



XVII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVII ENANCIB)

**GT 1 – Estudos Históricos e Epistemológicos da Ciência da Informação**

**MÉTODOS PARA MEDIÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE ADOTADOS NA  
CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

***METHODS FOR MEASURING INTERDISCIPLINARITY ADOPTED BY  
INFORMATION SCIENCE***

**Moisés Andre Nisenbaum<sup>1</sup> e Lena Vania Ribeiro Pinheiro<sup>2</sup>**

**Modalidade da apresentação:** Comunicação Oral

**Resumo:** Pesquisa bibliográfica e exploratória sobre métodos para medir a interdisciplinaridade, questão recente na Ciência da Informação, estudada no exterior, sobretudo a partir dos anos 2000. No Brasil estas pesquisas ainda são raras, embora estudos teóricos sobre interdisciplinaridade apareçam desde os anos de 1970 e apresentem significativa presença na literatura brasileira da área. As pesquisas são motivadas principalmente pela necessidade de indicadores de interdisciplinaridade para uso de avaliadores, formuladores de políticas, gestores de pesquisas e pesquisadores. São abordados os princípios para avaliação de pesquisas interdisciplinares, como variabilidade de metas, de critérios e de indicadores, entre outros. Métodos quantitativos e qualitativos são levantados, em uma amostra de publicações, e analisados por meio de mapeamento da literatura, análise de conteúdo e metrias da informação e comunicação. Os resultados identificam o crescimento da literatura sobre a questão, os periódicos e anais que mais publicam sobre o assunto e os autores mais produtivos e seus respectivos países de origem. Análise de conteúdo foi utilizada para o estudo de alguns parâmetros, dentre estes, a

---

<sup>1</sup> Doutorando, qualificado em 28 de janeiro de 2016, do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação no Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) em associação ampla com a Escola de Comunicação (ECO) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil.

<sup>2</sup> Doutora em Comunicação e Cultura pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ (1997), Brasil. Professora e Pesquisadora do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT, Brasil. Coordenadora de Ensino e Pesquisa, Ciência e Tecnologia da Informação do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT.

Metodologia, com predominância de métodos bibliométricos, e o Objetivo de Pesquisa, sendo o mais frequente, apresentar novos indicadores e métodos para medir interdisciplinaridade.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade. Métricas da Informação e Comunicação (MIC). Ciência da Informação. Indicadores de C&T. Critérios de Medição.

***Abstract:** Bibliographic and exploratory research on methods for measuring interdisciplinarity, recent issue in Information Science (IS), studied abroad especially from the 2000s. In Brazil, this research are still rare, although theoretical studies on interdisciplinarity appear since the 1970s and present significant presence in Brazilian IS literature. The research is mainly motivated by the need for interdisciplinary indicators for use by evaluators, policy makers, research managers and researchers. The principles for the assessment of interdisciplinary research are addressed, such as variability of goals, criteria and indicators, among others. Quantitative and qualitative methods are collected in a sample of publications, and analyzed through literature mapping, content analysis and information and communication metrics. Content analysis was used to study some parameters, including the Methodology with predominance of bibliometric methods, and the Purpose of Research which the most frequent was to present new indicators and methods for measuring interdisciplinarity.*

***Keywords:** Interdisciplinarity. Information and Communication Metrics. Information Science. Science and Technology Indicators. Measurement Criteria.*

## 1 INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre interdisciplinaridade têm sido desenvolvidas em diferentes campos do conhecimento e países especialmente em Saúde, Ciências ambientais e Educação<sup>3</sup>.

Na ciência da informação no Brasil, os estudos têm como fundamentos teóricos principalmente o pensamento de Japiassu, considerado pioneiro, com seu livro publicado em 1976, “Interdisciplinaridade e patologia do saber”, além de Ivani Fazenda, com uma vasta produção científica sobre a questão e Olga Pombo, pensadora portuguesa e também estudiosa do tema, cuja produção é significativa.

Fazenda, em livro lançado em 1994 e atualmente na 16ª edição traça um histórico da interdisciplinaridade, cuja base vem do “dilema proposto desde o final da segunda grande guerra”, expresso no seguinte enunciado:

“A ciência questionada em suas objetividades não encontra pátria nas atuais subjetividades. A verdade paradigmática de objetividade tem sido substituída pelo *erro* e pela transitoriedade da ciência”, o que abre perspectivas para o “real encontro entre ciência e existência”. (FAZENDA, 2008, p.15)

---

<sup>3</sup> Em busca da informação sobre interdisciplinaridade, no Google acadêmico, em português e inglês, os resultados da recuperação foram os seguintes: Educação (133mil); Ciências (130mil); Saúde (51.800 mil); e Ciências Ambientais (43 mil). Em inglês: Health (338 mil); Ambiental Science (173 mil); Education (165 mil); Sciences (149 mil).

Foi um movimento iniciado na França e na Itália, em meados da década de 1960, na França foi um período conturbado pela eclosão de reivindicações protagonizadas por alguns setores, especialmente estudantes descontentes com o ensino, distanciados das questões políticas, econômicas e sociais emergentes. Assim, a interdisciplinaridade é vislumbrada como uma possível estratégia pedagógica e epistemológica para responder aos diferentes problemas de uma determinada área, cuja resposta ou solução demanda conhecimentos oriundos de diferentes áreas. (FAZENDA, 2008)

Ainda é Fazenda (2008, p.17) que passa e ultrapassa as dicotomias possíveis de elucidação pela “releitura dos primeiros estudiosos das questões da interdisciplinaridade, nessas três últimas décadas. Percebemos que os seus questionamentos e argumentos vêm dos próprios impasses enfrentados pela ciência diante da sociedade e da relação entre ciência e existência.

A discussão teórica sobre “o papel humanista do conhecimento e da ciência” orientou os discursos da década de 1970, quando surge o livro de Japiassu (1976), considerado por Fazenda (2008, p. 24) “a primeira produção significativa sobre o tema no Brasil”, além de reconhecer Georges Gusdorf, autor do prefácio do livro de Japiassu (1976), como um dos principais precursores da interdisciplinaridade, tendo a totalidade como “tema por excelência”.

O termo Interdisciplinaridade é utilizado em diversos contextos, dentre estes, o epistemológico, o pedagógico, o midiático e o empresarial e tecnológico. É o elemento central da tríade multi, inter, trans, representando um grau intermediário da interação (ou integração) das disciplinas (POMBO, 2003).

