

## Estudos métricos da informação

Maria Cláudia Cabrini Grácio

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

GRÁCIO, M. C. C. Estudos métricos da informação. In: *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, pp. 19-75. ISBN: 978-65-86546-12-5. Available from:

<http://books.scielo.org/id/tx83k/pdf/gracio-9786586546125-02.pdf>.

<https://doi.org/10.36311/2020.978-65-86546-12-5>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

## 2. ESTUDOS MÉTRICOS DA INFORMAÇÃO

Os Estudos Métricos da Informação têm sua origem relacionada a dois contextos: necessidade de visualizar, analisar e avaliar a dinâmica e evolução da atividade científica e sua produção; e a gestão de livros e bibliotecas. Todavia, sua consolidação como campo científico está associada ao primeiro deles - estudos da atividade e da comunicação científica em diferentes áreas do conhecimento -, e ganha expressividade, nas últimas décadas, por subsidiar tomadas de decisões e políticas científicas (FREITAS et al., 2017).

Para os estudos métricos realizados no primeiro contexto - avaliação da atividade científica -, em 1976, Francis Narin introduziu o termo *Bibliometria Avaliativa* (em inglês, *Evaluative Bibliometrics*). Esse período demarca, segundo Velho (1992), a segunda geração dos Estudos Métricos da Informação<sup>6</sup>, caracterizada pela preocupação com a avaliação e monitoramento das atividades em Ciência e Tecnologia (C&T) a fim de se estabelecer prioridades de investimento neste setor, com base em indicadores úteis e confiáveis para a tomada de decisão em política científica.

Os Estudos Métricos da Informação (EMI) constituem a disciplina<sup>7</sup> que engloba as pesquisas relacionadas à análise e avaliação da informação,

em especial científica, nos diferentes suportes. Fundamentam-se em conceitos, teorias e procedimentos da Ciência da Informação, da Sociologia da Ciência, da Matemática, da Estatística e da Computação e utilizam procedimentos quantitativos como método de análise. São estudos de natureza teórico-conceitual, quando contribuem para o seu próprio avanço do conhecimento, propondo novos conceitos e indicadores ou apresentando reflexões e debates relativos aos seus fundamentos, teorias, métodos e aos indicadores e procedimentos já existentes. São de natureza metodológica, quando se propõem a dar sustentação aos estudos metateóricos<sup>8</sup> da área, disciplina, temática ou domínio onde estão aplicados (OLIVEIRA; GRÁCIO, 2011).

Compreendem os campos intradisciplinares<sup>9</sup> da Bibliometria, Cientometria, Cibermetria<sup>10</sup> e Webometria, Informetria, Patentometria e Altmetria, que se aproximam e se interceptam pela metria<sup>11</sup>, mas se diferenciam quanto aos objetos de estudo, como também quanto aos objetivos. Todos estes subcampos<sup>12</sup> dos estudos métricos têm sido objeto de várias definições com o objetivo de caracterizar suas naturezas, sendo a Bibliometria aquela que tem recebido maior atenção.

A primeira seção deste capítulo apresenta o conceito e objetos de estudo dos subcampos Bibliometria, Cientometria, Cibermetria e Webometria, Informetria, Patentometria e Altmetria que compõem os Estudos Métricos da Informação.

## 2.1 Subcampos dos Estudos Métricos da Informação: conceito e objetos

Embora, por um lado, existam estudos realizados antes do século XX que empregaram alguma forma de quantificação da literatura com o objetivo de estimar a produção bibliográfica e, por outro, o termo Bibliometria tenha sido cunhado anos mais tarde, data de 1917 o primeiro estudo considerado como cumpridor das condições bibliométricas, publicado pelos britânicos F. J. Cole e N. B. Eales (NARIN, 1976, ROSTAING, 1996).

Cole e Eales (1917) tiveram como objetivo principal contar o número de artigos publicados na área de Anatomia Comparada, no período de 1543 a 1860, por países, e determinar seus autores e/ou grupos de animais estudados. Naquele momento, este trabalho de Cole e Eales foi chamado de análise estatística (LUCAS; GARCIA-ZORITA; SANZ-CASADO, 2013).

Destaca-se que esse estudo é considerado o primeiro desenvolvido dentro do contexto da Bibliometria Avaliativa, em decorrência de sua motivação central: medir o desempenho e contribuição dos países em um tema (NARIN, 1976).

Seis anos depois (1923), o britânico Edward W. Hulme publicou a obra intitulada *International Catalogue of Scientific Literature*, em que denomina seu método de estudo de *Bibliografia Estatística*. Realizou uma análise estatística da história da ciência e da tecnologia (EGGHE; ROUSSEAU, 1990), no período de 1901 a 1913, com o objetivo de identificar os autores mais produtivos, seus temas de investigação e os países onde se

encontravam estes autores, a fim de identificar a relação entre a atividade científica e as atividades econômica, política e social dos países.

Em 1926, embora o termo Bibliometria ainda não tivesse sido cunhado, o matemático, químico e estatístico norte americano Alfred J. Lotka publicou um estudo pioneiro, cujo resultado ficou conhecido como uma das leis da Bibliometria: Lei de Lotka.

Nesse estudo, Lotka analisa a distribuição das frequências da produtividade científica dos autores, a partir do *Chemical Abstracts*, e formula a lei sobre a produtividade dos cientistas, segundo a qual o número de autores que faz  $n$  contribuições é cerca de  $1/n^2$  daqueles que fazem uma contribuição; e a proporção de todos os autores que fazem uma única contribuição é cerca de 60 por cento (URBIZAGÁSTEGUI ALVARADO, 2002).

Na sequência, outro estudo também considerado de natureza bibliométrica, foi realizado por Gross e Gross (1927), primeiros a contabilizar não os documentos científicos, mas as citações realizadas pelos pesquisadores, em seus próprios documentos, a outros trabalhos já publicados.

Esse estudo foi inovador ao mensurar um elemento distinto dos produtos da ciência, seu impacto, avaliado pelas citações. Todavia, sua motivação não se insere no contexto da Bibliometria Avaliativa, uma vez que sua finalidade foi medir a adequação de uma biblioteca universitária (NARIN, 1976).

Em 1934, o advogado e bibliógrafo belga Paul Otlet, interessado em construir uma disciplina científica, a qual denominou Bibliologia, que compreendesse todos os dados sobre a produção, conservação, circulação e uso das escritas e documentos de todos os tipos, cunhou o termo francês *Bibliometrie*, definido como o método científico da Bibliologia, que ocupava-se com a medição ou quantificação de livros (LUCAS; GARCIA-ZORITA; SANZ-CASADO, 2013).

Nesse mesmo ano (1934), o químico, bibliotecário e documentalista britânico Samuel C. Bradford, a partir da análise da produtividade científica dos periódicos no tema Geofísica, formulou o que viria a ser denominada a segunda lei da Bibliometria - Lei de Bradford - tratando da dispersão da literatura, segundo a qual um pequeno número de periódicos publica a maioria dos artigos científicos sobre um tema (ARAÚJO, 2006).

Em 1949, ainda anteriormente à invenção do termo anglo-saxão *Bibliometrics* por Alan Pritchard, o linguista norte americano George Kingsley Zipf tratou da dispersão das palavras em um texto e seu resultado estabeleceu a terceira lei da Bibliometria, denominada Lei de Zipf.

Pritchard (1969) propôs a designação Bibliometria em substituição ao termo Bibliografia Estatística, usado desde 1923 por Hulme, a fim de tratar dos métodos e técnicas quantitativos para a gestão de bibliotecas envolvidas com o tratamento da informação (ROSTAINING, 1996).

A Bibliometria compreende, assim, os estudos que aplicam os métodos matemáticos e estatísticos a conjuntos de referências bibliográficas

(PRITCHARD, 1969; ROSTAING, 1996). Desse modo, engloba as pesquisas que analisam os aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação científica registrada, por meio de modelos e medidas que subsidiam a predição e tomadas de decisão (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992), seja em nível de agregação<sup>13</sup> micro, meso ou macro.

Segundo Rostaing (1996), os estudos sobre as publicações científicas permitem entender o conhecimento científico e sua estrutura, de acordo com as escolas de pensamento e suas evoluções, a partir da admissão de dois postulados implícitos a todas as pesquisas bibliométricas; a saber:

**1º postulado:** uma escrita científica é o produto objetivo da atividade de um pensamento. No contexto científico, uma publicação é uma representação da pesquisa do autor. O maior esforço deste autor é persuadir os outros cientistas que suas descobertas, seus métodos e técnicas são pertinentes. Portanto, o modo de comunicação escrita fornecerá todos os elementos técnicos, conceituais, sociais e econômicos que o autor procura afirmar ao longo de toda sua argumentação.

**2º postulado:** a atividade de publicação científica é uma incessante confrontação entre as reflexões do autor e os conhecimentos que ele adquiriu pela leitura dos trabalhos de outros autores. Por consequência, a publicação torna-

se o fruto da comunhão dos pensamentos individuais e coletivos. Assim, para consolidar sua argumentação, os pesquisadores muitas vezes fazem referência aos trabalhos dos outros autores que são objeto de um certo consenso dentro da comunidade científica. Por consequência, há uma relação entre todos os trabalhos científicos publicados, seja esta relação direta ou indireta, reconhecida ou oculta, consciente ou inconsciente, em acordo ou em desacordo. (ROSTAINING, 1996, p. 20).

O acolhimento desses princípios como intrínsecos a todo processo de construção e socialização do conhecimento científico dá legitimidade aos estudos métricos, sejam seus objetos de estudo a produção bibliográfica ou os elementos constitutivos da atividade científica, como método científico da análise e avaliação dos atores componentes de um domínio científico, em nível micro, meso ou macro.

Embora a Bibliometria seja considerada a nascente dos Estudos Métricos da Informação, em decorrência, especialmente, dos diversos estudos desenvolvidos atendendo as condições subjacentes a este subcampo dos EMI, antes mesmo de esta nomenclatura ter sido cunhada, o termo Cientometria foi criado pelos russos V. V. Nalimov e B. M. Mulchenko no mesmo ano (1969) que a palavra Bibliometria, para definir a aplicação de métodos quantitativos relacionados à análise da ciência como um processo de informação.



A Cientometria compreende, assim, o conjunto de estudos que investigam os diferentes aspectos quantitativos da atividade científica, entre eles, a publicação dos resultados, enquanto disciplina ou atividade econômica, subsidiando as decisões político científicas, e sobrepondo-se, em certa medida, à Bibliometria (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992). Tem por finalidade, avaliar quantitativamente a dinâmica e crescimento da ciência, como atividade social, e os fatores responsáveis pela sua evolução (SENGUPTA, 1992; SANTOS; KOBASHI, 2009). Pode ser considerada como um método da Sociologia da Ciência e deve, assim, ser sensível ao contexto conceitual, social, econômico e histórico da sociedade em que a atividade científica é analisada (SPINAK, 1998).

