UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE COMUNICAÇÕES E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

CÉSAR ANTONIO PEREIRA

CARTOGRAFIA DOS ESTUDOS MÉTRICOS DA INFORMAÇÃO: PANORAMA ATUAL, DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA AVALIAÇÃO DA CIÊNCIA

SÃO PAULO
2015

CÉSAR ANTONIO PEREIRA

CARTOGRAFIA DOS ESTUDOS MÉTRICOS DA INFORMAÇÃO: PANORAMA ATUAL, DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA AVALIAÇÃO DA CIÊNCIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo como exigência para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

Área de Concentração: Cultura e Informação. Linha de Pesquisa: Gestão de Dispositivos de Informação.

Orientadora: Profa. Dra. Asa Fujino.

SÃO PAULO
2015

Ficha Catalográfica

TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Tese: Cartografia dos Estudos Métricos da Informação: panorama atual, desafios e perspectivas na avaliação da ciência

Nome do Autor: César Antonio Pereira

Presidente da Banca: Profa. Dra. Asa Fujino.

Banca Examinadora:

Prof.(a) Dr.(a): _____ Instituição: _____.

Julgamento: _____. Assinatura: _____.

Prof.(a) Dr.(a): _____ Instituição: _____.

Julgamento: _____. Assinatura: _____.

Prof.(a) Dr.(a): _____ Instituição: _____.

Julgamento: _____. Assinatura: _____.

Prof.(a) Dr.(a): _____ Instituição: _____.

Julgamento: _____. Assinatura: _____.

“*O período de maior ganho em conhecimento e experiência*
*é o período mais difícil da vida de alguém***”.**
Dalai Lama

DEDICATÓRIA

À minha amada esposa Samanta,
nas alegrias e nas tristezas, sempre comigo.

AGRADECIMENTOS

À DEUS e ao Senhor Jesus Cristo por me conceder a chegada até aqui, por iluminar os meus passos e, acima de tudo, por abençoar diariamente a minha vida.

À minha família por sempre apoiar os meus estudos.

À família Capeletto e Matoso pelo constante incentivo e suporte.

A tese é um requisito parcial na formação do doutor. Portanto, agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Comunicações e Artes da USP. Agradeço a Profa. Dra. Nair Yumiko Kobashi e ao Prof. Dr. Rogério Mugnaini pelas valiosas considerações em meu exame de qualificação. À Profa. Dra. Nair Yumiko Kobashi cabe ainda meus sinceros agradecimentos pelo acompanhamento em minha formação no campo da Ciência da Informação. Da graduação ao doutorado, pude valer-me de seus conhecimentos.

Aos professores e alunos da Faculdade de Biblioteconomia da PUC-Campinas pelo incentivo e compreensão em todos os momentos. Menção especial merece a Profa. Dra. Mariângela Pisoni Zanaga, minha tutora docente, companheira de desafios, grande incentivadora de minhas ações na Universidade e cúmplice de boas conversas sobre a presente pesquisa. Carolina Bueno e Ricardo Manacero, obrigado pelo apoio na organização das informações. Sem a ajuda de vocês não teria conseguido tabular tamanha quantidade de dados.

Aos amigos e irmãos de coração que torceram pela minha vitória.

Todos vocês foram muito importantes, cada um à sua maneira. Por conta disso, meu sincero agradecimento!

Deixei, propositalmente, para o fim os agradecimentos a duas pessoas que acompanharam bem de perto a minha caminhada, uma delas, nos últimos anos, a outra, desde o início.

Profa. Dra. Asa Fujino, sou muito grato por suas valorosas contribuições em minha formação. Nos últimos anos aprendi muito contigo. Observei o que apenas olhava, refleti sobre o que apenas idealizava e, fundamentalmente, compreendi o que achava que conhecia. Analiso de forma diferente, penso de forma diferente e vislumbro de forma diferente. E não foi só! Levo a interpretação de que é apenas o

começo e que por anos deverei continuar meu caminho em busca de maiores reflexões. Sou muito grato por seu comprometimento em minha formação. OBRIGADO!

Samanta, lá se vão 14 anos de união que se confundem com romance, com estudos, com trabalhos, com histórias. Você acompanhou minha trajetória acadêmica antes mesmo de iniciar. Hoje, nestas linhas, tenho o prazer de registrar que sou abençoado por tê-la ao meu lado. Sem você, não haveria tese, não haveria doutorado. Muito mais que amante você é partícipe deste resultado, mesmo porque, há muito tempo nos confundimos como um só.

Chegamos ao ponto final?! Não sei, mas garanto que continuarei a rabiscar a linha de minha trajetória se estiver contigo para me apoiar. Por ora, meu MUITO OBRIGADO. Agradeço por estar ao meu lado em mais essa caminhada.

RESUMO

PEREIRA, César Antonio. **Cartografia dos Estudos Métricos da Informação**: panorama atual, desafios e perspectivas na avaliação da ciência, 2015. 249 fls. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

A pesquisa apresenta um panorama atualizado dos Estudos Métricos da Informação (EMI) desenvolvidos nos variados campos da ciência nos últimos 50 anos. Partiu-se do pressuposto que não se pode confundir crescimento quantitativo da produção científica e tecnológica com o crescimento cognitivo da ciência e que os EMI são utilizados como instrumento de quantificação da produção, mas não são suficientes para o processo de avaliação sistêmica da ciência. Trabalhou-se com a hipótese de que os EMI não se configuram como objeto de pesquisa da Ciência da Informação, da mesma forma que não se discute sobre o conhecimento produzido por estes estudos para a avaliação da ciência. A carência de estudos nesta perspectiva explicita o uso dos instrumentos dissociados da reflexão sobre o potencial e os limites dos EMI para a avaliação da ciência o que contribui, de um lado para superestimar o uso de resultados descontextualizados e de outro para subestimar seu potencial teórico e metodológico na avaliação da ciência.

Tem caráter exploratório e de abordagem quali-quantitativa. Foram aplicados de maneira integrada procedimentos de análises bibliométricas e cientométricas, análise de conteúdo dos documentos, além de análises de citação. O *corpus* de análise foi constituído de 5.748 trabalhos publicados sobre os EMI em diferentes áreas do conhecimento, indexados na base de dados *Web of Science* e a análise dos trabalhos incluiu a identificação dos seus objetos teóricos e empíricos, métodos e metodologias utilizados e contribuições para a qualificação do processo de avaliação da ciência de modo sistêmico.

Resultados confirmam a supremacia de estudos sobremaneira descritivos decorrentes de pesquisas quantitativas. Identificou-se forte predominância histórica e produtiva em número de trabalhos publicados em uma variedade de países com produção relacionada a temática. As temáticas são decorrentes das demandas que comportam diferentes aspectos das áreas de conhecimento, configurando, portanto, dispersão quanto aos assuntos pesquisados. Não foi identificado o estágio de amadurecimento alcançado pelos EMI nas áreas em que são aplicados e confirmou-se a prática de estudos com base matemática e estatística, mas sem a preocupação com a avaliação do próprio instrumento ou do processo de avaliação. Apesar das notáveis aplicações desses estudos, a pesquisa não revelou contribuições sinificativas dos EMI na Ciência da Informação para melhor qualificar os processos de avaliação da produção científica e tecnológica no interior das áreas.

PALAVRAS-CHAVE: Ciência da Informação; Estudos Métricos da Informação; avaliação da ciência; bibliometria; cientometria.

ABSTRACT

PEREIRA, César Antonio. Carthography of Metric Studies of Information: current situation, challenges and perspectives for evaluation of Science, 2015. 249 fls. Doctorate Thesis (PhD in Information Sciences) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

The study presents an up-to-date overview of Metric Studies of Information developed in the various fields of science over the last 50 years. It starts out with the assumption that quantitative growth in scientific and technological production cannot be confused with scientific cognitive growth and that Metric Studies of Information may be used as a tool for quantifying production, but are inadequate for the process of systematic scientific evaluation. The hypothesis adopted was that Metric Studies of Information do not represent an object of research in Information Science, in the same way that knowledge generated by these studies is not discussed in terms of scientific evaluation. From this perspective, the lack of studies explains the use of dissociated instruments of consideration concerning the potential and limitations of Metric Studies of Information for the evaluation of science, which contributes on the one hand to overestimating the use of out-of-context results and on the other hand to underestimating its theoretical and methodological potential in the evaluation of science.

This study is exploratory in nature and represents an approach which is both qualitative and quantitative. The following procedures were applied in an integrated fashion: bibliometric and scientometric analysis, the analysis of document content and of citations. The corpus for the analysis consisted of 5,748 published works on Metric Studies of Information in different areas of knowledge, indexed in the Web of Science database, and an analysis of the works included the identification of their theoretical and empirical objectives, the methods and methodologies employed and contributions to the characterization of the process of scientific evaluation, in a systematic way.

The results confirm a prepotency of descriptive studies arising from quantitative research. A significant historically productive predominance was identified in a number of works published in a host of different countries with production related to this topic. The themes have resulted from demands that include different aspects of the areas of knowledge, thus constituting a scattering of subjects researched. The level of maturity attained by Metric Studies of Information in the areas in which they are applied was not identified, and the practice of mathematically and statistically-based studies was confirmed, without too much concern about the evaluation of the instrument itself or the process of evaluation. Despite some noteworthy applications of these studies, the research did not reveal any significant contributions made by Metric Studies of Information in the field of Information Science capable of providing a better characterization of the processes for evaluating scientific and technological production within these areas.

KEYWORDS: Information Sciences; Metric Studies of Information; evalution of science; bibliometric studies; scientometric studies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. O fluxo de informação multiorientado 53
Figura 2. Teoria matemática da comunicação 54
Quadro 1. Quatro aspectos da informação 60
Figura 3. Principais leis da Bibliometria 66
Figura 4. Relações de campos e aplicações de serviços da Bibliometria 79
Tabela 1. Distribuição da produção científica da temática "estudos métricos da informação" na base *Web of Science* 99
Tabela 2. Comparativo da quantidade de áreas por categoria de análise 130
Tabela 3. Distribuição dos estudos webométricos por área de conhecimento 134
Tabela 4. Distribuição dos estudos informétricos por área de conhecimento 134
Tabela 5. Autores com produção em EMI distribuídos por Especialidade Métrica 153
Tabela 6. Autores com maior produção por Especialidade Métrica 155
Tabela 7. Distribuição de instituições por Especialidade Métrica da Informação 160
Tabela 8. Distribuição de instituições brasileiras por EMI 162
Tabela 9. Títulos de periódicos com maior produção de trabalhos relacionados aos EMI . 166
Tabela 10. Distribuição dos tipos de estudos mais frequentes por Especialidade Métrica da Informação 168
Tabela 11. Trabalhos mais citados sobre os EMI na base *Web of Science* 175
Tabela 12. Autores/Pesquisadores mais citados em estudos webométricos 190
Tabela 13. Autores/Pesquisadores mais citados em estudos informétricos 191

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolução temporal dos trabalhos sobre EMI 102

Gráfico 2. Áreas do conhecimento com maior produção científica sobre EMI na base Web of Science (1963-2013)..... 109

Gráfico 3. Evolução temporal dos trabalhos sobre EMI por área do conhecimento..... 111