No contexto epistemológico<sup>4</sup>, a prática interdisciplinar em pesquisas científicas denominada Pesquisa Interdisciplinar (*Interdisciplinary Research - IDR*) tem sido utilizada para o estudo de problemas da atualidade, complexos e multifacetados (LARIVIÈRE; GINGRAS, 2014, p.187). De acordo com a National Science Foundation (NSF),

a pesquisa interdisciplinar (IDR) é um modo de pesquisa por equipes ou indivíduos que integra informações, dados, técnicas, ferramentas, perspectivas, conceitos, e / ou teorias de duas ou mais disciplinas ou corpos de conhecimento especializado para avançar na compreensão fundamental ou para resolver problemas cujas soluções estão além do escopo de uma única disciplina ou campo de prática de pesquisa. (COMMITTEE ON FACILITATING INTERDISCIPLINARY RESEARCH et al., 2004, p.26)

Agências de fomento como a NSF incentivam a IDR por entenderem que as pesquisas promissoras e de interesse da sociedade são melhor abordadas de forma interdisciplinar. Com

---

<sup>4</sup> “Relativo às práticas de transferência de conhecimentos entre disciplinas e seus pares” (POMBO, 2003)

efeito, a descoberta da estrutura do DNA, a Ressonância Magnética Nuclear e o sequenciamento do Genoma Humano são exemplos de casos de sucesso da IDR. Estes exemplos reforçam a ideia de que problemas sociais como prevenção de doenças, desenvolvimento econômico, desigualdade social e mudanças climáticas, bem como as chamadas *hot research areas*<sup>5</sup> da atualidade como nanotecnologia, bioinformática, neurociência e combate ao terrorismo são eminentemente interdisciplinares.

Há instituições que fundamentalmente praticam IDR e que recebem fomento de agências como a NSF, conforme citado. Dentre estas, (POMBO, 2006, p.225) destaca o *Santa Fe Institute (SFI)* cuja missão é “procurar ordem na complexidade dos mundos em evolução”<sup>6</sup>. As pesquisas sobre complexidade não seriam possíveis sem interdisciplinaridade, por exemplo, o projeto “*Information, thermodynamics, and the evolution of complexity in biological systems*” envolvem Física, Biologia e Teorias da Informação.

No Brasil, embora a Interdisciplinaridade seja pesquisada na Ciência da Informação há algum tempo, a sua medição ainda não aparece explicitamente como pesquisa. Entretanto, como será constatado em tópico posterior, há estudos de natureza empírica que incluem medição de interdisciplinaridade.

As questões principais mencionadas nesta introdução ensejaram os objetivos geral e específicos desta pesquisa. O objetivo geral é analisar os critérios e métodos utilizados na Ciência da Informação para medição de Pesquisa Interdisciplinar (*Interdisciplinary Research - IDR*), para sua sistematização e categorização.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- levantar os conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade adotados para avaliação da IDR;
- identificar os critérios e métodos utilizados para medição da IDR e
- identificar os autores e periódicos mais produtivos que publicam artigos sobre medição da interdisciplinaridade, e os respectivos países de origem.

Alguns aspectos teóricos, metodológicos e empíricos foram estudados e são apresentados no próximo tópico.

---

<sup>5</sup> De acordo com a OECD as *hot research areas* são as que apresentam melhores indicadores de citação (OECD, 2010) p. 28.

<sup>6</sup> Conforme o site oficial do SFI. Disponível em: <http://www.santafe.edu/about/mission-and-vision/> Acesso em 24/07/2016.

## 2 AVALIAÇÃO E MEDIÇÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE

Uma das dificuldades das agências de fomento é avaliar e medir a IDR. Para atender essa demanda, alguns grupos de pesquisa se dedicam a estes estudos avaliativos em diferentes áreas, inclusive na Ciência da Informação. Seus resultados podem ser vistos, por exemplo, na edição especial do periódico *American Journal of Preventive Medicine*, de agosto de 2008, intitulado “*The Science of Team Science: Assessing the Value of Transdisciplinary Research*” e no *Workshop “Tracking and evaluating interdisciplinary research: metrics and maps”*, no *12th ISSI Conference*, que ocorreu no Rio de Janeiro, em julho de 2009.

Com relação à avaliação quantitativa, as Metrias da Informação e Comunicação (MIC) têm papel importante na busca de indicadores para interdisciplinaridade em outputs da ciência (produtividade de publicações e de autores, citações etc.), com o objetivo de, por exemplo, orientar as políticas de fomento (WAGNER et al., 2011, p.18), entre outras distintas e específicas finalidades.

É relevante distinguir as produções acadêmicas nas quais acontece a prática interdisciplinar daquelas em que se discute a interdisciplinaridade (LARIVIÈRE; GINGRAS, 2014, p.188). Esta discussão pode ser sobre o conceito ou sobre a prática da interdisciplinaridade, conforme apresentado na Figura 1, para ilustrar a delimitação do tema.

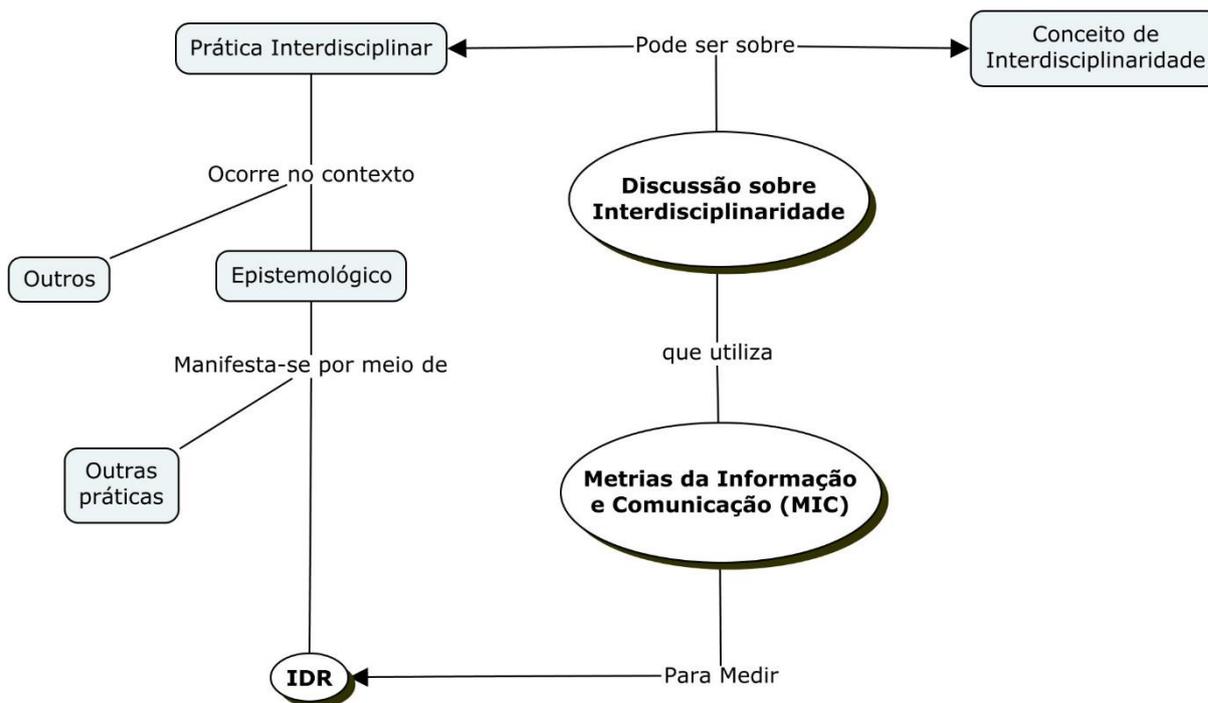


Figura 1: Estrutura dos estudos sobre Interdisciplinaridade e em destaque a delimitação do tema desta comunicação

Esta pesquisa analisa uma amostra de publicações cujos autores utilizam as MIC para medir interdisciplinaridade (em destaque na Figura 1), a fim de categorizá-las.