Com definições concisas relativas à Cientometria, citam-se expoentes dos Estudos Métricos: Price (1976a), segundo o qual a Cientiometria é a ciência da ciência; e Van Raan (2004), que a define como a aplicação de métodos quantitativos para descrever a história da ciência e do progresso científico.

Cunhado em 1979 pelo médico alemão Otto Nacke, o termo Informetria abrange os estudos que utilizam os métodos quantitativos para descrever e analisar aspectos da informação, sob qualquer forma, não apenas registros bibliográficos, e em qualquer grupo social, não apenas de cientistas, incorporando, assim, muitos estudos métricos informacionais que se encontram fora dos limites da Bibliometria e Cientiometria (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992).

Enunciada em uma perspectiva mais técnica, para Egghe e Rousseau (1990, p. 1) a Informetria é a “teoria da informação sobre informação”, desenvolvida cientificamente com a ajuda de ferramentas matemáticas e estatísticas, ou seja, é a metainformação tratada quantitativamente. Para esses autores, a Informetria incorpora teorias, modelos e técnicas da Matemática, Estatística, Física, Ciência da Computação e usa ou faz analogia a outras metrias, como a sociometria, econometria, biometria, entre outras, e subsidia o desenvolvimento dos estudos de gestão de bibliotecas, da sociologia da ciência, da história da ciência, de política científica e da recuperação da informação.

Em trabalho subsequente, Egghe afirma que a Informetria é um termo amplo que inclui todos os estudos métricos relacionados à ciência da informação (EGGHE, 2005).

Em 1997, os pesquisadores dinamarqueses Tomas C. Almind e Peter Ingwersen definem a Webometria como o conjunto de estudos que utilizam métodos quantitativos para analisar a estrutura e os conteúdos das páginas na World Wide Web (WWW) (ALMIND; INGWERSEN, 1997; VANTI, 2002). Seus principais objetos de estudo são, desse modo, as páginas web. A Cibermetria incorpora a Webometria ao consistir dos estudos dos aspectos quantitativos da internet, embora sejam consideradas por algumas autoras como sinônimos (LUCAS; GARCIA-ZORITA; SANZ-CASADO, 2013)

Como forma de contribuir para a visualização do desenvolvimento

dos Estudos Métricos da Informação, Bufrem e Prates (2005) apresentam quadros com a organização cronológica do surgimento e da evolução da utilização dos termos Bibliometria, Cientometria, Informetria e Webometria e com o panorama histórico da utilização desses termos no desenvolvimento de pesquisas científicas da área da Ciência da Informação, no período de 1980 a 2001.

Uma das áreas mais recentes dos Estudos Métricos da Informação, cujo pioneirismo tem sido atribuído, por muitos estudiosos, a Francis Narin<sup>14</sup>, a Patentometria abrange o conjunto de estudos destinados a avaliar as atividades tecnológicas e de inovação, especialmente em nível meso e macro, e tem as patentes como objeto de estudo (NARIN; OLIVASTRO; STEVENS, 1994; NORONHA; MARICATO, 2008).

Historicamente, pesquisadores que estudam e avaliam o comportamento, características, especificidades e evolução dos diferentes campos científicos, vêm enfatizando a natureza multidimensional da ciência, entre eles Moravcsik (1988), Narin, Olivastro e Stevens (1994), Rostaing (1996), Martin (1996), Spinak (1998), Moed (2000, 2017), Leydesdorff (2005) e Vinkler (1988, 2010). Em consequência, apontam a necessidade de múltiplos indicadores para uma melhor, mais ampla e fidedigna visualização do desempenho, impacto e evolução científica, entre outras características, de um pesquisador, grupo de pesquisa, instituição, periódico, temática, campo científico, área ou país, entre outros elementos dos diferentes níveis de agregação.

Todavia, somente contemporaneamente, em função, especialmente, da evolução das tecnologias informáticas, tem sido possível, o desenvolvimento de investigações que levem em conta os aspectos multidimensionais da produção e, mais especialmente, das distintas formas de se considerar e avaliar a relevância da ciência produzida.

Nas últimas décadas, para avaliar o reconhecimento da relevância da ciência gerada, além da mensuração do impacto<sup>15</sup> científico, por meio das citações recebidas por uma publicação, em função da mudança paradigmática da comunicação científica, a qual privilegia, contemporaneamente, o ambiente on-line de disseminação e socialização da ciência e do uso recorrente às mídias e redes sociais, como blogs acadêmicos e Twitter, para comunicar e divulgar os resultados de pesquisa, novos indicadores têm sido desenvolvidos, cobrindo essa dimensão da comunicação científica.

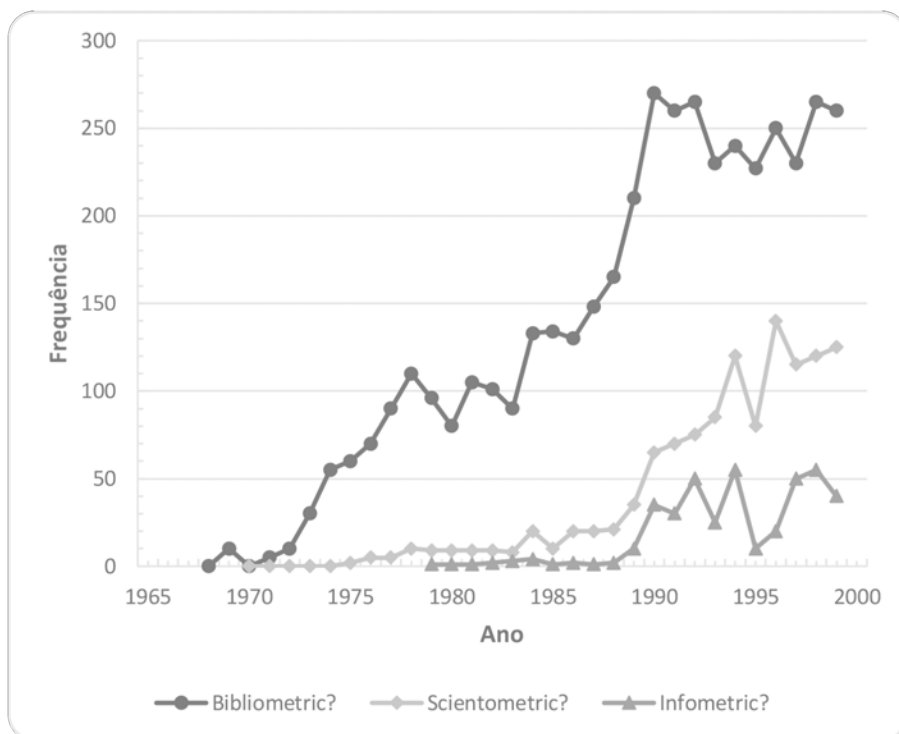
Nesse cenário, destaca-se a Almetria, termo cunhado em setembro de 2010, por Jason Priem (GONZÁLEZ-VALIENTE; PACHECO-MENDOZA; ARENCIBIA-JORGE, 2016). A Almetria, subcampo dos EMI, reúne os estudos que tratam da criação e utilização de métricas (alternativas) e indicadores relativos à divulgação das publicações científicas e outros produtos de pesquisa na Web Social, como os blogs, Twitter e as redes sociais, por meio da análise das visualizações, downloads, menções, compartilhamentos, e comentários, entre outros, relativos a estas divulgações, para a compreensão da comunicação científica (PRIEM et al., 2010; SOUZA, 2014).

Tomando como fonte de dados as menções nas mídias sociais, os indicadores altmétricos são destinados a revelar o impacto sobre o público não acadêmico e fornecer ferramentas para vincular a experiência científica às necessidades da sociedade. Considera-se que, embora não possam ser usados para medir o impacto científico e dependam do conhecimento dos leitores, com seus índices sendo suscetíveis à manipulação e incremento dos seus valores, os indicadores altmétricos podem oferecer prenúncios das tendências científicas emergentes (MOED, 2017).

Segundo González-Valiente, Pacheco-Mendoza e Arencibia-Jorge (2016), embora as discussões sobre as métricas alternativas se iniciem em 2005, com seus estudos adquirindo consistência depois de 2010, alguns autores consideram que a Almetria remonta à década de 1990, com os subcampos Webometria e Cibermetria, com os estudos quantitativos das características da web.

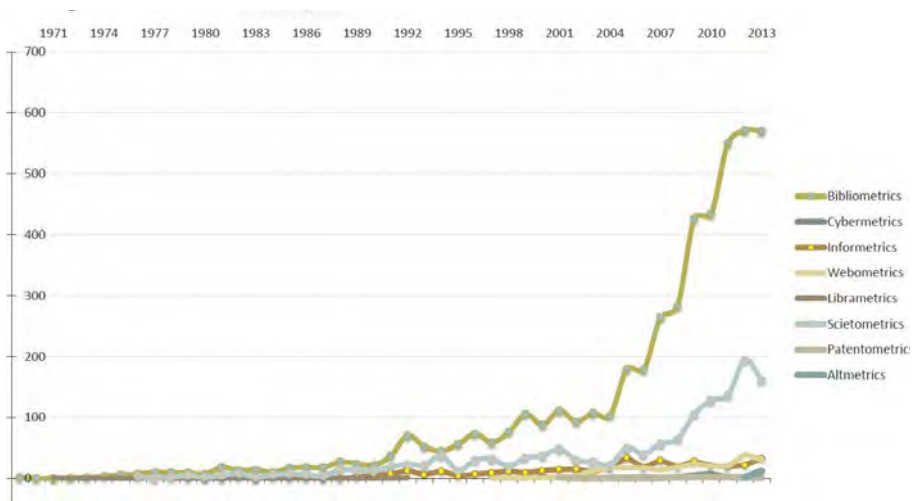
Nesse cenário, observa-se que, embora a Informetria possa ser entendida como compreendendo todas as outras “metrias”, a Bibliometria e a Cientometria são aquelas mais estudadas e mais consolidadas na área, conforme pode ser visualizado na Figura 1, que traz a distribuição de frequência anual relativa ao uso dos termos métricos Bibliometria, Cientometria e Informetria na WoS, no período de 1968 a 1999.

**Figura 1** - Distribuição de frequências do uso dos termos métricos na WoS.



Fonte: Hood e Wilson (2001) citado por Sanz-Casado e Garcia-Zorita (2014).

Também a Figura 2, relativa ao período de 1970 a 2013, com a presença de uma maior amplitude dos subcampos dos EMI, evidencia a Bibliometria e a Cientometria como os termos mais empregados na literatura científica produzida na área.

**Figura 2** - Distribuição anual de frequência dos termos métricos.

Fonte: Sanz-Casado e Garcia-Zorita (2014)

Desse modo, o uso do termo Bibliometria aparece com intensidade muitas vezes maior que os outros subcampos dos EMI, em todo o período analisado em ambas as figuras, com ângulo de ascendência também superior às demais metrias. Todavia, destaca-se que este termo pode estar sendo usado de forma extensiva, em um “abuso de linguagem”, para estudos métricos cujos objetos de pesquisa sejam próprios dos outros subcampos, dado a maior familiaridade da comunidade científica com a nomenclatura Bibliometria.

