e ainda, com duas ou mais áreas diferentes de atuação, visando selecionar uma amostra que legitima à investigação da interdisciplinaridade; 5] Aplicação do algoritmo Apriori; 6] Análise das Regras de Associação e; 7] Discussão dos resultados e suas implicações.

3 RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA ANALISADA

Considerou-se relevante para esta pesquisa a análise dos artigos que apresentaram mais de um autor e mais de uma área do conhecimento (áreas de atuação dos coautores – identificadas nos currículos Lattes dos coautores por Lança, Amaral e Gracioso (2018)). Pois, a interdisciplinaridade compreende o vínculo entre duas ou mais disciplinas e seus cientistas, visando a construção de soluções complexas, através das trocas entre os especialistas

(JAPIASSU, 1976, p.74; COIMBRA, 2000). O resultado do procedimento “2] identificação do número de coautorias” pode ser visualizado através Quadro 1. Foram identificados 967 artigos publicados em coautoria, envolvendo apenas 02 autores, isso pode estar relacionado ao comportamento de publicação dos PPG-CI, que podem privilegiar a publicação entre orientador e orientado. Outro número que chama a atenção é o de artigos com somente uma autoria, um comportamento que não contribui para a interdisciplinaridade da área, corroborando com as controvérsias identificadas na discussão teórica.

Quadro 1 – Distribuição dos artigos por número de coautores e áreas de atuação

Número de artigos	Número de coautores	Número de áreas de atuação identificadas nos artigos - sem duplicidade de ocorrência	Número de artigos
302	1	1	457
967	2	2	442
225	3	3	203
54	4	4	95
18	5	5	37
1	8	6	17
1	7	7	16
1	6		

Fonte: Autores, adaptado de Lança, Amaral e Gracioso (2018).

Através dos procedimentos 03 e 04 foi realizada a seleção dos artigos que apresentaram dois ou mais coautores, e ainda, com duas ou mais áreas diferentes de atuação, totalizando uma amostra de 810 artigos (Quadro 1), que representa 51,6 % dos artigos publicados pelos docentes, com potencial de interdisciplinaridade (dois ou mais coautores - 02 ou mais áreas de atuação diferentes).

3.2 VISUALIZAÇÃO DA INTERDISCIPLINARIEDADE DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Utilizou-se o valor de 0.12 (12%) para as medidas de suporte e confiança na geração das Regras de Associação, com isso foram geradas 940 Regras de Associação. Na amostra analisada foi possível identificar 48 áreas de atuação, porém apenas 22 áreas apresentaram medidas significativas para compor as 940 Regras geradas. Seguindo as orientações de Agrawal e Srikant (1994), visando identificar as Regras relevantes para a compreensão da interdisciplinaridade na CI, foram selecionadas e analisadas 85 Regras que apresentaram o itemset {ciência da Informação} no LHS. As áreas de atuação estão organizadas no Quadro 1,

com base nas medidas de suporte alcançadas pelas Regras com o itemset {ciência da Informação} do RHS e k-itemset 1 (um elemento – uma área de atuação diferente da CI), como por exemplo: a regra “{ciência da informação} implica {ciência da computação}” alcançou uma medida significativa, para a amostra analisada, de suporte (0,251) e confiança (0,242), porém é possível visualizar que a área de Ciência da Computação não esta presente nas Regras com mais de 2 elementos. Ao considerar o número de k-itemset como um indicador da complexidade da interdisciplinaridade, considerando que quanto maior o k-itemset maior o nível de interdisciplinaridade, tendo como base o número de áreas que aparecem associadas através das Regras, é possível afirmar que a CI no Brasil concentra suas iniciativas de interdisciplinaridade nas áreas de atuação Comunicação e Artes, presentes em todos os níveis de Regras geradas nesta amostra. Por fim, é importante ressaltar que valores superiores a 20% para as medidas de suporte e confiança inviabilizaram a geração de Regras, que associassem itemsets com mais de dois elementos (duas ou mais áreas de atuação).