## 2.1 PRINCÍPIOS PARA AVALIAÇÃO DA IDR

Pesquisas sobre medição da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade são recentes no exterior, a maioria publicada a partir dos anos 2000. No Brasil, as que existem não recebem esta denominação, ainda que sejam estudos dessa natureza, como será demonstrado neste tópico. Esta constatação coincide com a de Klein, ao afirmar que anteriormente não constituíam “literatura identificada”.

Estas observações iniciais tornam o tema da presente comunicação relevante e oportuno para a Ciência da Informação, em abordagem dos métodos das metrias da informação e comunicação aplicados em interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, no âmbito da Ciência da Informação.

Assim, uma revisão da literatura sobre o tema é um relevante documento para situar a questão. Por esta razão, ainda que tenham sido levantados diversos artigos sobre medição de interdisciplinaridade, a base teórica para esta comunicação foi a pesquisa de Klein (2008), autoridade mundial em interdisciplinaridade, autora muito produtiva e estudada inclusive no Brasil.

Klein (2008, p.S116) afirma que a interdisciplinaridade é um “mantra muito difundido” na pesquisa, e apresenta crescimento de número de publicações, mas ressalta que a avaliação é um dos aspectos menos compreendidos e faltam orientações sobre o assunto.

Entre os autores estudados por Klein, merecem atenção especial Laudel e Origgi (2006, apud Klein, 2008, p.s116), na identificação de grupos de pesquisa transdisciplinares em equipes científicas: 1. redes internacionais de pesquisas interdisciplinares; 2. equipes científicas transdisciplinares (Estados Unidos) e 3. setores transdisciplinares de pesquisas orientadas a problemas e de interesse da sociedade (Europa). Em cada um desses grupos são incluídos os pesquisadores que respondem a essas categorizações e Klein está presente nos grupos 1 e 2. Segundo os autores, esses grupos seguem múltiplos caminhos de integração e colaboração e as pesquisas são muito complexas.

É necessário reconhecer distinções entre multidisciplinaridades, justaposições de abordagens disciplinares e colaborações e integrações mais robustas, de acordo com Stokels e colaboradores (2008, apud Klein, 2008, p.s117). Esta afirmativa pode ser relacionada à interdisciplinaridade como sistemas “...com graus sucessivos de cooperação e de coordenação crescente das disciplinas” (JAPIASSU, 1976) ou ideia de continuum, de Pombo (2005) e conceitos que partem da coordenação (pluridisciplinaridade), passam pela combinação (interdisciplinaridade) e chegam à fusão (transdisciplinaridade).

Para Klein (2008, p.s117), diferentes conotações são necessárias para o entendimento completo do espectro de pesquisas interdisciplinares e transdisciplinares, daí a complexidade de avaliação de pesquisas dessa natureza. Mais do que uma disciplina, profissão ou campo do conhecimento estão envolvidos, ou talvez os três, além da “variedade de critérios, diferentes estágios antes e depois de avaliações, programas e projetos em domínios de conhecimento, localização institucional, metas e tipos de integração”. A heterogeneidade de meios ambientes da multidisciplinaridade - interdisciplinaridade - transdisciplinaridade representam um desafio na busca de um único e melhor procedimento para o desempenho ou avaliação da pesquisa (KLEIN, 2008, p.s117).

Outros autores apontam mais dificuldades para avaliação de pesquisas, como Spaapen et al.(2007 apud KLEIN, 2008, ps117) ao recomendar que esse processo deve ser compatível com o “pluralismo de interesses e de valores” em dinâmicos conjuntos de programas e contextos, e diversidade de grupos de interesse.

Klein (2008, ps117-s118) culmina a sua revisão com a sistematização de ideias dos autores estudados e de pesquisas desenvolvidas em Instituições como a Harvard University, a U. S. National Academies of Science (NAS), a Swiss National Science Foundation, entre outras. A autora categorizou-as em sete (7) princípios gerais de avaliação: 1. variabilidade de metas; 2. variabilidade de critérios e indicadores ; 3. Alavancagem de integração; 4. Interação de fatores sociais e cognitivos na colaboração; 5 gestão, liderança e treinamento (*coaching*); 6. Iteração em sistema compreensível e transparente; 7. Efetividade e impacto.

No primeiro princípio - variabilidade de metas -, Klein (2008, p.s118) cita um projeto da *Harvard University*, com entrevistas a pesquisadores. Os entrevistados apontaram o motivo mais citado para escolha de uma abordagem interdisciplinar que foi “ tipicamente uma meta epistemológica: a produção de novos e mais amplos conhecimentos de um fenômeno particular”, entre outros, sob o domínio de metodologia interdisciplinar. A implicação-chave desses estudos é que a “variabilidade de metas, por sua vez, induz à variabilidade de critérios e indicadores de qualidade”

No segundo princípio geral de avaliação foi a variabilidade de critérios e indicadores, entre os quais foram destacadas abordagens como as métricas convencionais, relativas a números de patentes, publicações, citações, ranking de prestígio, aprovação pelos pares etc., bastante estudadas no Brasil.

Na terceira categoria de princípios, a integração (métodos e técnicas integrativos) é considerada essencial para a interdisciplinaridade, a partir da análise da qualidade do processo e não somente dos resultados (Klein ,2008, s119).

A interação entre os fatores sociais e cognitivos constitui o quarto princípio e tem por base o reconhecimento de que todo processo de pesquisa é um processo social e quanto mais ambos (social e cognitivo) estiverem integrados, maior a possibilidade de interdisciplinaridade (KLEIN, 2008, ps119).

No quinto princípio, o elemento fundamental para construir a integração é uma boa gestão de projetos, o que implica no conhecimento da estrutura organizacional, bem como a liderança, que está relacionada à ação do *coach*, tendo este último, além de liderança, a capacidade de motivar as equipes para interdisciplinaridade, em tarefas cognitivas, estruturais e de processo.