Além disso, nem sempre é possível se estabelecer limites bem definidos relativos ao término de uma das “métricas” e início da outra, com ocorrência de muitos estudos nos quais se observa a interseção entre elas.

## **2.2 Estudos Métricos da Informação no Brasil**

Em âmbito mundial, os Estudos Métricos da Informação têm apresentado um crescimento acentuado desde o início dos anos de 1980, quando consolidam-se em um campo científico, com características específicas de investigação e estrutura de comunicação científica própria, decorrente, principalmente, do desenvolvimento vertiginoso das tecnologias e da disponibilidade de grandes bases de dados bibliográficas em formato amigável para o tratamento informatizado (GLÄNZEL, 2003).

Nas décadas de 1990 e 2000, as publicações científicas internacionais em Estudos Métricos da Informação cresceram significativamente, apresentando, no período de 1990 a 2006, crescimento de 7,3, ao passo que a ciência no geral cresceu 1,6 vezes (MENECHINI; PACKER, 2010).

Além disso, esses estudos passaram a contar com mais de duas dezenas de periódicos, disseminando o conhecimento gerado (MENECHINI; PACKER, 2010). Entre eles, destacam-se dois periódicos específicos da comunicação científica dos EMI: a revista *Scientometrics*, criada em 1978, primeiro periódico especializado no assunto, considerado pela comunidade científica como um dos principais veículos de comunicação e disseminação sobre o tema, e o periódico *Journal of Informetrics*, criado em 2007.

No Brasil, os estudos bibliométricos se desenvolveram a partir da década de 1970, tendo como marco principal o Instituto Brasileiro



de Bibliografia e Documentação (IBBD), hoje Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica (IBICT) que iniciou os primeiros estudos bibliométricos.

Em uma retrospectiva histórica com as publicações que identificaram os principais centros produtores, assim como as temáticas mais trabalhadas e os autores com produção científica mais intensa em EMI, destaca-se, inicialmente, o estudo de Urbizagástegui Alvarado (1984). A partir da análise da literatura brasileira em Bibliometria, no período de 1972 a 1983, identifica os autores e fases mais produtivos, as leis bibliométricas mais utilizadas e as áreas em que estes estudos foram aplicados.

Mais recentemente, Mattos e Job (2008) analisaram a produção científica brasileira publicada na revista *Scientometrics*, no período de 1978 a 2006, apontando que, nesse período, houve uma discreta participação de pesquisadores brasileiros neste periódico de referência da área e a necessidade de incrementar a produção internacional de pesquisadores da Ciência da Informação brasileira na área de EMI.

Na sequência, Machado (2007) realizou um estudo referente à presença da temática EMI em cinco periódicos nacionais da área da Ciência da Informação, no período de 1990 a 2005, em que concluiu que ainda não havia no Brasil, naquele momento, grandes produtores de Bibliometria.

Em um estudo de maior amplitude, Meneghini e Packer (2010) levantaram a presença dos pesquisadores brasileiros em Estudos Métricos

da Informação nas bases SciELO, Web of Science, Google Acadêmico e Plataforma Lattes. Além do crescimento significativo da área, identificam a existência de muitos pesquisadores brasileiros atuantes em distintas áreas de conhecimento, que publicaram artigos adotando o aporte metodológico dos estudos métricos. Apontaram, ainda, que o número de publicações brasileiras em Estudos Métricos cresceu 13 vezes no período de 1990 a 2006, significativamente acima do crescimento da ciência brasileira que, no geral, foi de 5,6 vezes.

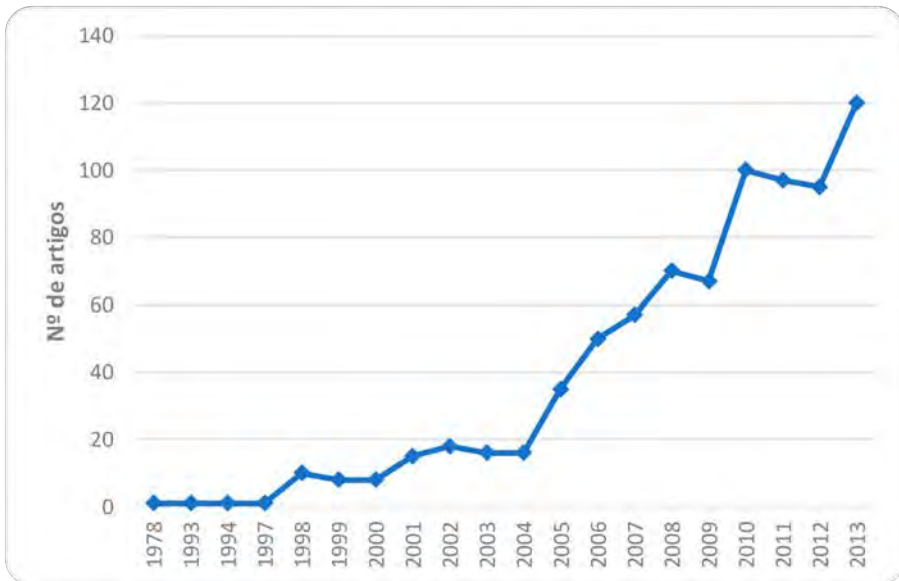
Grácio e Oliveira (2012) analisaram os artigos brasileiros em Estudos Métricos da Informação publicados nos periódicos indexados na base Scopus, a fim de visualizar a contribuição da comunidade de pesquisadores brasileiros que possuem inserção e impacto internacional nesta temática.

Essas autoras identificaram um grande incremento, com tendência ascendente, das pesquisas brasileiras em Estudos Métricos da Informação a partir de 2006, destinadas, em especial, a estudos metateóricos na área de saúde e biológicas. Destacaram que os pesquisadores brasileiros com inserção internacional mais significativa advêm, principalmente, da região sudeste do Brasil, com destaque para as Universidades Federais do Rio de Janeiro (UFRJ) e de São Paulo (UNIFESP), na medida que a elas estão vinculados quase metade dos pesquisadores da comunidade identificada. Apontaram, ainda, a incipiência das pesquisas brasileiras que objetivam contribuir para o desenvolvimento científico da própria área dos Estudos Métricos da Informação e sinalizaram, em decorrência, a necessidade de

se incrementar as pesquisas brasileiras que contribuam para a reflexão, debate e desenvolvimento conceitual, teórico e metodológico dos próprios EMI, assim como daquelas destinadas a subsidiar as políticas científicas nacionais.

Os resultados de Freitas et al. (2017) relativos ao incremento da produção científica sobre EMI na base SciELO, no período de 1978 a 2013 (Figura 3), alinham-se às conclusões de Meneghini e Packer (2010) e Grácio e Oliveira (2012), considerando que o Brasil é o país latino americano maior produtor de conhecimento científico no campo dos EMI.

**Figura 3** - Distribuição anual dos artigos em EMI na base SciELO.org



Fonte: Freitas et al. (2017)

Em estudo subsequente, a partir do entendimento manifestado por pesquisadores brasileiros consignados à área dos EMI, relativo ao seu conceito central destes estudos e aos seus expoentes internacionais, Grácio e Oliveira (2015a) analisaram a observação de um estudioso brasileiro concernente ao uso da terminologia “Estudos Métricos da Informação” no Brasil. Para este estudioso, esta terminologia tem sido adotada na literatura brasileira, especialmente da Ciência da Informação, em alinhamento com a aplicação do termo nos estudos espanhóis nesta área, em especial pelo grupo de investigadores do Laboratório de Estudios Métricos de Información (LEMI), da Universidad Carlos III de Madrid.

Nesse contexto, as autoras observaram que a maioria dos artigos, publicados em periódicos indexados na base Scopus, que utiliza a expressão Estudos Métricos da Informação, seja no idioma inglês, espanhol ou português, é de autoria de pesquisadores da Ibero América, especialmente de Cuba, Espanha e Brasil, com alguma ocorrência, de pouca intensidade, de artigos de pesquisadores da Índia, Estados Unidos e Hungria.

Em relação à Base de Dados Referencial de Artigos de Periódicos em Ciência da Informação (BRAPCI), consignadamente brasileira, as autoras observaram que o uso da terminologia Estudos Métricos da Informação é recente, datando de 2007, e apareceu, em ordem cronológica, nos seguintes artigos: Liberatore, Herrero-Solana e Guimarães (2007), Vanti (2007, 2010), Noronha e Maricato (2008), Oliveira e Grácio (2008, 2011, 2012), Santos e Kobashi (2009), Silveira e Bazi (2009), Santin (2011), Silva, Hayashi e Haysahi

(2011), Grácio e Oliveira (2013), Mueller (2013), Vanz (2013).

A fim de atualizar a presença do uso do termo “Estudos Métricos da Informação” nas pesquisas publicadas nos periódicos brasileiros da Ciência da Informação, uma busca<sup>16</sup> à BRAPCI, recuperou adicionalmente os seguintes artigos, ainda mais recentes: Menezes, Oddone e Café (2013), Silva e Freire (2013), Lucas, Garcia-Zorita e Sanz-Casado (2013), Valério e Garcia (2013), Pinto, Elias e Vianna (2014), Zilli Júnior e Pinto (2014), Araújo (2014), Oliveira e Grácio (2014), Souza (2014), Freitas et al. (2014), Filippo (2015), Grácio e Oliveira (2015), Lascurain Sanchez (2015), Araújo (2015), Araújo, Caran e Souza (2016), Vanti e Sanz-Casado (2016), Silva e Grácio (2017), Reis, Spinola e Amaral (2017), Pinto, Schmitz e Muriel-Torrado (2017), Oliveira e Alves (2017), Grácio e Oliveira (2017) e Santos e Vitullo (2017). Constata-se, assim, o incremento no uso da terminologia “Estudos Métricos”, em especial, a partir dos últimos cinco anos, por diferentes pesquisadores brasileiros, de variadas universidades brasileiras das distintas regiões, e espanhóis, com publicações em variados periódicos brasileiros.

Para autores como Robredo e Vilan Filho (2010), os termos Informetria e Metrias da Informação são considerados sinônimos e incluem, na terminologia relativa às Metrias da Informação, os subcampos: Bibliometria, Cientometria, Informetria e Webmetria.

Por outro lado, sob o ponto de vista espanhol, Lucas, Garcia-Zorita e Sanz-Casado (2013) consideram que a Informetria constitui uma disciplina dos Estudos Métricos da Informação (EMI), junto com

outras disciplinas: Cientometria, Bibliometria, Patentometria, Cibermetria, Webometria e Estudos de Usuários (também denominados por estes autores de Biblioteconometria), os quais agregam os estudos de consumo e necessidades de informação.

Neste livro, adota-se a perspectiva brasileira, mais restrita, na qual os Estudos de Usuários (ou Biblioteconometria) não estão abrangidos na terminologia Estudos Métricos da Informação.