Gráfico 4. Áreas do conhecimento com produção científica sobre EMI 112

Gráfico 5. Distribuição dos trabalhos sobre EMI por países 115

Gráfico 6. Distribuição dos trabalhos sobre EMI por continente 116

Gráfico 7. Países com produção de trabalhos sobre EMI 117

Gráfico 8. Correlação de trabalhos sobre EMI entre países por área do conhecimento 120

Gráfico 9. Total de trabalhos por Especialidade Métrica da Informação..... 124

Gráfico 10. Distribuição temporal da produção científica a partir das Especialidades Métricas da Informação 125

Gráfico 11. Distribuição das Especialidades Métricas por países..... 126

Gráfico 12. Correlação entre áreas do conhecimento por Especialidade Métrica da Informação 132

Gráfico 13. Co-ocorrência das palavras-chave dos trabalhos sobre EMI por área de conhecimento 137

Gráfico 14. Distribuição dos autores com trabalhos por Especialidade Métrica da Informação..... 158

Gráfico 15. Correlação dos tipos de estudos por Especialidade Métrica da Informação ... 169

Gráfico 16. Clusters de co-ocorrências entre referências mais citadas em estudos bibliométricos..... 179

Gráfico 17. Clusters de co-ocorrências entre referências mais citadas em cientometria ... 181

Gráfico 18. Clusters de co-ocorrências entre referências mais citadas em webometria 183

Gráfico 19. Clusters de co-ocorrências entre referências mais citadas em informetria..... 185

Gráfico 20. Distribuição em décadas das referencias citadas em todas as Especialidades Métricas da Informação 186

Gráfico 21. Autores mais citados em trabalhos sobre EMI 188

Gráfico 22. Periódicos mais citados em trabalhos sobre EMI..... 193

Gráfico 23. Correlação entre títulos de periódicos citados em trabalhos sobre EMI por área do conhecimento 195

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **28**

1.1 Problema **32**

1.2 Pressupostos e Hipóteses **38**

1.3 Ojetivos **42**

1.3.1 Objetivo geral **42**

1.3.2 Objetivos específicos **42**

1.4 Justificativa **42**

2REFERENCIAL TEÓRICO **45**

2.1 Filosofia, História, Sociologia da Ciência **46**

2.2 A Ciência da Informação **51**

2.3 Estudos Métricos da Informação: a Bibliometria **63**

2.4 Estudos Métricos da Informação: cientometria, informetria, webometria e as patentes **72**

2.5 Análise de Domínio, estudos de citação e co-citação **81**

3 METODOLOGIA **86**

3.1 Procedimentos de coleta dos dados e composição do corpus de análise .. **87**

3.1.1 Estratégias de busca **88**

3.1.2 Seleção dos trabalhos **89**

3.1.2.1 Seleção dos trabalhos publicados sobre EMI 90

3.1.3 Procedimentos para análise quantitativa dos trabalhos publicados sobre EMI **95**

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO **98**

4.1 Estudos Métricos da Informação **101**

4.1.1 Comportamento histórico: distribuição quantitativa **102**

4.1.2 Comportamento histórico: distribuição quantitativa por área do conhecimento **104**

4.1.3 Comportamento geográfico **114**

4.2 Especialidades Métricas da Informação **123**

4.2.1 Comportamento temático por especialidade métrica **129**

4.2.1.1 Comportamento Temático: análise de conteúdo 139

4.2.1.1.1 Trabalhos sobre indicadores para subsidiar políticas públicas ou científicas e tecnológicas 140
4.2.1.1.2 Trabalhos sobre indicadores de comunicação e produção cientifica 143
4.2.1.1.3 Trabalhos voltados à reflexão teórica das especialidades métricas 150
4.2.1.2 Comportamento Temático: autores/pesquisadores 152
4.2.1.3 Comportamento temático: instituições 159
4.2.1.4 Comportamento temático por canais de informação (Periódicos) 165
***4.2.2 Comportamento metodológico* 167**
***4.2.3 Especialidades Métricas da Informação: análise de citações* 174**
4.2.3.1 Análise de Citações por EMI 174
4.2.3.2 Análise de citações por Autores/Pesquisadores 187
4.3 Análise de citações por periódicos 192
***5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS* 197**
5.1 Conclusão 198
5.2 Considerações finais 206
6 REFERÊNCIAS 208
APÊNDICE A 217
APÊNDICE B 218
APÊNDICE C 220
APÊNDICE D 221
APÊNDICE E 226
APÊNDICE F 229
APÊNDICE G 234
APÊNDICE H 237
APÊNDICE I 240
APÊNDICE J 258

1 INTRODUÇÃO

O crescimento acelerado da literatura científica e tecnológica nas distintas disciplinas e áreas do conhecimento tem despertado o interesse dos pesquisadores em conhecer o comportamento e a regularidade dessa produção, como subsídio para a tomada de decisões, particularmente no que se refere a elaboração, avaliação e acompanhamento de políticas de informação, ciência, tecnologia e inovação.

Estes estudos, situados no campo dos estudos métricos da informação, constituem uma das frentes de investigação mais ativas na literatura contemporânea sobre avaliação da ciência. Os estudos métricos da informação analisam os modelos de comunicação da ciência, e os processos de produção, armazenamento, disseminação, recuperação e uso da informação científica e tecnológica registrada com métodos e procedimentos apropriados à obtenção de indicadores quantitativos relativos aos objetos analisados. (GLANZEL e SCHOEPFLIN, 1994; TAGUE-SUTCLIFFE, 1992). Entre os estudos de mensuração da produção de informação científica e tecnológica, destacam-se a bibliometria, a cientometria, a informetria, a webometria e a patentometria.

Inicialmente limitados ao levantamento da produção bibliográfica disponibilizada em bibliotecas e canais de publicação, tais como o periódico científico, os estudos métricos da informação passaram a ser aplicados na análise das citações bibliográficas visando estabelecer a relação entre documentos citados e documentos citantes (FONSECA, 1986). Essas aplicações, remetidas à Eugene Garfield desde 1955 por meio de sua proposta de compilação da compreensão dos índices de citação como um meio efetivo de disseminação e/ou recuperação da literatura científica, vieram a ser utilizadas em diferentes contextos: na construção de redes históricas de citação no campo da Sociologia e da História da Ciência

(GARFIELD, 1963); na investigação do crescimento e obsolescência da Ciência (PRICE, 1963); na tentativa de descrever o esboço natural da rede mundial de documentos científicos (PRICE, 1965); na freqüência e avaliação do impacto de periódicos para os estudos da política científica (GARFIELD, 1972); na proposta de descrever uma demonstração gráfica das “cadeias de citações”, evidenciando os principais acontecimentos científicos, sua cronologia, correlação e sua importância relativa, além é claro, de constituir-se como importante instrumento para pesquisadores científicos no campo da Ciência da Informação (GARFIELD, 1986).

A inserção dos Estudos Métricos no campo da Ciência da Informação possibilitou avanços consideráveis na compreensão dos fenômenos que interferem na produção científica e no seu uso, bem como abriu possibilidades para compreensão de outros tipos de produção, a exemplo da tecnológica, caracterizada pelo documento de patente e, mais recentemente, a que circula nos ambiente web. Indicadores estatísticos para contagem e estabelecimento de padrões de regularidade em itens informacionais como número de livros, de edições, de autores que publicam nos mais diversos suportes informacionais, se constituem em objetos de pesquisa do campo e, nesse sentido, a Ciência da Informação vem se preocupando cada vez mais com investigações que tem como objeto a reflexão e análise dos estudos métricos em sua perspectiva teórico-metodológica e não apenas na aplicação dos procedimentos estatísticos que sustentam os métodos de coleta de dados. Nessa perspectiva entende-se que a informação pode ser quantificada e, por meio dessa quantificação, é possível prever suas manifestações futuras, já que, tal como os fenômenos da natureza, ela também obedeceria a leis que regem sua existência (ARAÚJO, 2009).

A aplicação de modelos métricos informacionais sob a égide da Ciência da Informação permite avaliar a eficácia de seus instrumentos de medição da ciência para além dos aspectos quantitativos ao integrar procedimentos de análise de conteúdo e de organização da informação, bem como análise dos contextos de produção e uso da informação, para se chegar a indicadores que reflitam melhor o conhecimento produzido. Estudos de produção brasileira, realizados por Fujino, Oliveira e Prazeres (2007) e Fujino, Pereira e Maricato (2012) mostram o potencial das pesquisas que integram análises quantitativas da produção, comunicação e uso da informação registrada, a partir de indicadores de produção, e análise da dinâmica da circulação, do consumo e da qualidade da informação cientifica e tecnológica, por meio de indicadores de qualidade representados pelos índices de citação, para compreensão de estágios de institucionalização da ciência em campos de conhecimento específicos, particularmente na Ciência da Informação. Tais estudos mostram que o emprego de indicadores de citação torna possível a análise dos aspectos de colaboração cognitiva e social, uma vez que a citação, proveniente de uma relação entre dois ou mais documentos, aquele que cita e aquele que é citado, favorece a visualização das relações intelectuais e manifestações de relacionamento entre pessoas e/ou grupos de pessoas, e, quando associado a procedimentos de análise de conteúdo, permite a contextualização da citação e a compreensão das razões para citação.

Em essência, os estudos métricos da informação destacam-se pela aplicação metodológica das técnicas bibliométricas utilizadas na pesquisa básica, na orientação científica de determinada especialidade, bem como na avaliação das estruturas da ciência (GLANZEL, 2003), a partir do registro de informações. O emprego desses estudos métricos auxilia na compreensão da ciência praticada, sua

estrutura cognitiva e social (WHITE; McCAIN, 1998; CHEN, 2003; CHEN, 2001; GARFIELD, 1994; GARFIELD, 1964; PETTIGREW; McKECHNIE, 2001; PRICE, 1963; PRICE, 1965; PRICE, 1969; SMALL, 1977; WHITE, 1981; MOYA-ANEGON et al., 2006; MOYA-ANEGON et al., 2007; VARGAS-QUESADA et al., 2008; VARGAS-QUESADA et al., 2010).

Com o uso desses estudos, é possível distinguir os trabalhos que centram esforços nas tendências científicas e tecnológicas emergentes (ASTROM, 2007; GALFIELD, 1994; CHEN, 2006; MORRIS; YEN; ASNAKE, 2003; PERSSON, 1994) e trabalhos que avaliam as mudanças bruscas do conhecimento científico (WHITE; McCAIN, 1998; CHEN, 2006; CHEN, 2003; CHEN, 2002; SMALL, 1980). Complementarmente, estudos desenvolvidos por pesquisadores brasileiros mostram que é possível compreender as relações entre produção científica e tecnológica (HYODO, 2010; MARICATO, 2010), traçar panorama dos estágios de desenvolvimento de determinados setores científicos, tecnológicos e industriais (PEREIRA; BAZI, 2009) de países e demais configurações sociais, bem como identificar estágios de institucionalização de determinada ciência (PEREIRA e FUJINO, 2014).