O princípio 6 de iteração<sup>7</sup> é baseado na visão externa sobre a pesquisa, que não inclui somente o output, mas todo o processo, de forma transparente, o que permitirá um retorno para alimentar e realimentar a pesquisa e mantê-la revitalizada, atingindo não somente o processo, mas também o input, na medida em que a transparência permite a visibilidade, inclusive dos formuladores de política.

Finalmente, o sétimo e último princípio, que depende de todos os princípios anteriores, especialmente o primeiro, o segundo e o sexto e, considerando que os impactos levam um certo tempo para aparecer, exige um método diferenciado para a sua avaliação.

É oportuno observar que determinados princípios da interdisciplinaridade são qualidades exigidas em toda e qualquer atividade de informação, por exemplo, gestão de projetos.

## 2.2 MEDIÇÃO QUANTITATIVA DA IDR

Em 1978, de forma visionária, Garfield, Malin e Small (1978) sugeriram a medição da interdisciplinaridade por meio de agrupamentos em mapas da ciência. O principal autor deste artigo foi criador do *Institute of Scientific Information* (ISI), mais tarde adquirido pela *Thomson Reuters*, cujos produtos são os mais utilizados como fonte empírica de dados nos estudos de medição de IDR.

Mais tarde, em 1985 Porter e Chubin (1985) introduzem o conceito de *Citations Outside Category* (CoC) como indicador de IDR, com base nas categorias do *Journal Citation Reports* (JCR). Um cálculo realizado a partir do número de citações fora da categoria principal de um determinado periódico, indica sua interdisciplinaridade. É possível traçar um paralelo com a Lei de Bradford, que trata da dispersão na produtividade de periódicos. O artigo seminal de Porter e Chubin influenciou diversas pesquisas subsequentes que utilizaram

---

<sup>7</sup> Iteração é um termo normalmente utilizado em programação de computadores e diz respeito a processos repetitivos.

conceitos semelhantes para desenvolvimento de indicadores de interdisciplinaridade, no contexto da abordagem estruturalista explicada mais adiante.

Alguns autores se dedicaram à revisão de literatura em artigos que adotam a medição de IDR em suas metodologias. Entre estes, destacam-se Wagner e seus colaboradores (2011), cuja pesquisa representa a base das ideias aqui discutidas.

A medição da IDR deve refletir fenômenos sociais e cognitivos dos cientistas envolvidos e incorporar as três fases da pesquisa: *Input* (recursos), Processo (criação) e *Output* (produção). É muito difícil avaliar o *Input* e Processo<sup>8</sup> da IDR com o uso de Metrias da Informação e Comunicação (MIC), pelo fato dessas ações não serem, em sua maioria, documentadas em comunicações científicas formais. Esta questão é hoje muito discutida na CI, no âmbito da ciência aberta, especificamente denominada Dados de Pesquisa ou Dados Científicos (SAYAO; SALES, 2014). No entanto, o *Output* pode ser medido fazendo uso das MIC<sup>9</sup>, tanto que na Ciência da Informação a maioria dos estudos métricos é aplicada aos *outputs* (produtividade de artigos, periódicos, citações etc).

As pesquisas que utilizam as MIC para medir IDR necessitam, em geral, de definições claras de interdisciplinaridade para poder aplicar suas metodologias. Este procedimento é feito, por exemplo, explicitamente por Amir (1985). Pelo fato da Interdisciplinaridade ser contexto dependente, não há definição única para este conceito (POMBO, 2003). Por isso, os autores a definem de acordo com suas abordagens metodológicas.

Para Rafols e Meyer (2010), existem dois tipos de abordagens para medição de interdisciplinaridade: (1) *top-down* e (2) *botton-up*. A primeira, mais usada na literatura, pressupõe que interdisciplinaridade está relacionada à diversidade das unidades de análise. Os autores propõem a abordagem 2, que está ligada ao conceito de coerência. Na abordagem *top-down*, as fronteiras entre os elementos em análise são disciplinas ou categorias impostas de cima para baixo, ao passo que na *botton-up* estas demarcações são descobertas de baixo para cima, com base nos resultados das medições. Ao analisar as referências em um conjunto de artigos, na abordagem 1 as unidades de análise são as referências classificadas de acordo com as disciplinas (normalmente as categorias do *Web of Science* ou de outra base). A interdisciplinaridade é medida com base em citação fora da categoria (CoC) e índices estatísticos de diversidade (por exemplo: Entropia, Simpson, Stirling). Já na abordagem 2, a unidade de análise é a rede de referências conectadas por meio de acoplamento bibliográfico,

---

<sup>8</sup> Existem indicadores de *input* processo para outros fins. Veja, por exemplo, <https://www.snowballmetrics.com/> (acesso em 27/07/2016)

<sup>9</sup> É recomendada a associação de métodos qualitativos aos quantitativos na medição do *Output* da IDR.

e a interdisciplinaridade é medida com base em indicadores de coerência, como o Comprimento Médio e a Intensidade Média de Conexões, ambos introduzidos pelos autores.

Wagner e seus colaboradores (2011) nomeiam estas duas abordagens para medição da IDR como Estruturalista (*top-down*) e Espacial (*botton-up*). A Estruturalista recebe esse nome por ser dependente da estrutura disciplinar da ciência, ou seja, é necessário haver uma ou mais categorias associadas aos artigos, autores ou periódicos para que seja possível medir interdisciplinaridade. Já a Espacial se inspira na necessidade da utilização de análise de redes, cujos resultados são muitas vezes exibidos na forma de gráficos, mapas ou figuras.

No Brasil, conforme apontado no início desta comunicação, não são identificadas pesquisas com a denominação explícita de medição de interdisciplinaridade, embora existam. Neste caso, estão pesquisas de Lena Vania R. Pinheiro que vem, desde 1995, realizando medições a partir do “mapeamento da literatura”, análise de conteúdo e metrias, inclusive na sua tese de doutorado (PINHEIRO, 1997). A autora realiza o mapeamento da literatura da área de Ciência da Informação (por meio de alguma fonte de pesquisa, por exemplo, o ARIST), analisa o conteúdo de cada documento e estabelece frequências por meio bibliométrico para identificar as suas subáreas. A partir das subáreas são identificadas as áreas com as quais há contribuição teórica. Para a Comunicação Científica, por exemplo, são importantes em diferentes níveis de colaboração, os Estudos Sociais da Ciência ou Sociologia da Ciência, a História da Ciência, Comunicação e Ciência da Computação, esta devido à comunicação científica eletrônica. Assim, são identificadas as áreas do conhecimento com as quais a Ciência da informação interage em níveis epistemológicos distintos, pela ordem, Ciência da Computação, Biblioteconomia, Administração, Economia, Linguística, entre outros campos. Na sua mais recente pesquisa sobre a questão, a autora (PINHEIRO, 2013) não realiza medição, mas cita seus artigos anteriores com medições de interdisciplinaridade, ilustradas por mandalas.