Ainda como evidência da consolidação da terminologia e das pesquisas em Estudos Métricos no Brasil, destaca-se a publicação, em 2013, de um número do periódico *Liinc em Revista*, intitulado “Estudos Métricos da Informação em Ciência e Tecnologia”, com um dossiê especial com estudos brasileiros que abordam questões importantes para a compreensão dos processos de produção e avaliação da literatura científica no tema. Na apresentação do número, as pesquisadoras Jacqueline Leta e Ida R. Stumpf historicam o desenvolvimento dos Estudos Métricos da Informação, no cenário mundial e, mais especialmente em âmbito brasileiro, mencionando os primeiros estudos sistemáticos na década de 1970, com a primeira dissertação de mestrado tratando sobre Bibliometria, de autoria de Gilda Braga, defendida em 1972, junto ao primeiro mestrado em Ciência da Informação no Brasil (GRÁCIO; OLIVEIRA, 2015a).

Observa-se, assim, que no Brasil os estudos métricos emergem junto com os primórdios das pesquisas científicas na área da Ciência da Informação, naquele momento identificados com os estudos bibliométricos,

apesar de nas primeiras décadas subsequentes, estes terem apresentado um crescimento e avanço em ritmo vagaroso, conforme apontam os estudos mencionados e também os estudos de Oliveira (1996), Araújo (2006) e Machado (2007).

A partir das manifestações oriundas da comunidade científica brasileira em Estudos Métricos da Informação (EMI), representada pelos participantes do estudo de Grácio e Oliveira (2015a), os seguintes autores fundadores ou clássicos são considerados fundamentais para a base teórica e/ou metodológica dos Estudos Métricos da Informação: D. S. Price, E. Garfield, A. Pritchard, S. C. Bradford, B. Cronin, A. J. Lotka, J. Tague-Sutcliffe, G. K. Zipf e W. Goffman. Juntam-se, ainda a partir do entendimento desta comunidade, autores contemporâneos, que vêm consolidando os estudos na área: Glänzel, Leydesdorff, Rousseau, Macias-Chapula, Ingwersen, McCain, Noyons, Sanz-Casado, Thelwall, Alvarado- Ubzagastequi e van Raan. Autores consignados à Sociologia da Ciência, como Bourdieu, Meadows e Merton, também foram identificados pela comunidade participante do estudo de Grácio e Oliveira, como fundamentais para as bases teóricas dos Estudos Métricos da Informação, assim como, estudiosos das Análises de Redes Sociais: Barabási e Newman.

Entre as principais obras mencionadas por essa comunidade, como fundamentos dos Estudos Métricos destacam-se: Little science, big science de D. S. Price; Bibliometrics as a Research Field: a course on theory

and application of bibliometric indicators, de W. Glänzel; Comunicação Científica de J. Meadows; Introduction to informetrics: quantitative methods in library, documentation and information science de L. Egghe e R. Rousseau (GRÁCIO; OLIVEIRA, 2015a).

Considerando que a institucionalização de uma disciplina científica passa também pela criação de canais próprios de comunicação científica, a comunidade participante do estudo de Grácio e Oliveira (2015a) reconheceu a relevância dos dois periódicos especializados na área Scientometrics e Journal of Informetrics, além do periódico Journal of the American Society for Information Science and Technology, de grande prestígio na área de Ciência da Informação, que tem destinado espaço significativo para os estudos métricos.

A coesão entre os autores fundamentais e as obras basilares, identificados pela comunidade participante do estudo de Grácio e Oliveira (2015a) indica uma maturidade e consistência científica deste grupo de pesquisadores, considerado representativo da elite científica brasileira no tema, além de possibilitar uma visualização da identidade científica desta comunidade, por meio do conhecimento dos seus referenciais teórico-metodológicos.

Como síntese, aponta-se que as pesquisas brasileiras em Estudos Métricos têm alcançado grande inserção nos periódicos internacionais, especialmente a partir de 2006, permanecendo com uma tendência ascendente até os dias atuais.



Além do significativo crescimento da área, registra-se a existência de muitos investigadores brasileiros atuantes em distintas áreas de conhecimento, com pesquisas destinadas à análise do comportamento da ciência e para políticas científicas, como relatam as pesquisas a seguir.

Mattos e Job (2008) identificam cinco autores brasileiros com presença destacada no periódico *Scientometrics* no período de 1978 a 2006 e observam que todos eles estão ligados às ciências biológicas e da saúde.

Em um estudo que tomou como fonte de informação os Anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIBs), Oliveira (2013) identificou 47 pesquisadores com recorrência de produção científica (autores de pelo menos 2 artigos) no Grupo de Trabalho “Produção e Comunicação da Informação em CT&I” (GT 7) da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciência da Informação (ANCIB), consignado aos EMIs.

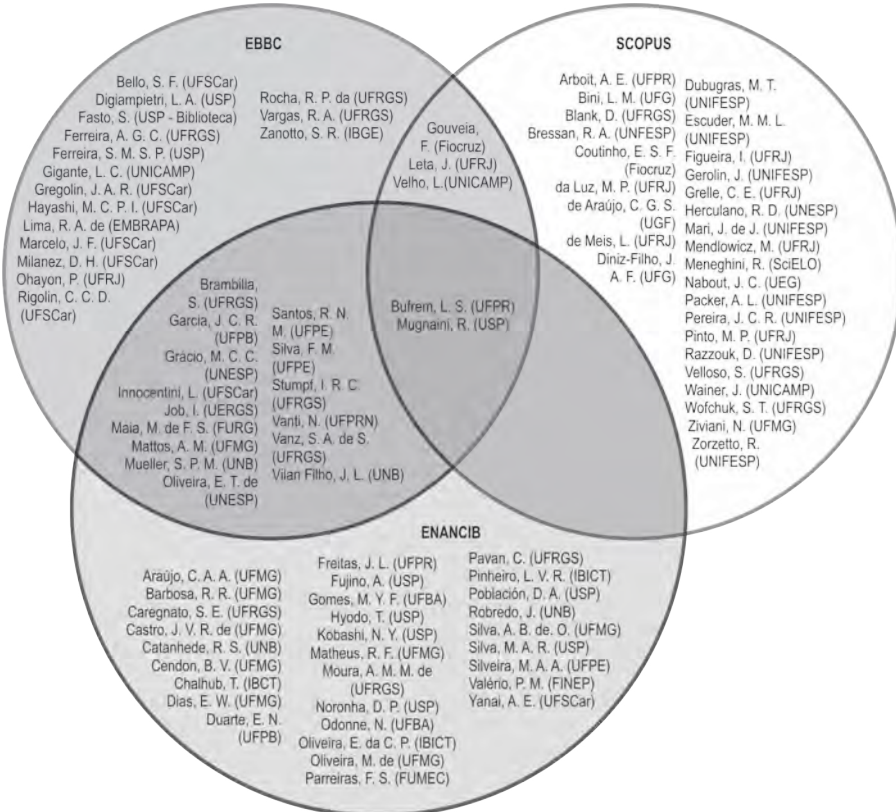
Os estudos de Grácio e Oliveira (2012) e Oliveira (2013), na base multidisciplinar Scopus, registraram os pesquisadores brasileiros com produção científica mais significativa sobre EMI (equivalente a pelo menos 3 artigos publicados) em âmbito internacional, em um total de 28 pesquisadores.

Em relação ao evento brasileiro específico da temática no Brasil - Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria (EBBC), Oliveira (2013) identificou os 36 autores brasileiros mais produtivos nas 3 edições do evento, ocorridas no período de 2008 a 2012.

A Figura 4 apresenta a reunião dos resultados de Mattos e Job (2008), Grácio e Oliveira (2012) e Oliveira (2013), por meio de um Diagrama de Venn, a fim de facilitar a visualização do agrupamento de pesquisadores, segundo suas presenças destacadas nos três universos analisados, assim como aqueles que têm atuação mais destacadas em dois ou mais dos universos, representados pela presença nas respectivas interseções dos círculos que representam cada um dos universos. O círculo verde representa o universo dos EBBCs (período de 2008 a 2012), o círculo azul representa o universo dos anais dos ENANCIBs (período de 2003-2011) e o círculo rosa, a base Scopus (produção até 2012).

A partir da Figura 4, observa-se que há pesquisadores brasileiros em EMI que concentram a comunicação das suas pesquisas em âmbito nacional, seja em um ou nos dois eventos. Por outro lado, há pesquisadores que priorizam o diálogo científico em âmbito internacional, aqui representado pela produção científica na base Scopus, e outros que buscam tanto a interlocução nacional, aqui representada pela participação no evento específico da área (EBBC), como a internacional, dada a significativa produção no cenário internacional. Além disso, destacaram-se dois pesquisadores, por estarem simultaneamente nos três âmbitos analisados, indicando uma grande amplitude de atuação científica na área dos EMI, a saber: Rogério Mugnaini e Leilah S. Bufrem.

**Figura 4** - Três âmbitos de disseminação da produção científica brasileira em EMI e respectivos autores com produção científica destacada nos períodos analisados.



Fonte: elaborada pela autora (2019).

Embora os resultados presentes na Figura 4 sejam resultantes de análises com uma defasagem temporal, uma vez que referem-se a coletas de dados que datam de no máximo até 2012, e careça da visualização dos pesquisadores que têm priorizado o diálogo com pares brasileiros, por meio da divulgação das suas pesquisas nos periódicos, sejam indexados

na SciELO, base BRAPCI, entre outras, eles evidenciam a existência de grupos consolidados de pesquisadores brasileiros atuantes nos EMI, cada um deles com maior identificação com determinadas esferas de comunicação científica. Desse modo, novas pesquisas podem evidenciar grupos ainda maiores e/ou mais consolidados nos âmbitos analisados.

A Figura 4 evidencia os grupos de pesquisadores destacados, via procedimentos bibliométricos utilizados pelas respectivas autoras, ou seja, por meio da avaliação quantitativa da produção científica dos pesquisadores brasileiros em EMI<sup>17</sup>. Sob uma perspectiva distinta, Grácio e Oliveira (2017) realizaram uma avaliação qualitativa relativa aos pesquisadores de destaque no cenário brasileiro dos EMI, por meio de questionário enviado a membros desta comunidade científica, em que estes manifestavam quais autores, estrangeiros e brasileiros, consideravam a elite científica da área dos Estudos Métricos da Informação. A partir das respostas, as autoras registram os nove pesquisadores brasileiros de destaque nesta área, a saber: R. Mugnaini, J. Leta, R. Meneghini, I. R. C. Stumpf, L. M.L.Velho, E. F. T. Oliveira, R. N. M. Santos, S. Caregnato, S. Mueller.