Quadro 2 – Regras de Associação: {CI} implica {diferente ou diferentes áreas}

Áreas de atuação (RHS)	K- itemset (RHS)					Medidas alcanças pelas Regras de associação				
	1	2	3	4	5	1 – 22 Regras: {CI} implica {01 área}				
Ciência da Computação	x	x					Suporte	Confiança	Lift	Convicção
Administração	x	x				Máxima	0,251	0,242	1036	1,003
Comunicação	x	x	x	x	x	Média	0,078	0,076	655,3	0,99
Educação	x	x				Mínima	0,014	0,014	0,863	0,989
Museologia	x	x	x	x		2 – 25 Regras: {CI} implica {02 áreas}				
História	x	x	x				Suporte	Confiança	Lift	Convicção
Linguística	x		x	x	x	Máxima	0,046	0,044	1036	1,002
Letras	x	x				Média	0,0211	0,02029	713,96	0,999
Artes	x	x	x		x	Mínima	0,012	0,011	0,621	0,993
Eng. De Produção	x	x				3 – 12 Regras: {CI} implica {03 áreas}				
Sociologia	x	x					Suporte	Confiança	Lift	Convicção
Direito	x					Máxima	0,022	0,021	1036	1,001
Ciência Política	x	x				Média	0,0184	0,018	949,72	1,0004
Matemática	x	x	x			Mínima	0,012	0,011	0,717	0,995
Filosofia	x	x	x			4 – 05 Regras: {CI} implica {04 áreas}				
Divulgação Científica	x	x					Suporte	Confiança	Lift	Convicção
Probabilidade e Estatística	x	x	x			Máxima	0,019	0,019	1036	1,001
Saúde Coletiva	x					Média	0,019	0,019	1036	1,001
Desenho Industrial	x		x	x	x	Mínima	0,019	0,019	1036	1,001
Psicologia	x					4 – 01 Regra: {CI} implica {05 áreas}				
Eng. Materiais e Metalúrgica	x	x					Suporte	Confiança	Lift	Convicção
Defesa	x	x					0,019	0,019	1.036	1,001

Fonte: Autores.

4 CONSIDERAÇÕES

Os resultados obtidos podem contribuir para a instrumentalizar a compreensão da interdisciplinaridade na atividade científica na área de CI, ao identificar as diferentes áreas do conhecimento científico que se relacionam com a CI, e ainda, a intensidade dessas relações.

Foi possível observar que 51,6 % dos artigos publicados pelos docentes, apresentam potencial de interdisciplinaridade (dois ou mais coautores - 02 ou mais áreas de atuação diferentes), o que reforça a necessidade de se avançar na investigação da interdisciplinaridade da CI, por exemplo, investigando se esse comportamento se repete com a área em outros países, ou ainda, ampliando a amostra analisada e os objetos de análise. Conclui-se, que as técnicas de Geração de Regras de Associação podem contribuir para a compreensão da interdisciplinaridade na ciência, ao identificar as relações e suas intensidades na construção do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, R.; IMIELIŃSKI, T.; SWAMI, A. Mining association rules between sets of items in large databases. **ACM SIGMOD Record**, New York, v. 22, n. 2, p. 207-2016, jun. 1993. DOI: <https://doi.org/10.1145/170035.170072>.
- BRITO, A. G. C. de; QUONIAM, L.; MENA-CHALCO, J. P. Exploração da Plataforma Lattes por assunto: proposta de metodologia. **TransInformação**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 77-86, jan./abr. 2016.
- BONACCORSI, A. Search regimes and the industrial dynamics of science. **Minerva**, [s.l.], v. 46, p. 285-215, 2008.
- COIMBRA, J. A. A. Considerações sobre a interdisciplinaridade. *In*: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo *et al.* (ed.). **A interdisciplinaridade em ciências ambientais**. São Paulo: Signus, 2000. p. 71-94.
- EFFICIENT-APRIORI. Disponível em: <<https://github.com/tommyod/Efficient-Apriori>> . Acesso em 24 de fev. 2022.
- FAZENDA, I. C. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus: 1994.
- GALDINO, R.; AMARAL, R. M. Áreas de atuação de pesquisadores como input para caracterizar a atuação institucional. **Em Questão**, Porto Alegre, online, n. 1, v. 27, p. 286-307, 2021.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GOMES, H. F. Interdisciplinaridade e Ciência da Informação: de característica a critério delineador de seu núcleo principal. **DataGramaZero**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 4, ago. 2001.
- HOLLAND, G. A. Information Science: an interdisciplinary effort? **Journal of Documentation**, Bingley, v. 64, n. 1, p. 7-23, 2008.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e a patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- JANTSCH, E. Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education innovation. *In*: JANTSCH, E. **Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities**. Paris: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, 1972. p. 106-107.
- LANÇA, T. A.; AMARAL, R. M.; GRACIOSO, L. S. Multi e interdisciplinaridade nos programas de pós-graduação em ciência da informação brasileiros. **Perspectiva em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 23, n. 4, 2018.

MOTTA, C. G. L. **Metodologia para mineração de regras de associação multiníveis incluindo pré e pós-processamento**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

NISENBAUM, M. S. A.; PINHEIRO, L. N. V. R. Métodos para medição da interdisciplinaridade adotados na Ciência da Informação *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO*, 17., 2016, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2016.

TALAMO, M. F. G. M.; SMIT, J. W. Ciência da Informação: a transgressão metodológica. *In: PINTO, V. B.; CAVALCANTE, L. E; SILVA NETO, C. (Orgs.). **Ciência da Informação**: abordagens transdisciplinares, genesis e aplicações*. Fortaleza: Edições UFC, 2007. p. 23-47.