### **3 METODOLOGIA**

Esta pesquisa é de natureza bibliográfica e exploratória, a metodologia adotada foi feita com base no mapeamento da literatura e análise de conteúdo e seguiu as seguintes etapas:

### 3.1 ETAPA 1: SELEÇÃO DA AMOSTRA DE PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS QUE UTILIZAM, EM SUAS METODOLOGIAS, TÉCNICAS DE MEDIÇÃO DA IDR.

A base de dados escolhida para busca da amostra foi a *Web of Science* (WoS) - Coleção Principal (*Thomson Reuters Scientific*)<sup>10</sup> porque a maioria dos estudos publicados sobre medição de IDR utiliza os produtos da *Thomson Reuters* (WAGNER et al., 2011, p.18). Outro motivo foi que, nesta base, uma das categorias de assunto (*subject category - SC*) é “*Information Science & Library Science*”, um dos elementos da metodologia.

Os termos usados nas consultas basearam-se nas expressões “*measure of interdisciplinarity*”, “*indicator of interdisciplinarity*” e “*degree of interdisciplinarity*” presentes no artigo de Wagner e seus colaboradores (2011).

No dia 06/07/2016 foi realizada uma busca preliminar à WoS, preenchendo a caixa de texto da Pesquisa Avançada com: (TS=("measure\* of interdisciplinar\*") or TS=("indicator\* of interdisciplinar\*") or TS=("degree of interdisciplinar\*"))

A recuperação da informação resultou em 81 registros. Por meio da ferramenta “Análise de resultados” foi constatado que a Categoria do *Web of Science* mais representativa foi *Information Science & Library Science*, com mais da metade dos registros (42 registros).

Com base neste resultado, optamos por fazer uma nova busca um pouco mais aberta em termos de palavras chave, porém restrita à categoria *Information Science & Library Science*:

(TS=(interdisciplinar\* and measure\*) or TS=(interdisciplinar\* and indicator\*) or TS=("degree of interdisciplinar\*")) and WC=(Information Science & Library Science)

O resultado desta busca apresentou 238 registros. Após análise qualitativa dos títulos, resumos e metodologias, foi selecionada a amostra de 69 registros, que serviu como fonte empírica de dados para esta pesquisa. O critério de seleção foi o uso da medição de interdisciplinaridade na metodologia.

### 3.2 ETAPA 2: ANÁLISES DO WEB OF SCIENCE

A amostra de 69 registros foi salva na Lista Marcada do WoS para que desta fossem extraídos os elementos para análise quantitativa. Por meio da ferramenta “Analisar resultados” do WoS foi possível identificar os principais autores, periódicos, países de origem e áreas do conhecimento envolvidas em medição de interdisciplinaridade.

---

<sup>10</sup> Acesso via Portal Periódicos Capes - <http://www.periodicos.capes.gov.br/>

Sempre que disponível, foi levantado o *Scopus Field-Weighted Citation Impact* (FWCI) de cada documento, indicador de impacto desenvolvido pela Snowball Metrics<sup>11</sup> e utilizado pela base Scopus<sup>12</sup>. Este indicador é calculado por meio da razão entre as citações recebidas pelo artigo e a média de citações recebidas por artigos similares (COLLEDGE, 2014, p.75). Este índice é pertinente para nossa pesquisa porque os 69 documentos analisados são similares. Desta forma, documentos com FWCI > 1 são mais bem citados, com FWCI = 1 estão na média e com FWCI < 1 são menos citados.

### 3.3 ETAPA 3: ORGANIZAÇÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE DE CONTEÚDO.

For realizada análise de conteúdo do título, resumo e metodologia dos 69 documentos da amostra para identificar os seguintes parâmetros: Metodologia, Objetivo, Unidade de Análise, Definição de Interdisciplinaridade, Indicadores Estatísticos utilizados, Abordagem Metodológica e Base de Dados utilizada.

A identificação dos parâmetros foi feita de forma que os resultados fossem sucintos e gerais, para que pudessem agrupar o maior número de documentos possível. Assim, por exemplo, alguns resultados para Metodologia são Análise de Citação, Análise de Redes, e Coautoria; em Objetivo colocamos respostas curtas à pergunta “medir interdisciplinaridade para que?” e as respostas foram, por exemplo, apresentar um novo indicador, medir a IDR em diversos contextos. Unidade de Análise podem ser artigo, autor, periódico etc; a Definição de Interdisciplinaridade é o conceito por trás da metodologia como, por exemplo, Diversidade e CoC. Até aqui os parâmetros foram desenvolvidos com base em análise de conteúdo e os demais foram extraídos diretamente dos textos.

Na amostra aqui analisada, apenas o artigo de Rafols e Meyer (2010), preenche todos os critérios definidos por eles mesmos para abordagem metodológica Espacial (*botton-up*). Por isso, dois critérios foram repensados e ampliados, para expressar melhor os resultados empíricos, (1) o uso das categorias do *Web of Science* e (2) o uso de indicadores diversos, que passaram a integrar a abordagem Espacial. Assim, reforçamos que a abordagem Espacial valoriza os agrupamentos e suas conexões em análises de redes, identificando as fronteiras do conhecimento a partir dos resultados.

---

<sup>11</sup> Snowball Metrics. Disponível em <https://www.snowballmetrics.com/>. Acesso em 27/07/2016.

<sup>12</sup> Scopus. Disponível em <https://www.scopus.com/>. Acesso em 27/07/2016.

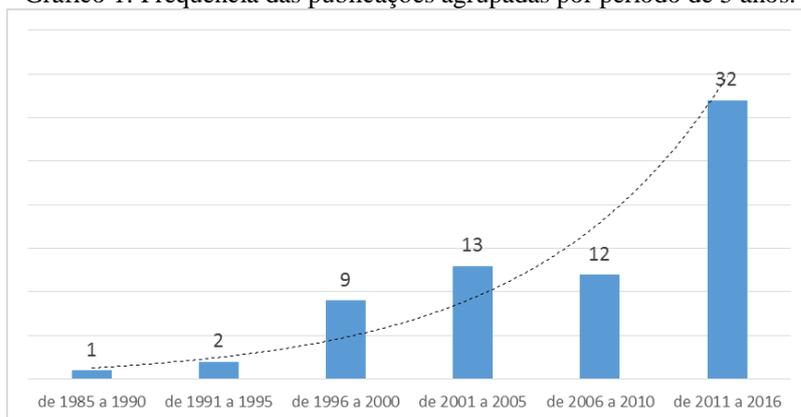
## 4 RESULTADOS

São apresentados os resultados de análises realizadas na amostra de 69 documentos que utilizam medição da interdisciplinaridade em suas metodologias. Destes, 65 são artigos e 4 são publicações em anais de congressos.

### 4.1 RESULTADOS EXTRAÍDOS DA BASE WEB OF SCIENCE

A amostra contém publicações desde 1985 até 2016. A primeira medida extraída do WoS foi o número de documentos por ano. Os resultados foram agrupados de 5 em 5 anos e são exibidos no Gráfico 1.