Desse modo, a partir dos resultados obtidos nessas diferentes pesquisas, observa-se que os seguintes pesquisadores aparecem destacados em pelo menos dois âmbitos distintos da Figura 4 e também na avaliação qualitativa realizada pelos pares: L. S. Bufrem (UFPR); J. Leta (UFRJ); S. Mueller (UNB); R. Mugnaini (USP); E. F. T. Oliveira (UNESP); R. N. M.

Santos (UFPE), I. R. C. Stumpf (UFRGS) e L. Velho (UNICAMP), podendo, desse modo, serem considerados uma elite científica brasileira já consolidada e reconhecida pelos pares nos EMI.

### **2.3 Indicadores métricos**

Desde o início do século XX, os indicadores bibliométricos vêm sendo utilizados de forma sistematizada para mensurar a atividade científica, em nível micro, meso ou macro, em decorrência da estreita relação identificada, por diversos estudiosos, entre o desenvolvimento científico e o desenvolvimento social, econômico e político dos países. Em contrapartida, a crescente profissionalização da ciência e evolução tecnológica vem exigindo um aporte financeiro cada vez maior para o desenvolvimento das pesquisas, com conseqüente disputa entre os pesquisadores e instituições pelas verbas disponibilizadas pelas agências de fomento regionais, nacionais e internacionais, levando à necessidade de mecanismos de avaliação objetiva, fidedigna e precisa.

Além disso, dada a natureza dinâmica da ciência, esses indicadores vêm contribuindo para identificar, descrever e analisar os diversos campos do conhecimento, temáticas e domínios, nos diversos níveis de agregação, que se destacaram no decorrer do desenvolvimento científico, assim como para visualizar as relações estabelecidas durante este processo. Desse modo, subsidiam tanto os estudos históricos e sociológicos da

ciência, como aqueles destinados a obter estimativas para inferências de comportamentos futuros de um campo científico.

No contexto social, um indicador é uma medida, em geral quantitativa, destinada a operacionalizar um conceito abstrato, que expressa, empiricamente, um aspecto ou mudanças da realidade social, se prestando, assim, a oferecer aporte metodológico às análises em pesquisas científicas, assim como às atividades de planejamento e formulação de políticas públicas, relativas a um fenômeno social (JANUZZI, 2002). Para um mesmo conceito, podem ser associados vários indicadores, cada um mensurando uma perspectiva distinta da noção retratada (COMBESSIE, 2004).

No âmbito dos estudos métricos, subcampo das Ciências Sociais Aplicadas, mais especificamente da Ciência da Informação, os indicadores de Ciência e Tecnologia (C&T) são medidas que buscam representar conceitos muitas vezes intangíveis presentes no universo do fazer Ciência e Tecnologia (MUGNAINI, 2006).

Nesse mesmo sentido, Vinkler (2010) define um indicador como uma medida, com nível de mensuração categórico ou escalar, destinada a caracterizar quantitativamente um ou diversos aspectos da atividade científica ou da ciência, que pode ser atribuída a um elemento em nível micro, meso ou macro de análise.

De forma similar, todavia mais sintética, o Manual de Frascati, em sua edição de 1993, define um indicador como uma representação de um aspecto

particular de um problema complexo, de múltiplas facetas (SANTOS, 2015).

Nesse contexto, estudiosos desse tema acautelam sobre o fato de o indicador quantitativo consistir uma aproximação ou expressão parcial da realidade científica retratada e, portanto, não poder ser considerado uma expressão de verdade absoluta desta realidade. Apontam, neste cenário, a complexidade relacionada à seleção e a construção de indicadores adequados à caracterização de uma conjuntura científica, em determinado tempo e espaço, devendo envolver inúmeras variáveis e especialistas da área, para sua análise, avaliação e emissão de resultados objetivos (VELHO, 1999; SANTOS; KOBASHI, 2005; IGAMI, 2011).

Com uma expressão mais própria da área das Ciências Exatas, Glänzel (2003) define um indicador bibliométrico como uma medida mais complexa que uma contagem simples, determinado a partir de uma função estatística estabelecida em conjuntos de elementos e unidades bibliométricas.

Com enunciado próximo a esse, outros autores consideram indicadores cientométricos como funções que sintetizam e descrevem, pontualmente, se possível com nível de mensuração intervalar, propriedades, aspectos, comportamentos e tendências da ciência, nos diferentes níveis de agregação: micro, meso e macro (MORAVCSIK, 1988; SANTOS; KOBASHI, 2005; MUGNAINI; JANNUZZI; QUONIAN, 2004; GRÁCIO; OLIVEIRA, 2012).

Em função da ampla variedade de indicadores métricos

existentes contemporaneamente, diversos pesquisadores têm se dedicado ao estudo de suas características, limitações, categorizações e finalidades. Entre eles, destacam-se Narin (1976), Moravcsik (1988), Narin, Olivastro e Stevens (1994), Martin (1996), Moed (2000, 2017) e Vinkler (1988, 2010).

Partindo do pressuposto que os elementos envolvidos na atividade científica deveriam ser classificados de acordo com suas características gerais e específicas, Moravcsik (1988) distinguiu os indicadores cientométricos de acordo com suas naturezas e funções, diferenciando-os quanto a seis dimensões. Vinkler (2010) apontou algumas questões relativas à sobreposição destas categorias de indicadores apresentadas por Moravcsik (1988) e propôs um novo agrupamento para os indicadores cientométricos, classificando-os quanto a quatro dimensões distintas:

- a. **elementos a que eles se referem:** publicação, citação e referência, patente, potencial (capacidade humana, bolsas, instrumentação, entre outros);
- b. **tipo:** quantitativo, impacto, impacto e quantitativo;
- c. **nível de agregação:** micro, meso e macro;
- d. **tempo:** dependente ou independente; concernente ou que desconsidera a dimensão tempo.

Particularmente quanto à dimensão a. “elementos a que se referem os indicadores cientométricos”, a fim de representar e mensurar dois aspectos distintos da atividade de publicação - volume e impacto-, em



nível micro, meso e macro, Vinkler (1988) classifica os indicadores entre: *indicadores de publicação*<sup>18</sup> e indicadores de citação.

Salienta-se que, para esse autor, o elemento “citação” refere-se somente àquela recebida pela publicação e não ao elemento “referência”, que faz parte do “produto” publicação científica, uma vez que Vinkler (1988) foca os indicadores aplicáveis à avaliação do desempenho das publicações dos pesquisadores e não aos estudos epistemológicos dos campos e domínios científicos.

Na obra pioneira que introduziu o termo *Bibliometria Avaliativa* (VAN RAAN, 2004; LEYDESDORFF, 2005; MOED, 2017), Narin (1976) categorizou os indicadores cientométricos em: *indicadores de produção e indicadores de citação*, em que tanto a produção quanto a citação referem-se tanto aos produtos da ciência (publicações) como da tecnologia (patentes<sup>19</sup>). Em pesquisa subsequente, Narin, Olivastro e Stevens (1994) introduziu na categorização, além desses dois tipos de indicadores (produção e citação), os *indicadores de ligação*, estes relativos às citações entre: artigos, patentes e patente e artigo.

Desse modo, em sua categoria indicadores de citação, também Narin (1976) referiu-se às citações e não às referências. No trabalho subsequente, Narin, Olivastro e Stevens (1994) também se referem somente às citações quando incluem a categoria indicadores de ligação, não fazendo alusão às referências ou às coautorias, entre os elementos desta categoria.

Outros estudiosos também categorizaram os indicadores cientométricos em função dos elementos a que eles se referem, entre eles Sancho (1990), Martin (1996) e Spinak (1998).

A partir dos estudos de Moravcsik (1988), em uma categorização bastante abrangente em relação aos elementos mensurados, Sancho (1990) distingue seis tipos de indicadores cientométricos, a saber: 1- indicadores de qualidade científica, obtidos a partir da opinião dos especialistas; 2 - indicadores de atividade científica, obtidos a partir do número e distribuição das publicações, da produtividade dos pesquisadores, da colaboração científica e dos índices de autoria/trabalho; 3 - indicadores de conexão entre trabalhos e autores, associados ao número e distribuição das referências presentes nas publicações; 4- indicadores de impacto dos trabalhos, associados às citações recebidas; 5- indicadores das fontes, associados ao impacto das fontes, em especial aos periódicos, como o Fator de Impacto e o Índice de Imediatez; 6 - indicadores de associações temáticas, associados aos indicadores de cocitação, de acoplamento bibliográfico e de coocorrência de palavras.

Observa-se que a categoria 2 de indicadores, presente em Sancho (1990), corresponde àquelas denominadas indicadores de produção, por Vinkler (1988) e Narin (1976), os quais buscam mensurar questões associadas à distribuição da produção e à produtividade científica, assim como à colaboração e coautoria. As categorias 3 e 5 propostas por Sancho (1990) estão também inseridas na categoria "indicadores de produção"

de Vinkler (1988) e Narin (1976). Além disso, a categoria 4 - indicadores de impacto -, apresentada por Sancho (1990), corresponde à categoria indicadores de citação, proposta por Vinkler (1988) e Narin (1976).

Seja na categorização de Sancho (1990), de Vinkler (1988) ou de Narin (1976), esses indicadores apresentam uma perspectiva unidimensional do elemento a que se referem, ou seja, de “medida” e não de “métrica”, segundo a distinção de Rostaing (1996). Por outro lado, os indicadores presentes na categoria 6 de Sancho (1990), os quais são similares àqueles presentes aos indicadores de ligação, apresentados por Narin, Olivastro e Stevens (1994) correspondem a métricas, ou seja, descrevem semelhanças, proximidades ou afinidades entre os elementos analisados.

Segundo Callon, Courtial e Penan (1995), essa distinção remete a modelos diferentes de análise do desenvolvimento científico e tecnológico, em que o primeiro modelo, ao medir volume de produção e de impacto, com finalidade avaliativa de desempenho científico e tecnológico, concebe a ciência como uma atividade produtiva normal. Por outro lado, no modelo relacional, a prioridade é conhecer e visualizar as relações e interações entre os pesquisadores, assim como entre os tecnólogos e temas de investigação.

Esses autores designam os indicadores cientométricos desenvolvidos dentro do primeiro modelo de *indicadores de atividade*, os quais agregam: *indicadores de produção, indicadores de citação e indicadores de patentes*.

Os indicadores desenvolvidos dentro do modelo relacional são designados por Callon, Courtial e Penan (1995) de *indicadores de relação*, os quais agregam: indicadores de *colaboração científica* (coautoria); *redes de citação* (relação citante-citado); *redes de cocitação*; *redes de citação entre periódicos*; indicadores de *relação entre ciência e tecnologia* (patentes).

Observa-se que a categorização sobre os elementos em Callon, Courtial e Penan (1995) apresenta estreita similaridade com aquela presente em Narin, Olivastro e Stevens (1994), embora estes englobem os indicadores de patentes na categoria indicadores de produção.

Martin (1996) agrupa os indicadores cientométricos em três categorias: 1- indicadores de atividade científica, relacionados à mensuração da infraestrutura, recursos humanos, financiamentos destinados à ciência, entre outros, os quais têm também sido denominados indicadores de *input*; 2- indicadores de produção científica, desenvolvidos a partir da contagem de publicações científicas; 3 - indicadores de progresso científico, associados à citação às publicações científicas, como medida do impacto destas.