1.1 Problema

Apesar das notáveis aplicações dos estudos métricos da informação na avaliação do comportamento da produção científica e tecnológica, permanecem pouco conhecidas as contribuições epistemológicas e metodológicas proporcionadas pelo uso desses estudos na qualificação da avaliação da ciência e na busca de parâmetros complementares que possibilitem mensurar qualitativamente a produção

científica e tecnológica e a produtividade de pesquisadores e suas instituições. A explicação, de acordo com Gorbea Portal (2005), decorre do surgimento desenfreado de novos termos, conceitos e aplicações neste campo temático, na qual a bibliometria, a informetria e demais estudos relacionados, como a cientometria, webometria e a patentometria oferecem. O panorama teórico propiciado e a diversidade terminológica utilizada por muitos especialistas causa grave crise etimológica que facilita, em certa medida, uma anarquia de uso e abuso destes termos e conceitos, ocasionando em certas situações, a supremacia de um termo sobre outro e dificuldades no dimensionamento das contribuições desses estudos para a avaliação de campos científicos. Essa crise tem sido amplamente coberta por diversos estudiosos no assunto, tais como, Brookes (1990); Sengupta (1992); Glanzel e Schoepflin (1994) e Hood e Wilson (2001). Cada um dos termos relacionados aos EMI possuem uma origem histórica particular, que é geralmente bem documentada. Portanto, não devem ser tratados como sinônimos.

Ademais, a aplicação dos Estudos Métricos da Informação (EMI) nos diferentes campos do conhecimento é orientada por métodos matemáticos e estatísticos de investigação e quantificação da produção científica e tecnológica, dissociados da observação dos fatos ou do estudo das relações estabelecidas no contexto em que os fenômenos ocorrem, diferentemente da pesquisa empírica, que, conforme proposto por Paulo Freire (Meksenas, 2007), seria um modo de fazer pesquisa em que o objeto da investigação está localizado dentro de um determinado espaço social e, portanto, no processo de coleta de dados, os sujeitos pesquisados são parte da realidade investigada. No caso dos EMI, observa-se que se orientam pelo caráter, sobremaneira, descritivo dos fenômenos específicos analisados, mas nem sempre com a preocupação com os sujeitos da pesquisa e o

foco de interesse do pesquisador são, normalmente, os indicadores da comunicação científica e/ou tecnológica do investigado, mas dissociado do contexto de produção ou de uso dessas comunicações e sem a preocupação com o método de avaliação *per si*. A avaliação não se configura como objeto de pesquisa teórico e daí a dificuldade em avançar na busca de alternativas complementares para a avaliação sistêmica da ciência. Muitas das análises concentram-se em dados quantitativos e em distribuições de freqüência das relações entre autores, assuntos e tipos de documento e não evidenciam os aspectos cognitivos e empíricos das práticas científicas. A aplicação tão somente quantitativa desses estudos na análise da produção da informação científica e tecnológica pode condicionar, portanto, a uma deturpação das realidades e contextos científicos específicos, sobretudo, pela visão simplista e persuasiva de que as bases cognitivas e sociais da ciência podem ser compreendidas somente pela visualização quantitativa de sua produção. Como afirmam Santos e Kobashi (2009), não se pode confundir o crescimento quantitativo (descritivo) de artigos com o desenvolvimento cognitivo da ciência, pois a atividade científica não se reduz à produção, à circulação e ao consumo de artigos de periódicos. Essa configuração de aporte descritivo dos resultados analisados a partir dos estudos métricos é ressaltada por Small (2003), como um reflexo parcial e imperfeito da realidade.

A análise da produção científica e tecnológica tão somente pelo uso dos estudos métricos da informação não pode servir de parâmetro de representação *sine qua non* da evolução cognitiva e social de um campo de conhecimento, mesmo a partir de análises de citação, amplamente utilizados nesse contexto. Embora seja o meio mais comum de atribuir crédito e reconhecimento na ciência e, portanto, utilizada em análises de relação e estabelecimento da qualidade e desenvolvimento

da ciência, a citação não reflete *per si* as práticas sociais e cognitivas dos campos do conhecimento. A razão reside na premissa de que uma citação é a expressão de uma relação entre dois documentos, aquele que cita e aquele que é citado. Nesse sentido, a citação pode ser influenciada e, de acordo com Aaronson (1975) citado por Macias Chapula (1998), são vários os fatores que influenciam a citação: sociais e psicológicos, por exemplo, as lembranças e esquecimentos subconscientes de quem cita; fatores extrínsecos, tais como os leitores e a percepção do autor em relação às necessidades e expectativas dos leitores, além do perfil e o *status* da revista na qual o artigo será publicado. São ainda acrescentados pelo autor, a abrangência, formato e extensão do artigo, o conhecimento do autor/pesquisador sobre a área e sua habilidade/disposição em usar as fontes e os serviços apropriados de informação.

Adicionalmente, outros autores nacionais e internacionais evidenciam as limitações dos indicadores de citação (Spinak, 1996; Quispe, 2004; Nederhof, 2005; MacRoberts e MacRoberts, 2009). Segundo Fujino, Prazeres e Oliveira (2007), as limitações dos estudos de citação tramitam tanto pela insuficiência de análise mais qualificada da produção científica, pela ausência de parâmetros para avaliar a consistência de citação de fontes de informação, pela desconsideração de que às vezes as citações são negativas ou auto-citações, quanto pela dificuldade de analisar as citações de fontes secundárias, em especial, a decisão sobre a quem deve ser dado o crédito no caso de autores múltiplos.

O conjunto desses fatores evidencia, portanto, as limitações quantitativas dos estudos métricos da informação na compreensão das estruturas epistemológica e metodológica do conhecimento produzido no interior das ciências em oposição à pesquisa empírica e cria o desafio para que pesquisadores se debrucem a investigar

novas alternativas para avaliação da ciência de modo sistêmico. A carência na compreensão dessas estruturas dificulta o entendimento do estágio de amadurecimento alcançado, inibe o aperfeiçoamento teórico e prático do conhecimento produzido em seus variados espaços e inviabiliza projeções e avanços à luz das demandas sociais. Os marcos temporais, geográficos, metodológicos e teóricos que regulam a produção do conhecimento tornam-se incompreensíveis e desconexos à realidade. Consequentemente, há prejuízos no desenvolvimento da avaliação da atividade científica.

Especificamente, na Ciência da Informação (CI), são visualizados maiores prejuízos na medida em que a evolução de sua prática social se confunde com a evolução dos estudos métricos da informação e, por conseguinte, com suas bases teóricas. Como observa Le Coadic (2004, p.26) a "análise dos processos de construção, comunicação e uso da informação" constitui um dos objetos de investigação da Ciência da Informação. De práticas de quantificação dos registros do conhecimento visando a administração das unidades de informação, em passado remoto, aos estudos disciplinares de mensuração das atividades científicas, observa-se que os EMI poderiam ser estruturados a partir dos paradigmas da CI, pois consagram-se como corrente teórica na área. Nessa perspectiva, infere-se que os EMI deveriam ser estudados à luz dos contextos informacionais, que requerem a compreensão não só do processo de comunicação, mas da própria informação, conceituada por Smith e Barreto (2002, p. 21) como "*estrutura simbolicamente significante, codificada de forma socialmente decodificável e registrada e que apresenta competência para gerar conhecimento para o indivíduo e para seu meio*". Segundo os autores, essas estruturas são estocadas em função de uso futuro, causando a institucionalização da informação. Os EMI desenvolvidos sob esse

amparo potencializariam a contribuição das análises quantitativas, já que, ao processo seria acrescido o valor da informação, representado pelo contexto de produção dos dados coletados e o contexto de uso das informações, além de métodos que verificassem a qualidade desse processo.

Recentes estudos, na área da Ciência da Informação no Brasil, tais como o desenvolvido por Pereira e Fujino (2014) mostram que as práticas sociais de produção do conhecimento têm se constituído como objeto de estudo com potencial de exploração como indicador para estudos métricos com diferentes finalidades. Apesar de importantes, são práticas vistas apenas pelos instrumentos bibliométricos, visando evidenciar dados quantitativos, sem preocupação com a reflexão crítica sobre os próprios métodos ou os indicadores.

O uso desses instrumentos dissociados de estudos qualitativos, imputa responsabilidade à CI, já que, em tese, partiria dela, em grande parte, os constructos teóricos que sustentariam as práticas desses estudos na compreensão dos fluxos de informação que condicionam a produção do conhecimento. Por outro lado, caberia à Ciência da Informação a prudência na verificação do uso adequado de técnicas e metodologias para o contexto da análise e mensuração quali-quantitativa dos registros informacionais nas variadas áreas do conhecimento.

As avaliações quantitativas observadas a partir dos estudos métricos da informação geram controvérsias quanto às condições de sua aplicação na avaliação do conhecimento no interior das áreas científicas. Não é possível assegurar que os estudos desenvolvidos permitam a compreensão das estruturas intelectual e social dos campos do conhecimento e o entendimento de suas bases teórica e metodológica quando os objetos de investigação não estão claros e bem definidos.

Nesse sentido, é necessário o delineamento das teorias e práticas adotadas pelos EMI nas variadas áreas do conhecimento, sua evolução e seus espaços de regulação. Em vista disso, colocam-se em discussão as reais contribuições dos estudos métricos da informação para avaliação das diversas áreas do conhecimento e o potencial de contribuição da Ciência da informação para melhor qualificação do processo de avaliação da produção científica e tecnológica. Logo, são questões norteadoras:

- Como os estudos métricos da informação são utilizados para avaliar o avanço do conhecimento nas diversas ciências?

- Como se dá a distribuição temática, metodológica, geográfica e temporal desses estudos nos diversos campos de conhecimento?

- É possível avaliar o impacto quantitativo e qualitativo dos estudos métricos da informação na produção científica dos diversos campos de conhecimento a partir da análise evolutiva desses estudos?

- A avaliação da produção científica e tecnológica resultante dos estudos métricos da informação tem contribuído para melhor qualificar a avaliação da ciência desenvolvida nas diferentes áreas?

1.2 Pressupostos e Hipóteses

A pesquisa parte do pressuposto que não se pode confundir crescimento quantitativo da produção científica e tecnológica com o crescimento cognitivo da ciência e que os EMI são utilizados como instrumento de quantificação da produção, mas não são suficientes para o processo de avaliação sistêmica da ciência, já que não refletem as práticas sociais e cognitivas dos campos do conhecimento.

Diante disso, optou-se por traçar panorama do uso dos EMI nos variados campos da ciência a partir de uma exaustiva análise de domínio dos trabalhos publicados sobre o tema nos diferentes campos do conhecimento, complementada pela identificação dos elementos bibliográficos dos documentos citados, citantes ou ambos, e o uso do modelo de análise de conteúdo dos documentos, de tal forma a propiciar melhores condições para qualificação da avaliação, incluindo parâmetros para mensuração do mérito de tais produções para além dos aspectos formais ou quantitativos. A análise de domínio a partir do enfoque voltado aos estudos métricos da informação oferece, segundo Hjørland (2002), informação detalhada sobre as conexões reais dos documentos que representam o reconhecimento de dependência a campos de pesquisa e a posições epistemológicas e históricas desses campos. Além disso, utilizada de maneira conjunta com os indicadores de citação, correlacionados às análises de co-citação forneceriam representações explícitas de padrões sociais dos campos do conhecimento. Finalmente, estudados de maneira associada à análise de conteúdo dos documentos, com base em modelo de Bardin (1977), permitiriam compreender o grau de inferência de conhecimentos relativos às condições de produção que ocorrem no interior dos campos científicos que se utilizam dos estudos métricos da informação.