Gráfico 1: Frequência das publicações agrupadas por período de 5 anos.



Fonte: *Web of Science* adaptado.

Os resultados mostram um aumento sistemático de publicações sobre o tema medição de interdisciplinaridade que, além de ser relativamente novo (surge a partir de 1985), está em crescimento. Com efeito, de acordo com Price (1976, p.13), o crescimento da ciência segue o mesmo padrão de uma curva logística e a Figura 3 mostra que o tema em questão iniciou o processo de crescimento exponencial nos anos 2000 (linha pontilhada).

A WoS associa uma ou mais categorias (*subject categories* – SC) aos periódicos indexados. A nossa busca limitou os resultados à SC *Information Science & Library Science*, conforme já exposto anteriormente, de modo que 100% da amostra está nesta SC. Além desta, somente mais duas SCs estiveram associadas à amostra: *Computer Science Interdisciplinary Applications* com 32 registros e *Computer Science Information Systems* com 20 registros. A computação é forte aliada das MIC e isso justifica as SCs ligadas à Ciência da Computação. A ausência de mais SCs pode indicar consistência na seleção dos documentos da amostra.

A frequência dos periódicos e anais nos quais foram publicados os documentos é mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Publicações sobre medição de interdisciplinaridade em periódicos e anais, por frequência

Títulos da fonte	Frequência	%
<i>Scientometrics</i>	32	46,4%
<i>Journal of the Association for Information Science and Technology</i>	17	24,6%

<i>Research Evaluation</i>	5	7,2%
<i>Journal of Informetrics</i>	3	4,3%
<i>Proceedings of the Asist annual meeting</i>	3	4,3%
<i>College Research Libraries</i>	2	2,9%
<i>Library Information Dcience Research</i>	2	2,9%
<i>Proceedings of ISSI</i>	2	2,9%
<i>Information Research an International Electronic Journal</i>	1	1,4%
<i>Journal of Information Science</i>	1	1,4%
<i>Library Trends</i>	1	1,4%
<i>Proceedings of the International Conference on Scientometrics and Informetrics</i>	1	1,4%
<i>Revista Espanola de Documentacion Cientifica</i>	1	1,4%
<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>100%</b>

Fonte: *Web of Science* adaptada.

A predominância do periódicos *Scientometrics*, *Journal of Informetrics* e dos *Proceedings of ISSI*<sup>13</sup> confirma que os documentos da amostra utilizam MIC em sua metodologia. O periódico *Research Evaluation* aparece na terceira posição devido à uma edição dedicada à avaliação da IDR.

A próxima análise diz respeito à produtividade e impacto dos autores. A Tabela 2 lista os autores com duas ou mais publicações, bem como o número de citações que estes receberam dos documentos analisados, obtido com auxílio do software Bibexel.

Tabela 2: Frequência de documentos produzidos pelos autores e número de citações\*

<b>Autor</b>	<b>Número de documentos do autor</b>	<b>%</b>	<b>Número de documentos citantes do autor</b>
Leydesdorff	7	4,2%	29
Rafols	7	4,2%	28
Porter	6	3,6%	45
Lariviere	3	1,8%	8
Bordons	3	1,8%	4
Chang	3	1,8%	1
Huang	3	1,8%	1
Meyer	3	1,8%	0
Van Raan	3	1,8%	0
Morillo	2	1,2%	32
Rinia	2	1,2%	12
Carley	2	1,2%	3
Roessner	2	1,2%	3
Chen	2	1,2%	1
Julien	2	1,2%	1
Arsenault	2	1,2%	0
Gingras	2	1,2%	0
Gomez	2	1,2%	0
Heimeriks	2	1,2%	0
Sugimoto	2	1,2%	0
Thi	2	1,2%	0
Van Leeuwen	2	1,2%	0

<sup>13</sup> ISSI é a sigla da *International Society for Scientometrics And Infometrics*. Nas conferências da ISSI são entregues as Medalhas Derek de Solla Price pelo fundador e editor chefe do periódico *Scientometrics*. Maiores informações em <http://www.issi-society.org/price.html>. Acesso em 02/08/2016.

Autores de 1 publicação	103	61,7%	94
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>100%</b>	<b>262</b>

Fonte: *Web of Science* adaptado.

\*Só são exibidos autores de duas ou mais publicações.

A grande quantidade de autores com apenas 1 publicação pode ser explicada pelo “efeito Mateus” (MERTON, 1968). Os autores que mais produziram foram Lydesdorff, Rafols e Porter que também, junto com Morillo, foram os mais citados pelos demais autores.

O indicador FWCI<sup>14</sup>, disponível para 45 dos 69 documentos, resultou em 40 registros com FWCI > 1, ou seja, é uma amostra de alto impacto. Os três artigos de maior impacto (FWCI = 23, 18 e 11) tiveram como primeiros autores, respectivamente, Rafols, Porter e Leydesdorff, convergindo com os resultados mostrados na Tabela 2.

Com relação aos países de origem dos pesquisadores, os resultados são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3: Países de origem dos autores das publicações, por continente

Países/Territórios	Frequência	%	Continente
Estados Unidos	24	27,6%	América do Norte
Canadá	5	5,7%	América do Norte
Brasil	1	1,1%	América do Sul
China	4	4,6%	Ásia
Taiwan	3	3,4%	Ásia
Coréia do Sul	1	1,1%	Ásia
Japão	1	1,1%	Ásia
Israel	1	1,1%	Ásia
Holanda	11	12,6%	Europa
Inglaterra	9	10,3%	Europa
Espanha	8	9,2%	Europa
França	4	4,6%	Europa
Bélgica	4	4,6%	Europa
Eslovênia	2	2,3%	Europa
Hungria	2	2,3%	Europa
Alemanha	2	2,3%	Europa
Finlândia	2	2,3%	Europa
Suécia	1	1,1%	Europa
Bulgária	1	1,1%	Europa
Áustria	1	1,1%	Europa
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100%</b>	

Fonte: *Web of Science*

Os resultados mostram a predominância dos estudos provenientes dos Estados Unidos. Entretanto, se os resultados forem agrupados por continente, a Europa fica em primeiro lugar com 48 registros, América do Norte em segundo com 29, e a América do Sul apenas com 1. O Brasil se faz presente em um dos artigos da amostra com autores ligados

<sup>14</sup> O índice FWCI, definido anteriormente, não está disponível para todos artigos por não atenderem parâmetros exigidos pela *Scopus*.

aos departamentos de Física e Matemática da USP, que publicaram no periódico *Journal of Informetrics*, ou seja, um estudo interdisciplinar sobre interdisciplinaridade.