Observa-se que os elementos incluídos nos *indicadores de atividade científica* presentes em Martin (1996) divergem daqueles mensurados na categoria *indicadores de atividade científica*, proposta por Sancho (1990) e Callon, Courtial e Penan (1995), em que estes se referem a elementos do produto da atividade científica (publicações e elementos a elas relacionados, como as coautorias), ao passo que em Martin (1996) se refere aos elementos de infraestrutura ou *input*,

necessários ao desenvolvimento da atividade científica, sendo o termo input mais usual para designar os elementos a que se refere Martin (1996).

Destaca-se, nesse cenário, a necessidade de se conhecer a que categoria pertence o indicador adotado em uma análise cientométrica, a fim de se possibilitar uma melhor compreensão acerca de qual aspecto da pesquisa está sendo medido e quais as limitações inerentes à análise (MARTIN, 1996).

Spinak (1998) distingue três categorias principais de indicadores cientométricos: *indicadores de produção, indicadores de citação e indicadores relacionais* (mapas científicos). A categorização de Spinak (1988) guarda estreita similaridade com aquelas apresentadas por Narin, Olivastro e Stevens (1994) e Callon, Courtial e Penan (1995).

Ressalta-se, todavia, que, diferentemente dos autores anteriores, na classificação apresentada por Spinak (1998), a categoria indicadores relacionais (mapas científicos) inclui as análises de colaboração científica e de coocorrência de palavras, além das redes de citação, estas configurando componentes já destacadas nos indicadores de ligação (ou de relação) de Sancho (1990), Narin, Olivastro e Stevens (1994) e Callon, Courtial e Penan (1995).

Contudo, aponta-se que não há conflito de construção de categorização entre eles, mas somente um maior agrupamento ou desdobramento. Nesse sentido, a categoria indicadores de produção aparece em todas as categorizações apresentadas, assim como os indicadores de citação.

Com exceção de Sancho (1990) e Marin (1996), todas as categorizações atêm-se a agrupar indicadores relativos ao resultado da pesquisa (output) e ao impacto desta. Tanto em Sancho (1990) como em Marin (1996), observa-se uma categoria que engloba indicadores destinados a mensurar o comprometimento humano, físico e financeiro dedicados à pesquisa, denominados por eles de indicadores de atividade científica, embora usualmente sejam referidos por indicadores de input. Além disso, somente Sancho (1990) inclui uma categoria de indicadores associada à mensuração da opinião dos especialistas, considerada uma perspectiva qualitativa.

Como já mencionado, as categorizações propostas pelos autores citados são relativas aos elementos a que se referem os indicadores cientométricos. Quanto às demais dimensões apresentadas por Vinkler (2010), considera-se que todas as categorizações propostas são coadunáveis com todos os níveis de agregação e as distintas categorizações temporais.

Em função do período dos estudos desenvolvidos por esses autores mencionados, indicadores associados aos subcampos mais recentes dos EMI, como webométricos e altmétricos, não apareceram em suas categorizações.

Mais recentemente, Moed (2017) aponta que o desempenho da atividade científica pode ser mensurado a partir de quatro dimensões: entrada (*input*), processo (*process*), produção (*output*) e impacto (*impact*).

Os **indicadores de entrada** (*input*) refere-se à mensuração dos diferentes recursos destinados à pesquisa: **humanos**, em especial associados

à quantificação dos pesquisadores ativos e dos estudantes de doutorado; **físicos ou de infraestrutura**, como recursos tecnológicos e computacionais e diversidade de fontes de literatura disponíveis, entre outros; e **financeiros**, como financiamentos; valor das instalações de pesquisa.

Os **indicadores de processo** medem a forma como a pesquisa é conduzida, incluindo sua gestão e avaliação. Esta dimensão abrange os indicadores de: **colaboração científica** (baseados nas coautorias ou parcerias científicas); **mobilidade científica**; e **eficiência do processo**, relacionando a produção científica aos recursos humanos, físicos e financeiros (inputs) envolvidos no desenvolvimento da pesquisa.

Os **indicadores de produção** (*output*) centram-se na quantificação dos produtos decorrentes da atividade científica, tanto bibliográficos como não bibliográficos, e abrangem seis subdimensões:

**1- indicadores científicos:** artigos científicos, capítulos de livros, monografias acadêmicas, artigos em congressos, editoriais, pareceres, conjuntos de dados de pesquisa, softwares, ferramentas e instrumentos, vídeos, registros de direitos intelectuais, entre outros.

**2- indicadores educacionais:** livros didáticos, planos de ensino, enciclopédias, títulos acadêmicos, disciplinas, formação discente, entre outros.

**3- indicadores tecnológicos:** patentes, produtos, modelos, softwares, dispositivos, imagens, entre outros.

**4- indicadores econômicos:** registros de direitos industriais, receitas oriundas da comercialização dos produtos, entre outros.

**5- indicadores sociais:** diretrizes profissionais, documentos de políticas públicas, orientações científicas, entre outros.

**6- indicadores culturais:** artigos em jornais de circulação diária, artigos de enciclopédia, livros ou artigos para a população em geral, entrevistas, palestras, entre outros.

Os **indicadores de impacto** mensuram a contribuição da produção tanto na dimensão acadêmico-científica como na dimensão societal<sup>20</sup>, nos formatos bibliográfico e não bibliográfico.

Na dimensão acadêmico-científica, estes indicadores abrangem duas subdimensões: impacto no crescimento do conhecimento, que avalia a contribuição para a criação de novos conhecimentos; e impacto na comunicação científica, que avalia a eficácia das estratégias de publicação e a visibilidade dos canais de publicação utilizados.

**1- Indicadores do impacto sobre o crescimento do conhecimento:** citações (total e média) em periódicos e livros revisados por pares, índice h, downloads de textos completos, premiações, homenagens, honrarias, editoração e revisores de periódicos, composição de comitês científicos, palestras convidadas, seguidores web acadêmicos, entre outros.

**2- Indicadores de impacto na comunicação científica:** fator de



impacto e outras métricas relativas a periódicos, diversidade de canais de comunicação científica usados.

Segundo Moed (2017), a dimensão societal abrange a mensuração do impacto da produção científica em cinco dimensões fora do domínio da ciência, a saber: **educacional; tecnológico**, que avalia a criação de novas tecnologias (produtos e serviços) ou o aprimoramento das já existentes com base na pesquisas desenvolvidas; **social**, por meio da avaliação da contribuição para novas abordagens para questões sociais, melhoria na formulação de políticas públicas e nas práticas profissionais, com o fornecimento de conhecimentos úteis à sociedade, melhoria na saúde, qualidade de vida, ambiente e estilo de vida das pessoas; **econômica**, que avalia a melhoria da produtividade, do crescimento econômico e a criação de riqueza, assim como a ampliação na capacidade de inovação e competitividade; e **cultural**, que avalia a contribuição para uma comunidade compreender suas origens, constituição, comportamento e desenvolvimento, os quais possibilitam novas ideias e novos modos de experiência e sua vivência.

**1- Indicadores de impacto educacional:** prêmios, visualizações online, menções em planos de ensino, vendas de livros didáticos, palestras convidadas, links de atividade de ensino entre páginas na Web, downloads de conjuntos de dados de pesquisa ou software, entre outros.

**2- Indicadores de impacto tecnológico:** número de patentes, número de citações oriundas de patentes, entre outros.

**3- Indicadores de impacto social:** citações em documentos de políticas públicas ou diretrizes médicas, menções à pesquisa em mídias sociais (Twitter, Facebook, Blogs, entre outras), links de serviços sociais entre páginas na Web, financiamentos recebidos, participação em comitês consultivos, organizações nacionais e internacionais e em comissões avaliadoras de obras de arte para exposições, entre outros.

**4- Indicadores de impacto econômico:** faturamento decorrente da comercialização da propriedade intelectual da pesquisa; número de patentes, licenças, *spin-offs*; empregabilidade dos egressos de doutorados; renda; consultorias; citações de patentes a artigos; Citações a patentes; *spin-offs* (derivações), *startups*.

**5- Indicadores de impacto cultural:** Desempenho na mídia (por exemplo, TV); textos sobre os resultados científicos em jornais e revistas semanais; menções aos trabalhos de pesquisa em mídias sociais (**tweets** ou postagens de blog).

Moed (2017) destaca que alguns indicadores podem ser usados tanto para avaliar a produção como o impacto, como é o caso do número de patentes (indicador de produção), que também pode ser usado como indicador de impacto societal, dado o potencial valor tecnológico ou econômico das patentes.

Destaca-se que os indicadores presentes nas dimensões apresentadas por Moed (2017) podem ser utilizados nos três níveis de agregação - micro, meso e macro. Observa-se, ainda, que este autor aborda as mesmas dimensões principais que os autores anteriormente mencionados - produção e citação -, embora de forma mais abrangente, ao incluir tanto a produção bibliográfica como não bibliográfica, nestas dimensões. Além disso, indicadores de citação pertencem à dimensão mais ampla, denominada, impacto, na qual estão incluídos também impacto educacional, tecnológico, social, econômico e cultural.

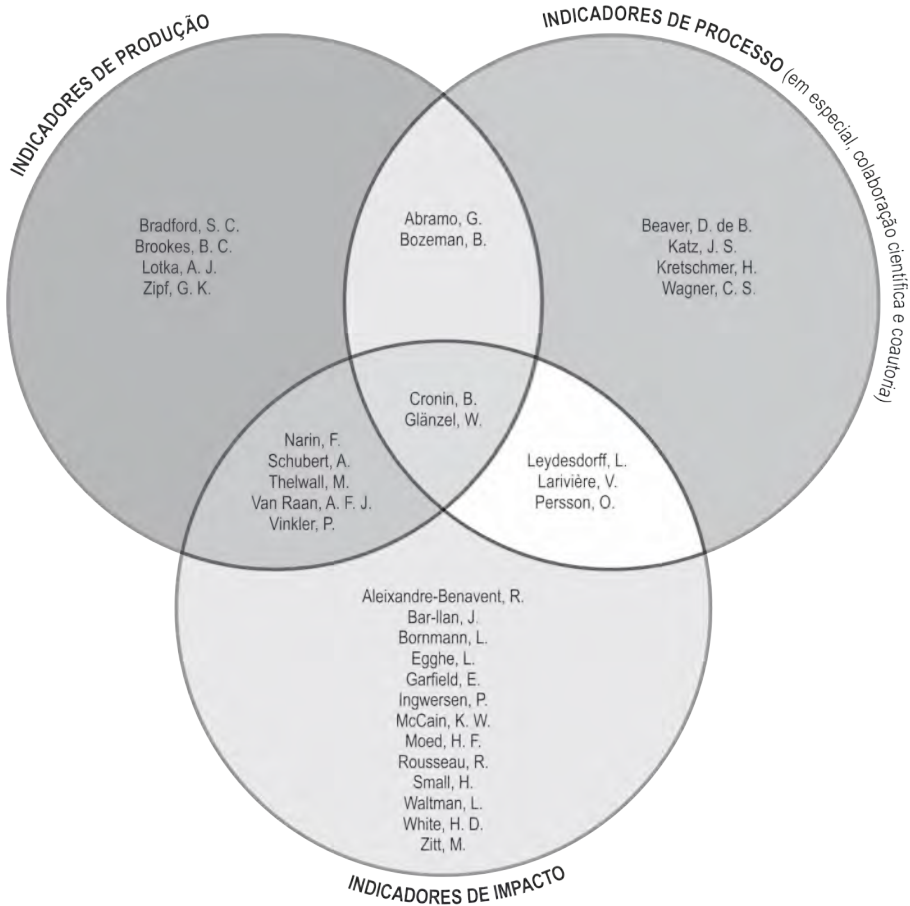
Todavia, assim como os autores anteriores, as dimensões apresentadas por Moed (2017) se referem somente à informação científica, ou seja, em âmbito mais restrito que aquele abrangido pela Informetria.