Tais observações permitem supor que a análise de domínio com o enfoque dos estudos métricos da informação correlacionados às análises de citação e co-citação, associadas à análise de conteúdo possibilitariam traçar um panorama do uso dos estudos métricos da informação a partir de seus objetos teóricos e empíricos nos diversos campos da ciência. O uso agrupado dessas análises permitiria melhor compreensão das bases teóricas e metodológicas que orientam

tais estudos e as contribuições quantitativas e qualitativas dos estudos métricos da informação para a ciência.

Assim, trabalhou-se com a hipótese de que os EMI, com forte predominância histórica e produtiva de trabalhos publicados em variadas áreas do conhecimento e em diversificadas localidades geográficas, concentram significativa produção de textos que avaliam áreas do conhecimento, mas não se configuram como objeto de pesquisa da Ciência da Informação, da mesma forma que não se discute sobre o conhecimento produzido por estes estudos para a avaliação da ciência. A carência de estudos nesta perspectiva explicita o uso dos instrumentos dissociados da reflexão sobre o potencial e os limites dos EMI para a avaliação da ciência o que contribui, de um lado para superestimar o uso de resultados descontextualizados e de outro para subestimar seu potencial teórico e metodológico na avaliação da ciência. Assim, busca-se identificar elementos para refletir sobre os desafios para melhor qualificar os processos de avaliação da produção científica e tecnológica no interior das áreas e, em especial, nas instituições públicas ou privadas responsáveis pela avaliação deste tipo de produção ou da produtividade de seus pesquisadores.

Complementarmente, sobressaem estudos sobremaneira descritivos com delineamento de pesquisa quantitativa aplicados no intuito apenas de coletar indicadores de produção de conhecimento, sem a contextualização dos dados obtidos. Acredita-se que os trabalhos retratem os avanços do conhecimento tão somente pelo aspecto produtivo de autores, número de artigos e periódicos na eminência de compreender os graus de produtividade de e entre países, áreas, instituições e temáticas. Em consequência, limitam-se ao uso do instrumental metodológico de análises de citação e seu impacto quantitativo na produção da

ciência, sem possibilitar avanços significativos nos aspectos qualitativos que poderiam complementar as análises possibilitadas pela utilização dessas métricas.

As temáticas são decorrentes das demandas que comportam diferentes aspectos das áreas de conhecimento, configurando, portanto, dispersão quanto aos assuntos pesquisados. Os trabalhos, entretanto, não apresentam objetos de estudos bem definidos na perspectiva dos EMI, sobretudo, porque não há clara distinção conceitual na maioria dos trabalhos entre as especialidades métricas utilizadas. Presume-se que a incoerência terminológica no uso das especialidades métricas entre as áreas do conhecimento acarreta sobreposição de termos e, consequente inadequação na categorização dos tipos de estudos.

À exceção dessa conjuntura, estão aqueles trabalhos produzidos pelo núcleo de reconhecidos pesquisadores que lançaram as bases conceituais das especialidades métricas e das tipologias de estudos. Para esses casos, pressupõe-se que estejam explícitas suas contribuições teóricas e metodológicas ao longo de todo o período de produção em diferentes áreas do conhecimento, em especial, na área da Ciência da Informação e que, consequentemente, são os mais citados.

Esta proposta, por conseguinte, pode ser encarada como condição imprescindível a esses estudos, sobretudo pela possibilidade de compreensão das estruturas intelectual e social dos campos de conhecimento em que se desenvolvem, bem como pelo entendimento de suas bases teórica e metodológica.

1.3 Ojetivos

1.3.1 Objetivo geral

Elaborar cartografia atualizada dos estudos métricos da informação nos variados campos da ciência, nos último 50 anos, identificando objetos teóricos e empíricos, métodos e metodologias utilizados e potenciais contribuições para a qualificação do processo de avaliação da ciência de modo sistêmico.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar o comportamento temático e metodológico do uso desses estudos nos diferentes campos do conhecimento;
- Identificar o comportamento geográfico e temporal do uso desses estudos nos diferentes campos do conhecimento.
- Identificar estudos cujos objetos de investigação são: EMI e ou indicadores utilizados; a avaliação propiciada pelos EMI e a qualificação dos processos de mensuração da atividade científica e tecnológica.

1.4 Justificativa

Justifica-se a relevância da pesquisa como forma de indução à análise da pesquisa praticada sobre os estudos métricos da informação nos diferentes campos do conhecimento e pelo potencial de contribuição para melhor compreensão dos mecanismos sociais e intelectuais que orientam a prática científica desses estudos.

A compreensão do panorama atualizado do uso dos estudos métricos da informação nos últimos 50 anos possibilita buscar caminhos para o aprimoramento

desses estudos pela incorporação de alternativas que possibilitem complementá-los com informações dos contextos cognitivos e sociais da atividade científica nas diversas áreas de conhecimento.

Por outro lado, possibilita potencializar as contribuições dos estudos métricos da informação e os recursos de descrição quantitativa da produção científica e tecnológica, ao evidenciar não apenas o que é, o que acontece, mas também o que poderia ser, uma vez que a pesquisa se propõe a traçar o panorama do uso dos EMI nos diferentes campos do conhecimento, as bases teóricas e metodológicas que orientam tais estudos e os focos temáticos de tais estudos. Logo, é esperado que possa contribuir para o debate sobre as limitações atuais e perspectivas para aplicação dos estudos métricos na avaliação da ciência e para a busca de alternativas que possibilitem melhor qualificação dos métodos de avaliação e mensuração da atividade científica e tecnológica e da produtividade de pesquisadores e instituições de ensino e pesquisa.

Por meio de um panorama que possibilite a identificação dos comportamentos temático, metodológico, geográfico e temporal dos EMI desenvolvidos até o momento espera-se contribuir para uma reflexão crítica que leve ao aperfeiçoamento de tais estudos e a condições mais adequadas de gerenciamento administrativo e práticas de pesquisa e, por outro lado, melhor qualidade da informação para subsidiar elaboração de políticas científicas e de informação para diferentes campos do conhecimento. Fundamentalmente, a análise da ciência praticada nas especificidades de cada área do conhecimento, permitirá compreender as práticas científicas que ocorrem no interior dos campos a partir da aplicação dos estudos métricos da informação, uma vez que há carência de estudos que evidenciem os

aspectos teóricos e metodológicos envolvidos e os seus objetos de investigação, bem como as limitações de tais estudos.

Finalmente, a compreensão do contexto em que os estudos métricos da informação se inserem nos diferentes campos do conhecimento permite não apenas quantificar a produção, mas também possibilitar a compreensão epistemológica, histórica e social desse campo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Filosofia, História, Sociologia da Ciência

A ciência se constitui em uma instituição de grande importância e peso no atual contexto social. Habitualmente, é entendida como aquele conhecimentovalidado pelos pares, rigoroso e sistemático, baseado na compilação de dados empíricos obtidos no interior de um sistema de racionalidade a partir de uma metodologia objetiva. Também é um sistema de produção de conhecimentos com importantes implicações econômicas, essencial para o progresso tecnológico.

Esta notória influência dicotômica da ciência no contexto contemporâneo, tem como base, por um lado, o compromisso com a manutenção do rigor científico, sistemático visando basicamente formular pressupostos que sustentem a produção do conhecimento e, de outro, seu protagonismo como instituição responsável pelo desenvolvimento social, econômico e político. Neste sentido, pode ser compreendida a partir de um debate sobre duas vertentes. A primeira, própria da filosofia analítica da ciência, de orientação lógica e epistemológica sobre a produção do conhecimento e, a segunda, mais hermenêutica, influenciada pela história da ciência e da sociologia como forma de interpretar e descrever as diferentes características sociais da ciência para qual leva em consideração o contexto e o processo de descobrimento, refletidos mais tarde, sobretudo, na produção, comunicação e uso do conhecimento.

Inicialmente tido como o ato de apreciar e interpretar o estado da natureza segundo a epistemologia aristotélica da Idade Média, o conhecimento a partir das Revoluções Científicas dos séculos XVI e XVII baseado em teorias como o racionalismo de Kant e o empirismo do francês Descarte, o italiano Galileu e o inglês Newton, foi alterado e impulsionado em direção de novas articulações. Uma nova

identidade entre conhecer e construir ou reconstruir passou a ser o destaque do papel essencial do conhecimento correspondente ao sujeito no processo de organização das interações com o mundo físico (GARCIA, 2002; BAUMGARTEN, 2002).

Gradativamente, de acordo com Soares (2001) as atividades científicas fundamentadas numa perspectiva racionalista, mecanicista, matematizada e experimental, suplantaram o saber mágico-hermético medieval e introduziram novas concepções e práticas diversas ao saber, como a introdução dos algarismos indo-árabes pelos ibéricos na Europa e a valorização da experimentação nas aventuras marítimas dos navegantes, antes influenciadas pelas centelhas sensoriais. Também chamadas pelo autor de racionalista crítico-experimental, essas práticas serviram de base da investigação e da descoberta científica do novo critério de “verdade” obtido no âmbito da nascente ciência moderna.

A racionalidade, antes exercida apenas pelo desejo de entender e conhecer a natureza, articulou-se a uma racionalidade utilitária do conhecimento. Esta cisão não só modificou o discernimento do Homem ao objeto natureza, como impulsionou a capacidade de descobertas e aprimoramentos da atividade científica e tecnológica, configurando um grande marco na história da Ciência e da Tecnologia (C&T).

De maneira tímida, devido ao pouco efeito direto das descobertas científicas na evolução da tecnologia, esses reflexos puderam ser percebidos no século XVIII, com a I Revolução Industrial. Todavia, segundo Szmrecsanyi (2000), somente com a II Revolução Industrial do século XIX é que foram estabelecidos fortes traços de dependência de conhecimento científico aplicado de maneira utilitária no progresso humano. A razão, de acordo com o autor, decorre do progresso das ciências e das

técnicas a partir da industrialização, em especial nas indústrias mecânica e química com a utilização de novos materiais, produtos e processos, a obtenção de novas fontes de energia como o carvão e a progressiva substituição do esforço humano pela utilização de dispositivos mecânicos, indubitavelmente refletidas na vida cotidiana como a iluminação a gás, o telégrafo e as estradas de ferro.

Hull (1996), em adição a este contexto, observa que a relação entre conhecimento científico e tecnologia industrial se alterou profundamente, de modo que não seria muito dizer que a estrutura de conhecimento técnico relativo à produção foi reformulada. Como exemplo, o autor destaca que mais do que em qualquer outro lugar, a Alemanha, seguida posteriormente pelos Estados Unidos, iniciou com os físicos, por meio de novas teorias, técnicas e remodelamento das formas de ensino superior, a tarefa de dinamizar as relações entre Ciência e Tecnologia formando no momento a base do conhecimento da nova indústria.