#### 4.2 ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS PUBLICAÇÕES NA AMOSTRA

Como já exposto na metodologia, a análise qualitativa dos textos dos documentos da amostra resultou na identificação e tipificação dos parâmetros: Metodologia, Objetivo, Unidade de Análise, Definição de Interdisciplinaridade, Indicadores Estatísticos, Abordagem Metodológica e Base de Dados. A seguir, são identificados estes parâmetros bem como a frequência de utilização destes. O primeiro parâmetro é Metodologia, mostrado na Tabela 4.

Tabela 4: Metodologias adotadas nas publicações, por frequência

<b>Métodologia</b>	<b>Frequência</b>	<b>Métodologia</b>	<b>Frequência</b>
Análise de citação	40	Análise de Cocitação	2
Análise de Redes	17	Análise de conteúdo	1
Coautoria	5	Entrevista	1
Cocategoria	5	<i>Factor Analysis</i>	1
Técnica de Superposição	5	Genealogia Acadêmica	1
<i>Co-word</i>	4	Outro	1
		<b>Total</b>	<b>76</b>

Fonte: elaborado pelos autores

A maioria dos estudos utiliza Análise de Citação como base de suas metodologias. As pesquisas mais novas (depois de 2005) tendem a utilizar mais a Análise de Redes, da qual se origina a Técnica de Superposição. *Factor Analysis* se destaca por ser inovador e Genealogia Acadêmica por ser criativo.

O próximo parâmetro é o Objetivo, exibido na Tabela 5:

Tabela 5: Objetivos das pesquisas, por frequência

<b>Objetivo</b>	<b>Frequência</b>
Apresentar um novo indicador ou método para medir interdisciplinaridade.	16
Medir a IDR de grupos de pesquisa	13
Medir a Interdisciplinaridade em disciplina ou área	11
Mapear a evolução da interdisciplinaridade ao longo do tempo	10
Medir a Interdisciplinaridade em periódicos	6
Relacionar grau de Interdisciplinaridade com outra variável	4
Validar método de medição em interdisciplinaridade	4
Outros	2
Agrupar disciplinas de acordo com a interdisciplinaridade	1
Apresentar mapa da ciência	1
Avaliar a influência da interdisciplinaridade no trabalho de pesquisa	1
Avaliar o interesse pela Interdisciplinaridade	1
Medir a Interdisciplinaridade em artigos	1
Medir o grau de interdisciplinaridade em laboratórios	1
<b>Total</b>	<b>72</b>

Fonte: elaborado pelos autores

O principal objetivo das pesquisas é apresentar um novo método ou indicador para Interdisciplinaridade o que confirma a tendência de crescimento mostrada no Gráfico 1. Em seguida aparecem os objetivos mais específicos de medição da IDR propriamente dita, tanto de forma estática quanto dinâmica. A validação também é uma necessidade de métodos que precisam ser estabelecidos.

Com relação à Unidade de Análise, a maioria (31) dos documentos mediu a interdisciplinaridade entre Periódicos, seguida de Artigos (27), Autor (8), Palavras (4) e as demais unidades (6) apresentaram apenas 1 registro. Este resultado está relacionado à predominância da Análise de Citação como principal método.

As Definições de Interdisciplinaridade tiveram como conceito fundamental a Diversidade (39 registros), Citação fora da Categoria (CoC - 18), Centralidade (8), Similaridade (8) e Coocorrência (2). A predominância da Diversidade mostra que este conceito tem potencial para construção de uma definição mais unificada de Interdisciplinaridade, no contexto da medição da IDR.

Pouco mais da metade das pesquisas da amostra (35) utiliza diferentes Indicadores Estatísticos. Os mais usados são: o índice de diversidade de *Rao-Stirling* com 11 registros, seguido do índice *Betweenness Centrality* com 6 registros, e dos índices de diversidade de *Brillouin* e *Stirling* com 5 registros cada. Os outros 17 indicadores somaram 22 registros. A predominância dos indicadores de diversidade reafirma que este é o conceito mais relacionado à interdisciplinaridade. Os indicadores de centralidade, mais ligados à abordagem Espacial, estão presentes em estudos mais recentes. A grande quantidade de diferentes indicadores demonstra que não há uma visão única sobre indicadores de Interdisciplinaridade.

As análises confirmam que a Abordagem Metodológica Estruturalista (*Top-down*) com 44 registros é a dominante sobre a Espacial (*Bottom-up*) com 21. A frequência da primeira cresceu a partir de 2005, enquanto a segunda teve frequência praticamente constante ao longo dos anos. A abordagem Estruturalista pode ser aplicada a praticamente todos os tipos de problema, enquanto a Espacial é mais indicada em pesquisas que envolvem grande quantidade de dados.

As Bases de Dados mais utilizadas nas pesquisas foram a *Web of Science (WoS)* com 27 registros e o *Journal Citation Reports (JCR)* com 24, enquanto 12 trabalhos utilizaram uma seleção de periódicos e/ou documentos pertinentes. A *Scopus* foi a fonte de apenas três pesquisas e as demais usaram outras 10 bases de dados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos e discussões sobre Interdisciplinaridade são relativamente recentes e foram iniciados na França e Itália, nos anos de 1960, impulsionados pelas reivindicações de mudanças nos sistemas de ensino, e transformações pedagógicas. Foram seguidos, na década de 1970, por questões teóricas de cunho epistemológico, em torno do “papel humanista do conhecimento e da ciência”. Essas origens do surgimento da Interdisciplinaridade, entre outras, determinaram a direção dos estudos essencialmente para o ensino e pesquisa.

A trajetória das discussões teóricas e pedagógicas fomentou, alguns anos depois, uma nova questão - como avaliar e medir a interdisciplinaridade -, foco central desta pesquisa. Trata-se de um tema recente na Ciência da Informação, no exterior, e no Brasil com raros estudos, ainda não adotando a terminologia “avaliação e medição de pesquisas interdisciplinares”.

A revisão da literatura da presente pesquisa apontou instituições que desenvolvem pesquisas interdisciplinares e são fortemente apoiadas por órgãos de fomento, a partir do reconhecimento de que pesquisas dessa natureza respondem melhor a questões de interesse da sociedade, o que ainda não ocorre em nosso País.

Foram exatamente as dificuldades enfrentadas por agências de fomento para avaliar e medir pesquisas interdisciplinares que motivaram os estudos e discussões sobre a questão.

Entre os autores identificados na análise da literatura sobre o assunto destaca-se Julie Klein, norte-americana com expressiva produção sobre interdisciplinaridade. Esta pesquisadora elaborou uma revisão da literatura muito importante sobre medição de interdisciplinaridade, ressaltando a heterogeneidade dos meios ambientes da multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, documento central para a presente pesquisa. Klein sistematizou as ideias de autores de sua revisão e as apresentou em sete (7) princípios gerais de avaliação, entre os quais destacamos os específicos para medição de interdisciplinaridade: variabilidade de metas, critérios e indicadores, e integração.