Tomando por base as classes de indicadores processo, produção e impacto, relativos à análise do desempenho da atividade científica, apresentados por Moed (2017), a Figura 5 apresenta autores expoentes no desenvolvimento de estudos destinados à reflexão, debate e desenvolvimento de indicadores relativos aos conceitos envolvidos nestas dimensões, a partir de buscas<sup>21</sup> na base Scopus com termos associados a cada dimensão. Estes autores possuem uma grande quantidade de artigos publicados na condição de primeiro autor do estudo, em periódicos consignados à área da Ciência da Informação e Biblioteconomia, com palavras-chave inerentes a estas dimensões e um alto número de citações às suas obras.

Os autores presentes nas interseções entre as dimensões processo, produção e impacto, apresentadas na Figura 5, possuem produção científica significativa em ambas as dimensões interseccionadas.

Todavia, ressalta-se que os nomes que compõem a Figura 5 são oriundos do critério quantitativo (alta produtividade e impacto científicos, mensurados a partir da base Scopus). A partir de critérios qualitativos, como o reconhecimento pela substancial contribuição para o campo dos estudos quantitativos da ciência, auferido pela condecoração com a Medalha Memorial Derek de Solla Price, observam-se outros pesquisadores com valiosa atuação na área<sup>2223</sup>: 1984: Eugene Garfield (EUA); 1985: **Michael J. Moravcsik** (EUA); 1986: **Tibor Braun** (Hungria); 1987: **Vasily V. Nalimov** (União Soviética) e Henry Small (EUA); 1988: Francis Narin (EUA); 1989: Bertram C. Brookes (Reino Unido) e **Jan Vlachý** (Checoslováquia); 1993: András Schubert (Hungria); 1995: Anthony F.J. Van Raan (Holanda) e **Robert K. Merton** (EUA); 1997: **John Irvine** (Reino Unido) - **Ben Martin** (Reino Unido) (de forma conjunta) e **Belver C. Griffith** (EUA); 1999: Wolfgang Glänzel (Hungria) - Henk F. Moed (Holanda); 2001: Ronald Rousseau (Bélgica) e Leo Egghe (Bélgica); 2003: Loet Leydesdorff (Holanda); 2005: Peter Ingwersen (Dinamarca) e Howard D. White (EUA); 2007: Katherine W. McCain (EUA); 2009: Péter Vinkler (Hungria) e Michel Zitt (França); 2011: Olle Persson (Suécia); 2013: Blaise Cronin (EUA); 2015: Mike Thelwall (Reino Unido); 2017: Judit Bar-Ilan (Israel).

**Figura 5** - Autores com grande quantidade de produções científicas nas dimensões indicadores de processo, produção e impacto científico.



Fonte: elaborada pela autora (2019).

Aponta-se que alguns dos pesquisadores condecorados com a Medalha Price podem não ter apresentado a mesma produtividade que aqueles presentes na Figura 5, por não estarem publicando nos últimos anos ou por já ter falecido, todavia suas contribuições não são menos relevantes para os EMI.

Ben R. Martin e John Irvine são pesquisadores com contribuição significativa para os EMI, em especial associada aos indicadores de impacto. Propuseram definições úteis para conceitos chave, como “indicador”, “influência” e “impacto” (MOED, 2017). Todavia, seus estudos têm sido publicados, majoritariamente, em periódicos cujo escopo principal é a disseminação de pesquisas que tratam de Política Científica.

No início dos anos 80, Tibor Braun em parceria com W. Glänzel e A. Schubert foram os primeiros a calcular sistematicamente uma série de macro indicadores bibliométricos a partir do *Science Citation Index* para todos os países do mundo (MOED, 2017). Além disso, Braun foi o primeiro editor-chefe do periódico *Scientometrics*, lançado em 1978 na Hungria.

O pesquisador Jan Vlachý, condecorado em 1989 com a Medalha Price, tem extensa produção científica, todavia sua quase totalidade foi publicada em periódicos não consignados à área da Ciência da Informação, mais especificamente na área de Física, e em idioma checoslovaco.

Os estudos sociológicos de Robert K. Merton forneceram uma base teórica para o uso dos indicadores de citação como medidas da influência intelectual de um cientista, ao propor a noção de que as referências dão crédito a quem o crédito é devido e reconhecem os débitos intelectuais da comunidade em relação ao cientista, podendo ser concebidas como registros de propriedade intelectual reconhecida pelos pares. Merton cunhou também o termo obliteração por incorporação em análise de citação (SMALL, 2004; MOED, 2017).

Ao longo de uma notável carreira acadêmica no período de 1961 a 1997, Belver C. Griffith explorou campos como comunicação científica, estudos sociais de ciências, bibliometria, em especial na temática análise de citação, e avaliação de sistemas de recuperação bibliográfica, com parcerias científicas com expoentes dos EMI (CHU, 2001), entre eles H. Small, H. White e McCain.

Os autores presentes na Figura 5, assim como aqueles laureados com a Medalha Price desenvolvem, ou desenvolveram, estudos com significativa contribuição para o avanço do próprio campo dos EMI, com reflexões, debates e aprimoramento de conceitos e teorias, assim como a proposição de novos indicadores e procedimentos métricos.

As pesquisas desenvolvidas por esses autores são consideradas componentes do grupo de estudos bibliométricos denominados “**Bibliometria para especialistas em bibliometria**”, por Glänzel (2003). Este autor considera que os estudos bibliométricos contemporâneos podem ser classificados em três grupos-alvo, segundo sua finalidade:

**Grupo 1 - Bibliometria para especialistas em Bibliometria:**

pesquisas de base que buscam contribuir para o próprio desenvolvimento teórico e metodológico do campo.

**Grupo 2 - Bibliometria para disciplinas científicas<sup>24</sup>:**

estudos metateóricos, realizadas nas diferentes disciplinas científicas, com a finalidade de analisar a informação científica disponível<sup>25</sup> e

contribuir para o conhecimento e visualização do desenvolvimento, das tendências, relações e expoentes do campo analisado.

**Grupo 3 - Bibliometria para a Política e Gestão Científica:**

estudos que visam contribuir para a reflexão, discussão e oferecer subsídios para as tomadas de decisão em política e gestão científica.

Por outro lado, observam-se autores com significativa contribuição em relação ao Grupo 2 delineado por Glänzel (2003), como D. G. Altman que, embora não possa ser considerado uma figura central para a pesquisa de base em EMI (Grupo 1), apresenta pesquisas influentes (muito citadas) nos estudos bibliométricos aplicados à análise do comportamento da ciência médica.

Além dos pesquisadores já mencionados como componentes do Grupo 1, considera-se que devem ser registradas também as contribuições significativas de pesquisadores com inserção mais recente neste grupo, como C. R. Sugimoto, em especial relativa aos indicadores de citação, C. Wagner, com estudos focados em redes de colaboração científica e política científica, e Y. Ding, com contribuição para indicadores de redes bibliométricas, em especial de citação, em uma perspectiva tecnológica e com interação com os estudos de recuperação da informação.

Em função da natureza multidimensional da atividade científica (SANCHO, 1990; MARTIN, 1996; LEYDESDORFF, 2001; VINKLER, 2010; MOED, 2017), os EMI apresentam interação com outros campos científicos,



com os quais guardam uma interdisciplinaridade ou a partir dos quais fundamentam suas teorias, conceitos e procedimentos. A Figura 6 apresenta os campos científicos com os quais os EMI contam com interação mais estreita e profícua, conforme Figura 1.1 em Leydesdorff (2001) e Figura 1.1 em Glänzel (2003).

**Figura 6** - Interações dos EMI com outros campos do conhecimento e seus grupos-alvo de atuação

Pesquisas em:



Fonte: Adaptação a partir de Leydesdorff (2001) e Glänzel (2003)

Notadamente, tem se observado a interdisciplinaridade entre os EMI e os estudos históricos e sociológicos da ciência, com notáveis contribuições dos seguintes autores da Sociologia da Ciência para os estudos cientométricos: Robert Merton, Derek Solla Price, Thomas Kuhn

e Pierre Bourdieu (HAYASHI *et al.*, 2010; HAYASHI, 2012).

Contribuição significativa ao desenvolvimento dos EMI é oferecido por estudiosos da Comunicação Científica, em especial os autores William D. Garvey, Arthur Jack Meadows e Suzana Mueller (TARGINO, 2000).

Em relação à interação entre os EMI e os estudos de recuperação da informação, outros autores têm apresentado contribuição significativa, como Judit Bar-Ilan, mencionada anteriormente, cuja Medalha Price em 2017, decorreu do seu trabalho abrangendo análise de citação com sobreposição à área de recuperação de informação. Ainda, outros pesquisadores têm contribuição significativa nesta interação, entre eles D. Wolfram e os autores já mencionados, J. Bar-Ilan, P. Ingwersen e M. Thelwall.

Também os estudos em Análise de Redes Sociais têm contribuído de forma significativa para os avanços nos EMI, em especial para as análises relacionais de colaboração científica, coautoria e cocitação, com impacto destacado das pesquisas de P. Borgatti, K. Faust, L. C. Freeman, M. E.J. Newman, S. Wasserman e C. Chen.

## **2.4 Análise de Domínio: paradigma social para os estudos em EMI**

A análise de domínio foi utilizada como um termo técnico na Engenharia de Software e campos relacionados, assim como o conceito de “domínio” foi conectado à ciência cognitiva, antes de ser introduzido

na Ciência da Informação (OLIVEIRA, 2013; HJØRLAND, 2017).