Notadamente, as Revoluções Científica e Industrial colaboraram para o estreitamento da relação entre os conhecimentos científico e tecnológico ou mesmo, para a reorientação lógica e epistemológica sobre a produção do conhecimento. Novas formas de pesquisa, produção e integração dos conhecimentos científicos aos processos produtivos contribuíram tanto para as conquistas científico-tecnológicas quanto para a produção de bens e serviços demandados pela sociedade. A partir destas revoluções, houve o aceleramento da sistematização do trabalho voltado para a geração e uso de conhecimentos científicos no intuito de produzir novas e melhores tecnologias, transformando o conhecimento científico e tecnológico em um importante insumo para a geração de inovações tecnológicas. Em consequência, surgem novas disciplinas, há uma explosão da ciência e a

produção maciça de conhecimentos, fato que pôde ser fortemente observado a partir do século XX até os atuais dias.

Em essência, a ciência no contexto atual é entendida como um fenômeno moderno que se utiliza da compilação indutiva de dados como instrumento de dominação do homem sobre a natureza, configurando-se, portanto, uma visão utilitarista da ciência. Este fenômeno tem suscitado importantes discussões sobre as diferentes concepções de ciência, promovendo importantes debates e controvérsias.

Uma grande quantidade de pesquisadores, tais como os filósofos da ciência, tentam, basicamente, formular os supostos sustentadores do conhecimento científico, isto é, o fundamento lógico da ciência visando construir um método intrinsecamente confiável. Assim, suas principais preocupações estão relacionadas com problemas como o significado da verdade e das proposições, os critérios de demarcação e verificação da ciência. Dito de outro modo, seu discurso gira em torno de perguntas como qual é a natureza do conhecimento científico, o que o faz diferente de outros conhecimentos, sob quais condições é produzido. Esta abordagem, obviamente, supõe uma investigação interna, sua preocupação está orientada a desenvolver coerência interna, de compreensão da ciência como um sistema de racionalidade que conduz a um conhecimento confiável e comprovado (GONZÁLEZ UCEDA, 1997).

Por outro lado, essas questões têm promovido dentro da mesma filosofia outras concepções que incluem os fatores externos, isto é, sociais, na configuração de ciência moderna. Em conseqüência, há um rechaço do uso da lógica formal como única ferramenta de análise da ciência. Para González Uceda (1997), os estudos sobre a história da ciência, junto com a denominada sociologia da ciência, têm

grande responsabilidade neste contexto, pois estão provocando uma nova visão da ciência e mudanças epistemológicas. Substancialmente, a sociologia da ciência ressalta que a ciência é constituída a partir de diferentes dimensões sociais, nas relações entre ciência e sociedade e nos condicionamentos políticos e econômicos da atividade científica.

Nesse sentido, apoiado por autores como Merton[1], Storer[2] e Hagstron[3], González Uceda (1997) explica que a clássica sociologia da ciência coloca em primeiro plano a investigação sobre a estrutura e dinâmica da comunidade científica, possibilitando a compreensão de que a ciência é entendida como uma organização social que influencia e é influenciada por fenômenos, tais como a competitividade, a comunicação, a liderança, as relações de poder, a cooperação, a negociação e o consenso.

Esta situação de debate sobre a ciência a partir dessas duas vertentes, epistemológica e hermenêutica, conduziu à posturas mais ecléticas e abordagens multidisciplinares, a exemplo da filosofia da ciência, história da ciência, sociologia da ciência, psicologia e política da ciência. Tudo isso tem propiciado o desenvolvimento recente de uma metaciência, a chamada *ciência da ciência*, cujo objetivo é aplicar os recursos da ciência ao estudo da própria ciência, sobretudo, a partir de métodos objetivos e métricas para descrever as diferentes características sociais da ciência. Se trata assim, de definir uma área de pesquisa que pretende estabelecer um conjunto de investigações claramente diferenciados dos estudos tradicionais humanísticos e filosóficos, de modo que a ciência seja estudada de maneira

---

1 MERTON, R.K. Psicology of science. Theorical and empirical investigations. The University of Chicago Press, 1973.
2 STORER, N. The Social system of science. Rinehart and Winston, 1966.
3 HAGSTROM, W. The scientific community. Basic Books, 1965.

empírica como um fenômeno social e com a utilização de modelos matemáticos (LÓPEZ PIÑERO, TERRADA, 1992; GONZÁLEZ UCEDA, 1997).

Esse modelo de ciência da ciência busca a identificação de leis e regularidades que regem a atividade científica considerada no todo. Para tanto, trata-se de uma área de investigação claramente diferenciada dos estudos tradicionais humanísticos e filosóficos de modo que a ciência se estude empiricamente como um fenômeno social e com a utilização de modelos matemáticos (CALLON, COURTIAL E PENAN, 1995; LÓPEZ PIÑERO, TERRADA, 1992).

Dentro de um conjunto de influências que a "*ciência da ciência*" tem recebido, há destaque para a Documentação, cujos dois principais responsáveis foram os belgas Paul Otlet e Henry Lafontaine, transformada posteriormente, na década de 1960, na Ciência da Informação. A aparição desta disciplina teve grande importância para o desenvolvimento dos estudos métricos da informação, representados inicialmente pela bibliometria e pela cientometria, ferramentas metodológicas utilizadas pelo programa da "*ciência da ciência*".

2.2 A Ciência da Informação

As Revoluções Científicas e Industriais colaboraram para a configuração do binômio inseparável representado pelos conhecimentos científico e tecnológico. Esse modelo que representa a atividade científica contemporânea também impõe grande complexidade à ciência, em especial, a partir da maciço crescimento exponencial dos trabalhos científicos publicados. Nessa configuração, observa-se vertiginosamente o aumento do número de revistas científicas, congressos e

reuniões científicas, sobretudo, pelo aumento do fluxo de informação propiciado pelas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's). Este reconhecimento, destacado nas últimas décadas principalmente devido à adoção das TIC's tem possibilitado uma dinâmica mais social e interativa na produção e representação do conhecimento entre os agentes científicos, fato que eleva o fluxo tanto de informação quanto o do próprio conhecimento.

O fluxo em si, constituído segundo Barreto (1998), pelo processo de mediação entre a geração da informação e a sua aceitação por uma entidade receptora, proporciona a geração do conhecimento dessa entidade e do ambiente em que ela se encontra. Por meio de uma estrutura mais dinâmica, fundamentada no instrumental tecnológico, o fluxo de informação e conhecimento passou a atuar basicamente numa maior interação entre o gerador e o receptor. Esse último deixa de ser um participante inativo e posiciona-se de maneira mais intensa, rápida, direta com o gerador, o que aumenta a capacidade de troca, de estoque de informação e até mesmo lhe são permitidas melhores condições de domínio sobre a estrutura e a mediação com que será executado o fluxo de informação visando o aumento de conhecimento (Figura 1).

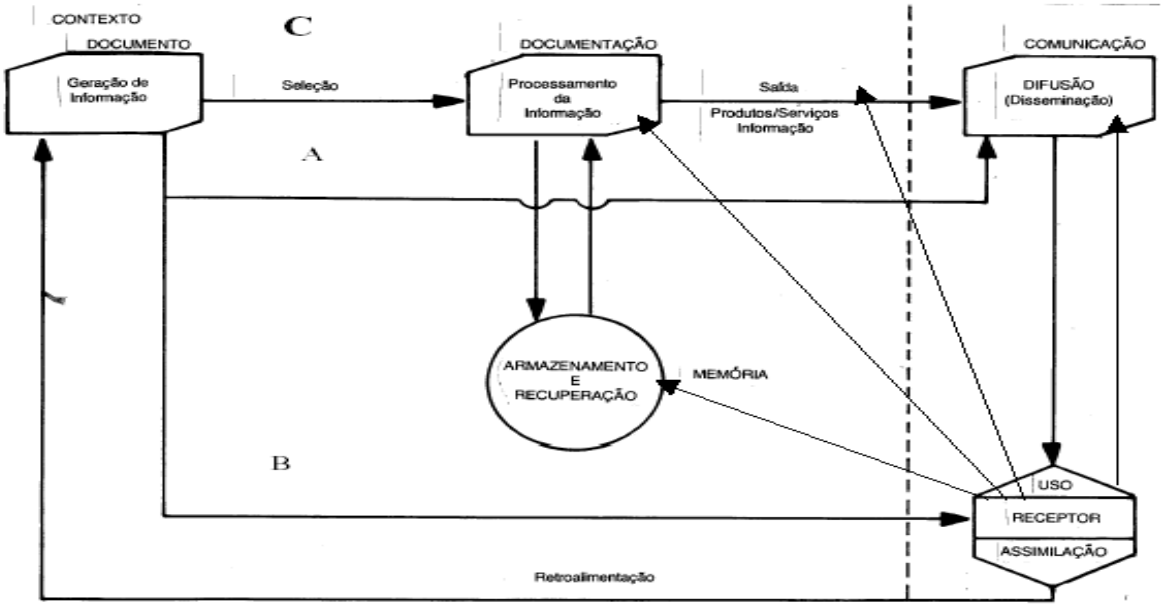


Figura 1. O fluxo de informação multiorientado.
Fonte: Barreto (1998).

Por conseguinte, com o aumento do acesso às tecnologias na produção de informação, foi afetada a recuperação direta dos estoques de conhecimento para a distribuição, modificando as relações da informação com o conhecimento e deste com o mundo. Tanto a interação, o tempo e a estrutura da informação com a utilização das novas tecnologias imprimem uma maior velocidade e novas estruturas no acesso ao conhecimento. A informação antes acumulada em estoques de constituição contínua em uma estrutura ou repositório fixo passou a difundir-se em ondas que atingem diretamente o sujeito, cumprindo a sua missão metafórica de transformar cristais de informação em chamas de conhecimento (BARRETO, 1999).

Nesse contexto, Capurro e Hjørland (2003) destacam que tem sido extremamente interessante observar como o conceito de informação está intimamente ligado a visões sobre o conhecimento. Sob as premissas empírica e epistemológica, os autores destacam que o contemporâneo conceito de informação

sobrepuja as raízes latina e grega (*informatio e informe*) do conceito abstrato trabalhado nas dimensões epistemológicas, ontológicas e pedagógicas da filosofia escolástica que perpetuou até a Idade Média e indicam a concepção de que a informação pode ser estudada em quase todas as disciplinas científicas dentro de seus próprios contextos e fenômenos específicos.

Nas ciências naturais, o uso do conceito de informação está prontamente acomodado na filosofia empírica, sustentada pela teoria matemática da comunicação de Shannon (1948)[4] na qual descreve o modelo de engenharia, de causalidade, de se comunicar alguma coisa a alguém. Nesse modelo, cujos elementos participantes da matematização da comunicação se encontram expostos na Figura 2, não são considerados as percepções simbólicas dotadas de significado e questões do indivíduo.