Na medição quantitativa de pesquisas interdisciplinares foram identificados alguns métodos como agrupamento de mapas da ciência; citações fora da categoria; incorporação de três fases da pesquisa – *input* (recursos), *processo* (criação) e *output* (produção); abordagens *top-down* e *botton-up*; e abordagens Estruturalista e Espacial. Foi identificada uma autora brasileira que adota mapeamento da literatura, análise de conteúdo e metrias para identificar áreas com as quais há relações interdisciplinares com a Ciência da Informação, a partir de suas subáreas. Portanto, o enfoque da medição é diferente, por não ser uma avaliação do grau

ou nível de pesquisas interdisciplinares e sim uma identificação e medição das áreas com maior ou menor intensidade de interdisciplinaridade com a Ciência da informação.

A metodologia adotada na presente pesquisa recorreu ao mapeamento da literatura, análise de conteúdo e metrias, tendo como fonte a *Web of Science*.

Os primeiros resultados foram relativos ao crescimento da literatura sobre medição de interdisciplinaridade e, num total de 69 documentos, o primeiro data de 1985 e o crescimento do número de publicações foi constatado, com maior concentração no período de 2011 a 2016, reunindo 32 publicações e refletindo um início de crescimento exponencial.

Os autores mais produtivos foram Loet Leydesdorf (Holanda), Ismael Rafolds (Espanha) e Alan L. Porter (Estados Unidos), também os mais citados, além de Fernanda Morillo, da Espanha, que com apenas dois trabalhos alcançou um alto número de citações, num total de 32. Quando verificados os países de origem desses autores, os Estados Unidos despontaram com maior frequência, 24, o que é um resultado natural nesta pesquisa, por corresponder ao país de origem de um dos mais produtivos e citados autores, além de ser este país aquele que concentra maior produção científica em Ciência da Informação.

Uma segunda parte dos resultados está relacionada diretamente ao coração desta pesquisa, métodos para medição da interdisciplinaridade, na qual a análise de citação desponta com frequência 40, com larga diferença do segundo método mais utilizado, análise de redes, adotada em 17 publicações.

Finalmente, o último resultado, sobre os objetivos das pesquisas interdisciplinares, e os resultados de maiores frequências, muito próximas foram: apresentar um novo indicador ou método de medir interdisciplinaridade; medir a interdisciplinaridade de grupos de pesquisa; mapear a interdisciplinaridade em disciplinas da área; e mapear a evolução da interdisciplinaridade ao longo do tempo.

Esta pesquisa, tanto na fase bibliográfica quanto na exploratória demonstrou que, embora as pesquisas sobre medição de interdisciplinaridade sejam recentes, apresentam uma significativa diversidade de métodos, parâmetros, princípios, objetivos e critérios. Esta contestação pode ser decorrente da própria essência da interdisciplinaridade, marcada pelas múltiplas abordagens de diferentes campos do conhecimento e pela constituição dos grupos de pesquisa, com pesquisadores de formações e experiências distintas.

Como a presente pesquisa aponta para o início de um crescimento exponencial de estudos sobre medições de interdisciplinaridade esperamos que seja motivadora novas pesquisas nessa direção.

## 6 REFERÊNCIAS

- AMIR, S. On the Degree of Interdisciplinarity of Research Programs - A Quantitative Assessment. *Sciometrics*, v. 8, n. 1-2, p. 117–136, 1985.
- COLLEDGE, L. **Snowball Metrics Recipe Book**. 2. ed. Amsterdam: Snowball Metrics program partners, 2014.
- COMMITTEE ON FACILITATING INTERDISCIPLINARY RESEARCH et al. **Facilitating Interdisciplinary Research**. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2004.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 15. ed. São Paulo: Papirus Editora, 2008.
- GARFIELD, E.; MALIN, M. V.; SMALL, H. Citation data as science indicators. In: ELKANA, Y. et al. (Eds.). **Toward a metric of science: The advent of science indicators**. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1978. p. 179–208.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber**. 1. ed. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1976.
- KLEIN, J. T. Evaluation of Interdisciplinary and Transdisciplinary Research. A Literature Review. *American Journal of Preventive Medicine*, v. 35, n. 2 SUPPL., 2008.
- LARIVIÈRE, V.; GINGRAS, Y. Measuring Interdisciplinarity. In: CRONIN, B.; SUGIMOTO, C. R. (Eds.). **Beyond Bibliometrics: Harnessing Multidimensional Indicators of Scholarly Impact**. London: The MIT Press, 2014. p. 187 – 200.
- MERTON, R. K. The Matthew effect in science. *Science*, v. 159, n. 3810, p. 56–63, 1968.
- OECD. **Measuring Innovation: A New Perspective**. [s.l.] OECD Publishing, 2010.
- PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro. **Ciência da Informação entre sombra e luz: domínio epistemológico e campo interdisciplinar**. Rio de Janeiro: 1997. 278p. Tese (Comunicação e Cultura) IBICT -UFRJ/ECO. Orientadora: Gilda Braga. Disponível em: <[http://biblioteca.ibict.br/phl8/anexos/lenavaniapinheiro 1997.pdf](http://biblioteca.ibict.br/phl8/anexos/lenavaniapinheiro%201997.pdf)>
- PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro. Fronteiras e horizontes da pesquisa em Ciência da Informação no Brasil. In: ALBAGLI, Sarita. **Fronteiras da Ciência da Informação**. Rio de Janeiro: IBICT, 2013. p.7-33 Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1020/6/Fronteiras%20da%20Ci%C3%Aancia%20da%20Informa%C3%A7%C3%A3o.pdf>
- POMBO, O. **Epistemologia da interdisciplinaridade**. Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade.(Porto, 2003). Porto: Universidade do Porto. **Anais...2003**
- POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em Revista**, v. 1, n. 1, p. 3–

15, 2005.

POMBO, O. Práticas interdisciplinares. **Sociologias**, v. 8, n. 15, p. 208–249, 2006.

PORTER, A. L.; CHUBIN, D. E. An indicator of cross-disciplinary research. **Scientometrics**, v. 8, n. 3-4, p. 161–176, set. 1985.

PRICE, D. J. DE S. **O desenvolvimento da ciência: análise histórica, filosófica, sociológica e econômica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

RAFOLS, I.; MEYER, M. Diversity and network coherence as indicators of interdisciplinarity: case studies in bionanoscience. **Scietometrics**, v. 82, n. 2, p. 263–287, 2010.

SAYAO, L. F.; SALES, L. F. Dados abertos de pesquisa: ampliando o conceito de acesso livre. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v. 8, n. 2, p. 76–92, 2014.

WAGNER, C. S. et al. Approaches to understanding and measuring interdisciplinary scientific research (IDR): A review of the literature. **Journal of Informetrics**, v. 5, n. 1, p. 14–26, 2011.