No entanto, esses conceitos são diferentes do paradigma social epistemológico formulado, em 1995, na Ciência da Informação, por Birger Hjørland e Hanne Albrechtsen, em que enfatizam o contexto e a natureza social, ecológica e orientada para o conteúdo do conhecimento. Associam a noção de domínio à de comunidade discursiva ou de pensamento, na qual seus integrantes participam ativamente da partilha do trabalho. A linguagem, a estrutura de trabalho e os padrões de cooperação, as formas de comunicação e organização do conhecimento, os sistemas de informação e os critérios de relevância, são reflexos dos objetos de trabalho de uma comunidade (domínio) e do seu papel na sociedade (HJØRLAND; ALBRECHTSEN, 1995). Daí decorre o paradigma social, epistemológico e cultural da Análise de Domínio.

Essa nova abordagem, denominada Análise de Domínio, pode ser qualificada como “crítica-hermenêutica”, ao enfatizar diferentes interesses, perspectivas, epistemologias e “paradigmas” dos domínios (HJØRLAND, 2017).

Um domínio é um corpo de conhecimento, definido social e teoricamente por um grupo de pessoas que compartilham compromissos ontológicos e epistemológicos (HJØRLAND, 2017). Assim, a definição de domínio considera suas dimensões sociais e cognitivas (GUIMARÃES, 2014), organizado segundo sua estrutura social e conceitual e quadro epistemológico, ancorados na atividade vinculada aos objetivos, que

refletem conceitos fundamentais que o tornam diferente dos outros (THELLEFSEN; THELLEFSEN, 2004).

Desse modo, o conceito de domínio é evolutivo, transpõe definições e limites formais e concentra-se nas atividades, colaboração e compartilhamento de objetivos comuns de um grupo de pessoas, na perspectiva de nível de trabalho e estruturas formais, fornecendo um conceito forte para análise das interações humano-informação. Neste cenário, disciplinas e estruturas organizacionais são muitas vezes baseadas em formalidades e podem, desse modo, não refletir as atividades que realmente ocorrem nelas. Por outro lado, uma área de especialização, um conjunto de literatura ou um grupo de pessoas que trabalham em conjunto em uma organização podem ser um domínio (MAI, 2005).

Ainda, ao permitir o aperfeiçoamento da produção do conhecimento, o domínio se apresenta como um modo coerente de delimitação de saberes em um campo científico, com formas de legitimação nas expressões formais e modelos, e neste cenário, um campo científico pode ou não constituir um domínio (BUFREM; FREITAS, 2015).

Desse modo, um domínio pode, mas não necessariamente, é uma disciplina, podendo estar distribuído em várias disciplinas ou especialidades, ou seja, não disciplinar (ZHOU; CHE; WANG, 2009; HJØRLAND, 2017).

Nesse contexto, um domínio é uma especialização na divisão do trabalho cognitivo, dinâmica, sempre em desenvolvimento, nunca congelado no tempo e no espaço e dependente de uma teoria coerente

e socialmente institucionalizada. Assim, diferentes teorias e interesses sociais podem interpretar diferentes domínios, e, portanto, os interesses e os pontos de vista teóricos sobre os quais a construção se baseia devem ser explícitos (HJØRLAND, 2017).

É importante compreender a natureza dual dos domínios: por um lado, como organização intelectual, que se molda em um processo iterativo de mudança e estabilidade constante; e por outro, social, caracterizada pela compreensão de que ao longo do tempo a linguagem dos domínios tende a se tornar mais distinta da linguagem geral, decorrente do aumento da especialização destes. Além disso, a linguagem em um determinado domínio tende a se tornar cada vez mais distinta da de outros domínios. Neste cenário, a comunicação nos domínios pode ser delineada e evidenciada por meio dos estudos métricos da informação (HJØRLAND, 2017).

Smiraglia (2012) define um domínio como um grupo com uma base ontológica que revela o compartilhamento de uma finalidade permanente subjacente, um conjunto de hipóteses comuns, consenso epistemológico sobre as abordagens metodológicas e semântica social. Desta forma, são as interações do ontológico, epistemológico e sociológico que definem um domínio e revelam seu papel crítico na evolução do conhecimento. Neste cenário, as suposições teóricas, discurso e concordância intersubjetiva são altamente correlacionadas em um domínio.

Nesse contexto, do ponto de vista do domínio-analítico, deve conhecer os bancos de dados relevantes, estratégias de busca,

terminologia do assunto, sistemas de organização do conhecimento, métodos bibliométricos e epistemologia do domínio do conhecimento (HJØRLAND, 2017).

Em 2002, sete anos depois da publicação Hjørland e Albrechtsen (1995), Hjørland destaca 11 abordagens para a análise de um domínio: produção de guias de literatura, elaboração de classificações especiais e tesouros, indexação e recuperação da informação, estudos empíricos de usuários, estudos bibliométricos, estudos históricos, estudos de documentos e gêneros, estudos epistemológicos e críticos, estudos terminológicos, estruturas de instituições da comunicação científica, cognição, conhecimento e inteligência artificial (HJØRLAND, 2002).

Destaca-se que, na perspectiva da Análise de Domínio, observa-se a integração do indivíduo com o contexto social das comunidades em que está inserido e os conceitos de informação e conhecimento têm seu significado segundo a compreensão compartilhada dos membros dessas comunidades (OLIVEIRA; GRÁCIO, 2013).

Assim, a partir da premissa de que a Ciência da Informação estuda as infraestruturas de informação, as 11 abordagens enfatizam que os objetos de estudo são entidades sociais e teóricas. O uso conjunto de mais de uma destas abordagens enriquece a análise e a compreensão de um domínio. Neste sentido, por serem baseados em análises detalhadas das conexões entre documentos e indivíduos, os estudos bibliométricos constituem uma abordagem consistente para analisar e caracterizar

um domínio científico, que associados às abordagens epistemológicas, históricas ou outras de natureza qualitativa, proporcionam uma maior textura e consolidação nos estudos de Análise de Domínio (HJØRLAND, 2002).

Desse modo, o núcleo da abordagem analítica do domínio é estudar as atividades e os produtos dos domínios a fim de obter informações relativas à sua estrutura e significados subjacentes. O pressuposto é que os domínios geram produtos que podem ser usados para estudá-los (MAI, 2005). Dentre os produtos resultantes do trabalho de um domínio científico (comunidade discursiva), destaca-se sua literatura científica.

Em uma proposta distinta daquela mencionada por Hjørland (2002), de associação dos estudos bibliométricos com outras abordagens a fim de enriquecer a compreensão de um domínio científico, Meireles, Céndon e Almeida (2014) propõem um método analítico de domínio baseado na associação de três abordagens - estudos bibliométricos, categorização e inteligência artificial - a fim de gerar automaticamente agrupamentos de documentos, úteis para a identificação de grupos de pesquisadores que trabalham em áreas afins assim como tendências de pesquisa em domínios científicos. Partem da premissa de que a presença de citações em comum entre documentos evidencia a existência de relações semânticas entre eles.

Mais recentemente, Smiraglia (2015) propôs uma revisão das 11 abordagens, em que deixa 3 delas de fora (indexação e recuperação de

informações em especialidades e estudos de estruturas e instituições em comunicação científica e profissional) e adicionou Análise de Discurso e Semântica de Banco de Dados às abordagens. Outra importante inclusão foi apresentada por Guimarães e Tognoli (2015), a proveniência como abordagem para a análise de domínio na organização do conhecimento arquivístico (HJØRLAND, 2017).

Para análise de domínio, deve-se ter conhecimento amplo e profundo sobre as teorias do domínio estudado, o que significa que a análise de domínio não é neutra, estando sempre baseada alguma visualização à custa de outras.

A Análise de Domínio, formulada por Hjørland e Albrechtsen (1995), possui uma perspectiva hermenêutica, a partir da qual a determinação a priori de um domínio é inconcebível. Este princípio vai de encontro com o postulado por Tennis (2003), o qual pressupõe que são necessários dois eixos para definir os parâmetros de um domínio, os quais atuam como dispositivos analíticos para o delineamento do que está e o que não está sendo estudado em uma análise de domínio. Desse modo, estas duas perspectivas não são consideradas coadunáveis por Hjørland (2017).

Com entendimento semelhante ao de Hjørland (2017), Mai (2005) afirma que os limites exatos e a composição de um domínio são determinados por meio da análise do domínio, com foco no estabelecimento da sua estrutura, ontologia e padrões de comunicação nele presentes, isto é, as atividades que ocorrem, a circunstância em que podem ocorrer e as



restrições impostas por paradigmas e frentes de pesquisa contemporâneas.

Destaca-se ainda que, na perspectiva da análise de domínio presente nos estudos de Hjørland, é mais significativo conhecer o fundamento teórico e epistemológico de um domínio, identificando diferentes “paradigmas” ou pontos de vista teóricos, do que o mapeamento dos tópicos mais estudados. Neste contexto, Hjørland (2017) aponta que conhecer a vinculação disciplinar parece ser menos significativo do que revelar e examinar os pressupostos teóricos, implícitos ou explícito. Para tal, os estudos bibliométricos tomam importante papel e devem formar parte das competências dos pesquisadores da organização do conhecimento da ciência da informação.

Na medida em que permite identificar as condições pelas quais o conhecimento científico se constrói e se socializa, a análise de domínio constitui uma relevante abordagem para caracterização e avaliação da ciência (OLIVEIRA; GRÁCIO, 2013; GUIMARÃES, 2014).

Para Smiraglia (2011a), Análise de Domínio é o estudo da evolução do discurso em torno dos pensamentos e correntes teóricas, representadas, geralmente, por meio da literatura de uma comunidade científica, e que gera conhecimento sobre a interação entre as comunidades de pesquisadores.

Entre as ferramentas de Análise de Domínio destinadas à visualização efetiva da estrutura intelectual de um domínio, Smiraglia (2007, 2009, 2011a, 2011b, 2011c) destaca a análise de citação e das

relações entre estas, de acordo com a compreensão dos participantes ativos do domínio, em especial em termos da citação conjuntas dos autores pela comunidade citante. Segundo este autor, a utilização desses procedimentos para o desenvolvimento de mapas multidimensionais relativos aos parâmetros dos domínios, contribui para a visualização do conjunto de temas que vêm sendo tratado e da frente de pesquisa do domínio.

Ainda, a visualização obtida por esses procedimentos de Análise do Domínio permite se observar a evolução do conhecimento e da partilha de informação em um domínio, ou entre os domínios, identificar seus paradigmas teóricos nucleares e mudanças neles ocorridas, por tratar com as percepções da comunidade e permitir visualizar como essa comunidade reconhece as similaridades entre os pesquisadores (citados) no domínio (SMIRAGLIA, 2007, 2009, 2011a, 2011b). Segundo Smiraglia (2011b), as citações definem um domínio.

Também Zhou, Chen e Wang (2009) destacam a importância dos estudos de análise de citação, em especial das relações entre os citados, a fim de se revelar a situação real de desenvolvimento, assim como as mudanças, em uma estrutura científica, nos estudos de Análise de Domínio, ao propiciar a visualização das relações estabelecidas em um domínio de conhecimento, representadas pelas informações presentes na literatura por este gerada.