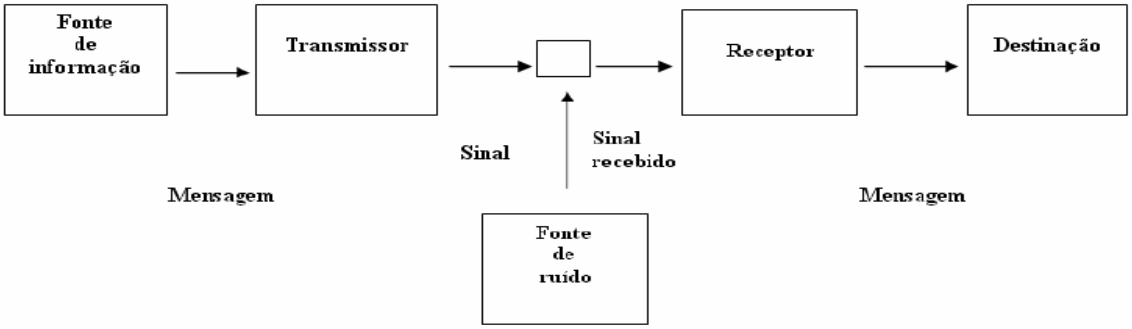


Figura 2. Teoria matemática da comunicação.
Fonte: Capurro e Hjørland (2003).

Já nas ciências sociais e humanas, o conceito de informação é trabalhado na premissa epistemológica de modo que a teoria matemática de Shannon baseada na causalidade encontra fortes barreiras, contudo, não é desprezada, ao contrário, abarca um sentido de sistema de transmissão, de comunicação do conhecimento.

4 SHANNON, C. A mathematical theory of communication. **Bell System Technical Journal**, v. 27, 1948.

Logo, o sentido de informação como comunicação do conhecimento, não está relacionada apenas na visão secular de mensagens e mensageiros, mas inclui características como novidade e relevância, ou seja, refere-se ao processo de transformação que sinaliza o conteúdo do conhecimento, e, particularmente, a sua seleção e interpretação dentro de um contexto social específico. Assim, como observam Capurro e Hjørland (2003, p. 174) "*a informação é usada para designar peças isoladas de dados significantes que quando integradas ao contexto, constituem o conhecimento*". Fundamentalmente são levados em conta não só os processos de transmissão da informação, mas estudadas as possibilidades semânticas, hermenêuticas e pragmáticas que a seleção e a interpretação da informação pelo indivíduo causam em seu estado anômalo de conhecimento, ou seja, por um lado a informação é uma propriedade e por outro uma construção psíquica de conhecimento.

Especificamente na Ciência da Informação (CI), um campo constituído dentro da ciência social e humana, os estudos e a busca pelo conceito do termo informação tem caracterizado a atividade de pesquisa da área, montada historicamente em dois momentos. O primeiro a partir dos séculos XVIII e XIX com os bibliófilos e enciclopedistas franceses D'Alembert e Diderot, e o americano Melvil Dewey no campo da Biblioteconomia, assim como os advogados belgas Paul Otlet e Henri La Fontaine na "Ciência da Documentação". Fundamentalmente, conforme afirmam Rayward (1997) e Robredo (2003), por meio de técnicas, serviços e instrumentos dentre eles a Classificação Decimal inventada por Dewey (CDD), a Classificação Decimal Universal (CDU) e o *Mundaneum (Encyclopedia Microphotica Mundaneum)* criados por Otlet e La Fontaine, especialmente ao primeiro, foram observadas novas formas de organização e preservação dos conteúdos informacionais presentes nos

registros do conhecimento.

Já o segundo momento se reporta ao problema crítico da “explosão informacional” levantada por Bush (1945) após a Segunda Guerra Mundial no século XX. Segundo o autor, havia um crescimento no volume de pesquisas que evidenciava o aprimoramento e a especialização da ciência, contudo, os métodos de registro, transmissão e revisão dessas pesquisas já estavam inadequados e não permitiam a evolução e preservação do conhecimento científico. Como medida e forma de controle para este caos, Bush propôs a utilização do Memex (***Mem****ory* ***Ex****tension*), uma máquina criada por ele capaz de estocar e guardar montanhas de informações e conhecimentos e que fundamentalmente seria usado para suprir as falhas da memória humana. Em suas palavras:

> *A “memex” is a device in which an individual stores all his books, records, and communications, and which is mechanized so that it may be consulted with exceeding speed and flexibility. It is an enlarged intimate supplement to his memory (*BUSH, 1945, online).

O problema da explosão informacional, tida por Bush (1945), como um irreprimível crescimento exponencial da informação e de seus registros, teve grande repercussão na comunidade científica da época. Substancialmente, cientistas e engenheiros de várias partes do mundo começaram a argumentar acerca de melhores e mais adequadas soluções técnicas, conceituais e metodológicas para inibir o crescimento do fluxo de informação.

Foram conduzidos diversos estudos teóricos e experimentais que abordavam a natureza da informação; a estrutura do conhecimento e seus registros; o uso e os usuários com relação ao comportamento humano; relevância, utilidade,

obsolescência e outros atributos do uso da informação; métodos de avaliação dos sistemas de recuperação da informação; economia, impacto e valor da informação, entre outros. Estes destaques, conforme atribui Saracevic (1996), foram responsáveis pelo desenvolvimento de inúmeras aplicações em produtos, sistemas, redes, serviços e o mais importante, estabeleceram o desenvolvimento da CI como um campo onde se interpenetram os componentes científicos e profissionais no estudo do fenômeno “informação”.

Destarte, o paradigma do século XVIII e XIX, cujo foco era constituído apenas na organização das coleções bibliográficas e nos registros do conhecimento pelos campos da Biblioteconomia e da Documentação, se reconfigurou para um paradigma preocupado com o conteúdo informacional e a disseminação desses registros pelos canais formais da comunicação científica, variáveis compreendidas como o cerne de um campo pós-moderno, atribuído como CI. Logo, com os princípios da organização dos conteúdos informacionais dos registros do conhecimento e o desenvolvimento de tecnologias que permitiram a manipulação de seus fluxos visando a melhoria de sua recuperação, a CI vem se destacando como um campo preocupado com a geração, coleta, organização, interpretação, armazenamento, recuperação e disseminação dos registros do conhecimento visando tanto transformar o *corpus* cognitivo do receptor da informação em conhecimento sustentado, quanto oferecer-lhe melhores condições de visualização dos problemas, questões e objetivos que assolem um grupo ou uma sociedade.

Atenta às especificidades de relevância, assimilação e elevação da capacidade de conhecimento, bem como com os processos de criação, disponibilização e disseminação das informações e fluxos que percorrem o processo da construção do conhecimento, a CI tem estudado a informação sob as visões

cognitiva, subjetiva ou interpretativa inspiradas pela epistemologia, hermenêutica e a semiótica.

A visão cognitiva da informação na CI, trabalhada por Brookes (1990), pode ser representada por uma pseudo-expressão matemática tida por ele como fundamental para a área e representada pela equação:

$$K(S) + \delta K = K(S + \delta S)$$

$$\uparrow$$

$$\delta I$$

Essa equação materializa a passagem de um estado de conhecimento **K(S)** para um novo estado **K(S + δS)** graças à contribuição de um incremento de conhecimento **δK**, extraído de um incremento de informação **δI,** tendo sob o símbolo **δS** o efeito da modificação sob o estado inicial do conhecimento. Nessa equação entende-se que a informação ao ser comunicada assume um estado de conhecimento comunicado, enriquecido com a adição da informação e transformado na forma de uma estrutura objetiva. Contudo, Robredo (2003) expõe que, nesse processo de enriquecimento do conhecimento por parte da informação recebida, não é considerada a natureza psicossomática, tal como o processo específico de análise dessa informação, de maneira a permitir, entre outras coisas, apreciar o interesse e a decisão sobre a vantagem ou não de incorporá-la ao conhecimento já existente.

Nessa premissa, destacam-se as visões subjetivas e interpretativas estudadas pela semiótica no campo da informação, em especial vislumbradas por Rojas (1996). Ao partir de um enfoque semiótico, tomando conta de uma concepção clássica da semiologia e das relações entre seus elementos básicos compostos pelo

signo, significado e sujeito, o autor propõe que as questões relacionadas à comunicação e ao significado da informação pelo indivíduo e o ambiente em que ele se encontra possam ser norteadas pela teoria pragmática da informação, uma teoria complementar às teorias sintática[5] e semântica[6], ambas não preocupadas com o que o significado da informação representa para um contexto.

A teoria pragmática da informação invoca a interpretação dos elementos objetivos (documentos) e subjetivos que compõe o sistema de comunicação, as propriedades reais dos objetos com a atividade do sujeito dentro de um contexto, visando a construção de uma estrutura fundamentada entre o ideal que se objetiva e a sua formação com relação ao mundo. Entretanto, deve-se levar em conta que para a construção desse processo, são condicionados os fatores psicogenético do sujeito e seu contexto sócio-histórico-cultural (ROJAS, 1996).

De maneira geral, os argumentos de Rojas (1996) se adequam ao contexto subjetivo e social da mediação da informação para a construção do conhecimento. Essa mediação constituída pela representação da informação pelo documento (signo) possibilita a assimilação do conteúdo (significado) da mensagem e permite a construção do conhecimento pelo indivíduo (sujeito), ou seja, por meio do fluxo de elementos concretos eleva-se o abstrato, transformando a dialética do sujeito com o mundo que o rodeia. Assim, a teoria pragmática da informação abarca os elementos objetivos e subjetivos das propriedades contidas no processo de mediação da informação na construção do conhecimento.

---

5 Baseada na teoria matemática da comunicação de Shannon (1948), esta teoria possui natureza quantitativa e mecanicista, de modo que o **canal da comunicação** da informação é mais valorizado do que o indivíduo receptor da mesma.

6 Baseada nas concepções de BAR_HILLEL, Y.; CARNAP, R. Semantic information. In: SARACEVIC, T. (Org.). Introduction to information science. New York & London: Browker Company, 1970, esta teoria possui natureza probabilística, de modo que o **significado da informação** é mais valorizado do que o indivíduo receptor da mesma.

Essa teorização de enfoque pragmático no campo da CI vai ao encontro das proposições levantadas por Buckland (1991) que, ao investigar as diversificadas conceituações e sentidos que o termo informação carrega dentro da CI, destacou: a informação-como-processo, a informação-como-conhecimento e a informação-como-coisa. A *informação-como-processo* corresponde ao ato de informar, de comunicar algo novo, de maneira tal que o que se conhece é modificado; a *informação-como-conhecimento* - corresponde ao que o receptor conhece sobre a informação recebida, ou seja, qual é o pré-conhecimento do receptor sobre determinado assunto; e a *informação-como-coisa* - a informação como um objeto em si, ou seja, qualquer dado ou documento que seja informativo tendo a qualidade de conhecimento comunicado, adquirido. Categoricamente, o autor elabora essa discussão em duas variáveis diferentes, representados por quatro aspectos da informação (Quadro 1).

Quadro 1. Quatro aspectos da informação.

Intangível	**Tangível**
Entidade 2. Informação – como – conhecimento Conhecimento	3. Informação – como – coisa Dados, documentos
Processo 1. Informação – como – processo Tornando-se informado	4. Processo da informação Processamento de dados

Fonte: Buckland (1991).

Na variável intangível representada pela informação-como-conhecimento, o autor aponta a natureza subjetiva da informação, ao passo que essa ao ser comunicada, processada (informação-como-processo) ou mesmo esboçada de maneira a tornar-se armazenada deve ser expressa, descrita, documentada e representada de alguma maneira física como um sinal, texto ou comunicação, o que

destaca a informação-como-coisa (variável tangível) como uma regra de interesse prático e teórico. Vislumbra-se a partir do exposto que Buckland (1991) delimita o objeto de estudo da CI em duas concepções que compreendem a contemporânea visão social da produção do conhecimento: por um lado, a informação-como-coisa que reintroduz o conceito de documento trabalhado pioneiramente por Otlet na "Ciência da Documentação" e por outro indica a perspectiva cognitiva, de natureza subjetiva da informação. Logo, a representação do conhecimento (intangível) pela informação-como-coisa (documento), categorizada por Buckland (1991), sintetiza a assimilação e a compreensão do fluxo de conhecimento transmitido pela informação-como-processo ao indivíduo, desempenhando a dual finalidade objetiva e subjetiva da informação e do conhecimento.

Justamente nessa perspectiva de informação registrada, documentada, é que Kobashi e Tálamo (2003) apontam que a informação como objeto de estudo da CI, se constrói e se organiza a partir da linguagem, através de um bem simbólico tendo como fundamento dois paradigmas em princípios opostos: a "Teoria da Informação" para lidar com a dimensão estrutural, representada por um sinal, documento, ou seja, o objeto material da CI e a "Teoria da Comunicação", lidando com o conteúdo da mensagem, os processos de sua estruturação para os fluxos de seu significado, ou seja, seu objeto formal. Desse modo, a CI visualiza a informação como uma estrutura representada por um sinal, passível de se tornar um elemento de significado entre os fluxos sociais.

À luz de comparação, a utilização da informação-como-coisa estudada por Buckland (1991) equivale aos paradigmas levantados por Kobashi e Tálamo (2003). Por meio da variável tangível representada por uma estrutura física, significante (documento), a informação se torna passível de apropriação subjetiva, podendo vir a

ser usada para trazer alguma ordem ou arranjo nas atuais atividades de produção do conhecimento. Sob essa conjetura, Le Coadic (2004, p.5) define a informação como:

> Um conhecimento inscrito (gravado) sob a forma escrita (impressa ou numérica), oral ou audiovisual. A informação comporta um elemento de sentido. É um significado transmitido a um ser consciente por meio de uma mensagem inscrita em suporte espacial – temporal: impresso, sinal elétrico, onda sonora etc. Essa inscrição é feita graças a um sistema de signos (a linguagem), signo este que é o elemento da linguagem que associa um significante a um significado: signo alfabético, palavra, sinal de pontuação.

Destarte, tido como um campo dedicado aos problemas de efetiva comunicação do conhecimento em diferentes contextos, a CI se propõe a investigar as propriedades e comportamentos da informação, as forças que regem o seu fluxo, bem como os meios de seu processamento para um máximo de acessibilidade e uso. Seu processo ainda inclui a origem, disseminação, coleta, organização, armazenamento, recuperação, interpretação e uso da informação, estudando as propriedades, a estrutura e a transmissão do conhecimento especializado, desenvolvendo métodos para sua organização e disseminação (SARACEVIC, 1996; ROBREDO, 2003).

Portanto, constituída como objeto de investigação da área, a informação é investigada sob os aspectos da propriedade, do comportamento, da direção de sua transmissão, assimilação e uso de sua estrutura na elaboração do conhecimento. Configura-se, desse modo, a CI como um campo que examina os processos de comunicação e fluxo da informação para a construção do conhecimento, visando reduzir as incertezas e auxiliar a compreensão dos aspectos produtivos e estruturais

do conhecimento nas mais diversas camadas sociais. Dentre os mecanismos e instrumentos que a CI apresenta, na tentativa de resolução de questões que abarcam o fluxo de informação e conhecimento, destacam-se os estudos métricos da informação.

2.3 Estudos Métricos da Informação: a Bibliometria

Os estudos métricos da informação podem ser definidos como especialidades métricas de informação que utilizam de técnicas quantitativas na avaliação de pesquisas realizadas (GORBEA PORTAL, 1994). São reconhecidos como estudos que mensuram e permitem avaliar o fluxo, a produção, a organização e o uso da informação no processo de construção do conhecimento. Os estudos métricos, nesse sentido, tem-se constituído em um instrumento básico para aquiescer a um conhecimento sobre a estrutura real da ciência, em seu caso, orientar na possibilidade e na impossibilidade a direção do desenvolvimento do conhecimento. Para desenhar políticas cientificas se empenham cotidianamente os diversos métodos de medição quantitativa com vistas a avaliar os sistemas de pesquisa. Mais que justificar sua necessidade, é uma legitimação teórica e filosófica.

Para tanto, os estudos métricos da informação têm sido empregados sob diferentes aspectos e condições, todavia, remetidos inicialmente à Especialidade Bibliometria. A técnica bibliométrica ou Bibliometria, embora considerada por muitos pesquisadores como uma atividade iniciada no século XX, possui uma outra conotação histórica completamente negligenciada. Segundo Shapiro (1992) as análises bibliométricas ainda que de forma não muito exaustiva remontam ao século XVIII através da contagem de publicações produzidas na área de direito, como o

Raymond's Report's de 1743, relatório inglês que continha uma tabela de nomes impressos em "*Itálico*" citados nos casos jurídicos e, posteriormente em 1783, o *Douglas's Report's*, que, além de oferecer o até então índice de casos citados, elaborou por meio de uma separação de tabelas, uma lista das principais autoridades em direito e um resumo de comentários sobre parte dos materiais citados. Essas iniciativas, a grosso modo, permitiram ao leitor uma valiosa revisão sobre a maioria dos casos jurídicos.

No século XIX, novos relatórios e diferentes publicações como os livros "*A Collection of Cases Overruled, Doubted, or Limited in their Application",* de Simon Greenleaf em 1821, "*A Table of Cases in Califórnia as Affirmed, Overruled, Modified, Commented upon, or Altered by Statutory Enactment",* de Henry J. Labatt em 1860 e o "*A Table of Cases Affirmed, Reversed or Cited in Any of the Volumes of the Reports of the State of New York",* de William Wait, em 1872, permitiram a visualização de índices de citação alfabética, seguida por notas de sumário e anotações breves dos casos citados (SHAPIRO, 1992). A partir dessas publicações, as técnicas de contagem da produção literária na área de direito passaram a ser vistas como importantes ferramentas de auxílio às decisões nos casos judiciais, o que permitiu o aprimoramento dos estatutos legais e a constituição de outras jurisdições federais em diferentes instâncias.

No início do século XX, outras disciplinas vieram a utilizar a contagem de suas publicações visando estabelecer uma fotografia do progresso científico em seus campos de pesquisa. Em 1917 no campo da Anatomia Comparada, Cole e Eagles[7] utilizaram a análise estatística de bibliografia, cunhada por eles como

7 COLE, J.; EAGLES, N.B. The history of comparative anatomy: a statistical analysis of the literature. **Science Progress**, v. 11, n. 4, p. 578-596. 1917.

“bibliografia estatística", para descrever o comportamento histórico da literatura científica da área. Hulme[8], em 1923, ao correlacionar a literatura científica com a produção de patentes, verificou o progresso social na Inglaterra e abriu o caminho para uma metodologia moderna na história da ciência (OKUBO, 1997).

Subsequentemente, outros pesquisadores apresentaram novas formas de contagem da produção científica em diferentes campos do conhecimento. Lotka[9], em 1926, ao utilizar uma seqüência de índices decimais nas áreas de química por meio do *Chemical Abstract* e de física através do *Auerbach’s Geschichtstafeln der Physik*, mostrou as freqüências de distribuição da produção científica dos pesquisadores nessas áreas. Bradford[10], em 1934, descreveu um quadro da dispersão dos periódicos na área da geofísica aplicada e lubrificação. Zipf[11], em 1949, estabeleceu uma relação entre a posição de uma palavra e a freqüência de seu aparecimento em um determinado texto (RAVICHANDRA RAO, 1986).

Tradicionalmente tratados como leis ou teorias, essas aplicações introduziram uma medida qualitativa ao desempenho dos estudos da própria bibliometria, do sistema de informação e comunicação científica e tecnológica aos quais tem sido empregados (Figura 3).

---

8 HULME, E.W. **Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization**. London: Grafton, 1923.
9 LOTKA, A.J. The frequency distribution of scientific productivity. **Journal of the Washington Academy of Science**, v. 16, n. 12, p. 317-323. 1926.
10 BRADFORD, S.C. Sources of information on specific subjects. **Engineering**, v. 26, p. 85-86. 1934.
11 ZIPF, G. **Human behaviour and the principle of least effort**. New York: Addison-Wesley Press, 1949.

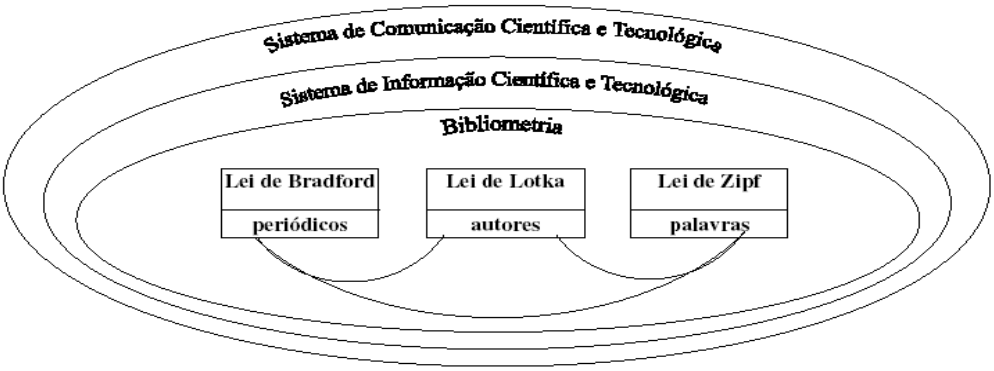


Figura 1. Principais leis da Bibliometria, seus focos de estudo e suas relações com os sistemas de comunicação e de informação científica e tecnológica (Fonte - Elaboração Própria).

Figura 3. Principais leis da Bibliometria.
Fonte: GUEDES (2005).

De acordo com Rostaing (1996), as três leis bibliométricas interpretam as propriedades de distribuição de documentos científicos, ou seja, representam dois conceitos fundamentais: o núcleo e a dispersão. Para o autor, o núcleo representa o grupo de elementos que aparecem mais freqüentemente em um conjunto de referências bibliográficas estudadas. Já a dispersão representa o número de elementos de baixa freqüência no conjunto de referências bibliográficas estudadas. Esse padrão de distribuição dos autores, palavras e canais a partir do núcleo e da dispersão possibilita o reconhecimento do efeito Mateus, onde “poucos com muito e muito com poucos”. Uma conseqüência disto, por exemplo, é que, para os pesquisadores pouco conhecidos é claramente benéfico participar de um trabalho com um pesquisador de elevada consideração, porque aumentam suas possibilidades de atrair a atenção e obtenção de reconhecimento (GUEDES, 2005). Destarte, essas leis, usualmente empregadas no contexto atual, visam definir as maiores contribuições de pesquisadores, o grau de relevância da literatura periódica

científica a um dado campo do conhecimento, assim como a representatividade com que certas palavras aparecem em determinado texto.

Na Biblioteconomia e na Documentação, as técnicas de contagem de publicações vieram a ser pioneiramente trabalhadas por Paul Otlet em 1934, a partir de sua obra intitulada *Traité de Documentatión.* Ao dedicar um capítulo[12] sobre as técnicas de medidas relacionadas ao livro e ao documento, Otlet expõe a "Bibliometria", um termo composto pela junção do grego *biblion* (livro) com o latim *metricus* e o grego *metrikos* (mensuração) e trabalhado por ele como "*uma parte definida da Bibliografia que se ocupa da medida ou da quantidade aplicada ao livro*" (OTLET, 1986, p. 20).

Porém, mesmo com a pioneira indicação do termo, a proposta de Otlet não repercutiu na comunidade científica da época e outros estudiosos vieram a propor outras conotações para as técnicas de contagem de publicações voltadas ao livro e ao documento. Conforme destaca Ravichandra Rao (1986), Ranganathan, em 1948, por ocasião da *Conferência da Aslib em Leamington Spa,* apontou para uma área que denominou como "bibliotecometria", na mesma linha da biometria, econometria e psicometria, na medida em que muitos dos assuntos ligados aos trabalhos e serviços de bibliotecas envolviam grandes números. Apesar da tentativa de definição do escopo do termo, somente em 1969, no seminário anual do *Documentation Research and Training Centre* (DRTC), com base nos exemplos de aplicação da estatística na biblioteconomia ilustrados por Ranganathan e em investigações

12 "*Le livre et la mesure: Bibliométrie*".

realizadas no DRTC, que Neelameghan (1969)[13] esboçou a aplicabilidade da "bibliotecometria".

Neste mesmo ano, Pritchard (1969), um importante documentalista inglês, ao fazer segundo ele "*an intensive search of the literature"* (PRITCHARD, 1969, p. 349) e não identificar qualquer uso prévio do termo, sugeriu para "*the application of mathematics and statistical methods to books and other media of communication"* (Pritchard, 1969, p. 349), a Bibliometria. Logo, com a ampliação do método estatístico da Bibliometria aplicado não só a livros e documentos, mas a todos os meios da comunicação escrita, Pritchard (1969) populariza o termo e, consequentemente, passa a ser reconhecido como o precursor conceitual da Bibliometria, construindo ao longo do tempo uma gama de citações que o colocam como o pioneiro dos estudos métricos voltados para os registros do conhecimento.

Notoriamente, visualize-se que Pritchard (1969) omite o legado produzido por Otlet de tal forma que com a exposição de seu último parágrafo "*In conclusion it is to be hoped that this term Bibliometrics will be used explicity in all studies which seek to quantify the processes of written communication and will quickly gain acceptance in the field of information science*" (PRITCHARD, 1969, p. 349) é dada margem à essa assimilação. Com referência a essa inexatidão histórico-conceitual, Fonseca elabora em dois levantamentos (1973 e 1986), um argumento linear crítico referente a omissão de Pritchard ao modelo conceitual previamente estabelecido por Otlet. No primeiro argumento, Fonseca (1973) destaca que certamente essa omissão foi cometida como um ato de boa fé, por desconhecimento do idioma francês. Tão logo, "*explicam-se, mas de modo algum se justificam, assim como na transgressão de*

13 NEELAMEGHAN, A. Librametry. **Documentation Research and Training Centre Seminar**, 1969.

uma lei não pode ser alegada a sua ignorância" (FONSECA, 1973, p. 6). De maneira mais enfática e direta, Fonseca (1986, p. 12) no segundo argumento destaca que:

> *É lamentável esse desconhecimento mútuo entre autores de línguas neolatinas e anglo-saxônicas. Em artigo sobre o estado atual da bibliometria, o competente documentalista inglês Alan Pritchard não menciona um só dos precursores dessa nova e fascinante matéria em língua francesa. A mesma opinião pode ser notada em recentes estudos ingleses e estadunidenses.*

Em essência, a omissão de Pritchard e a falta de conhecimento do idioma francês denotaram um contexto diferente das abordagens anteriormente propostas por Otlet. A partir do novo enfoque conceitual da Bibliometria, as técnicas de contagem de publicações relacionadas a todas as formas da comunicação escrita assumiram uma definição mais ampla, voltada não apenas ao livro e ao documento, mas aos diversos suportes informacionais utilizados nos registros, na comunicação e no uso do conhecimento, em especial, a partir dos estudos de citação.

Nos anos 1970, através de trabalhos desenvolvidos pelo *Institute for Scientific Information* (ISI), os estudos bibliométricos anteriormente limitados à produção bibliográfica, passaram a ser aplicados nas citações dessas bibliografias visando estabelecer a relação entre documentos citados e documentos citantes (FONSECA, 1986). Essas aplicações, remetidas à Eugene Garfield desde 1955[14], através de sua proposta de compilação da compreensão dos índices de citação como um meio efetivo de disseminação e/ou recuperação da literatura científica, vieram a ser usadas em diferentes contextos: na construção de redes históricas de citação no campo da Sociologia e da História da Ciência (GARFIELD, 1963); na investigação do crescimento e obsolescência da Ciência (PRICE, 1963); na tentativa de

---

14 GARFIELD, E. Citation indexes for science. **Science**, v. 122, n. 108, 1955.

descrever o esboço natural da rede mundial de documentos científicos (PRICE, 1965); na freqüência e avaliação do impacto de periódicos para os estudos da política científica (GARFIELD, 1972); na proposta de descrever uma demonstração gráfica das “cadeias de citações”, evidenciando os principais acontecimentos científicos, sua cronologia, correlação e sua importância relativa, além é claro, de constituir-se como importante instrumento para pesquisadores científicos em bibliotecas (GARFIELD, 1986); e mais recentemente na avaliação de indicadores para as políticas de C&T (GARFIELD; WELLJAMS-DOROF, 1992).

Em suma, a evolução das técnicas de contagem de publicações nas mais variadas áreas do saber para a Bibliometria contribuíram para o desenvolvimento de modelos matemáticos aplicados no levantamento e monitoramento da produção, comunicação do conhecimento. Ademais, a preocupação com as citações dos trabalhos produzidos, remetidos inicialmente à Eugene Garfield, evidenciaram a percepção sobre o uso da informação científica e tecnológica, tanto para a melhoria das práticas da ciência, quanto para o estabelecimento das políticas científicas. Do mais, impuseram aos estudos métricos da informação, em especial, à Bibliometria, um novo conceito, uma nova abordagem.

Tida como “*o estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada*” (MACIAS-CHAPULA, 1998, p. 134), a Bibliometria possui atuamente novas configurações voltadas aos estudos dos processos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação para o conhecimento. Essa nova configuração estabelece mudanças quanto a estrutura disciplinar da bibliometria, já que a análise da produção, disseminação e uso da informação podem se valer de fatores causais e inferenciais, chamados por Ferreiro Aláez

(1993), citado por Alvarado (2007), de bibliometria fundamental e bibliometria aplicada.

A Bibliometria fundamental dedicar-se-ia à descoberta dos fatores causais subjacentes nos fenômenos bibliográficos. Seu campo estaria na interseção dos mundos subjetivos e objetivos do conhecimento científico. A Bibliometria aplicada ou prática subdivide-se, ainda em inferencial e descritiva ou exploratória. A finalidade da Bibliometria Inferencial consistiria na criação e desenvolvimento de indicadores ou descritores das características da literatura científica (produção, transmissão ou transferência e consumo). A Bibliometria descritiva ou exploratória estabeleceria hipóteses sobre o dado informacional estudado usando a análise de matrizes e a análise exploratória de dados (ALVARADO, 2007). À luz dessa dupla configuração, seria a bibliometria uma aplicação não mais descritiva, mas estratégica, condicionada para fins de estabelecimento político e gerencial da produção científica e tecnológica.

Independente da estrutura utilizada, a bibliometria é estudada sob diferentes aspectos, relacionados aos diversos tipos de publicações usados nos mais variados contextos científicos e sociais. A Bibliometria evoluiu nas últimas décadas para uma disciplina com forte ligação com outras técnicas de contagem de publicações, sobretudo, pela forte influência de sociólogos da ciência que alegavam que a bibliometria não permitia conhecer a atividade da “ciência da ciência”, pois sua abordagem era generalizada (ROSTAING, 1997). Dentre outras, destacam-se as especialidades Cientometria, Informetria, Webometria e Patentometria.

2.4 Estudos Métricos da Informação: cientometria, informetria, webometria e as patentes

A evolução da bibliometria aliada aos diferentes contextos científicos e tecnológicos sob os quais tem sido empregada nas últimas décadas proporcionaram uma vasta literatura sobre os estudos métricos da informação, sobretudo, sobre a sua relação e/ou influência com outras disciplinas ou técnicas de mensuração da informação. Destaca-se para tanto, o emprego da Cientometria, da Informetria, da Webometria e, dos estudos sobre o documento de patente, a Patentometria.

A Cientometria é definida como um instrumento metodológico de aplicação bibliométrica na avaliação do impacto da publicação científica dentro de uma disciplina ou área do conhecimento. Assim como o termo “bibliometria”, o emprego do termo “cientometria” ocorreu em momentos distintos. Inicialmente, de acordo com Kavunenko e Goncharova (2009)[15] citado por Vanti, (2011), o russo Vassily V. Nalimov, em 1959, publica em co-autoria com Styazhkin e Vledutsiv, pesquisadores do VINITI – *All-Union Institut for Science and Technical Information*, da Academia de Ciências da ex-URSS, o primeiro artigo considerado cientométrico, cujo titulo é “*As informações científicas e técnicas como uma tarefa da cibernética*”. Neste artigo, foram utilizados os modelos matemáticos para o exame do crescimento da ciência. Posteriormente, em 1969, Nalimov e Z. M. Mulchenko, publicam a clássica *Naukometriya* (cientometria, em russo), cuja definição relacionada à informação abrange “*um método quantitativo para a investigação do desenvolvimento da ciência como um processo de informação*” (VANTI, 2002; 2011). Todavia, esta obra só foi

15 Kavunenko e Goncharova. Dobrov and science of science legacy. *Nauka ta naukoznavstvo* (Science and Science of Science), n.1, p.9-23, 2009.

difundida após a tradução para o idioma inglês, em 1973 (CALLON, COURTIAL e PENAN, 1995).

Já, em 1963, o termo cientometria ganha força mundial, com a publicação do clássico livro *Little Science, Big Science*, do norte-americano Derek Solla Price, reconhecido como o pai do termo. A razão de sua importância é sustentada de acordo com Braga (1974), assim como Callon, Courtial e Penan (1995) pelo grande impacto de seus estudos na análise da dinâmica da atividade científica a partir dos estudos quantitativos das publicações, pois além de estudar o comportamento das redes de citações bibliográficas, Price descreveu a natureza da ciência, da comunicação e da produtividade científica, utilizando para tanto leis internacionalmente aceitas que fundamentaram as políticas científicas e tecnológicas de diversos países. Segundo Garfield (1987), outro importante pesquisador dos estudos métricos da informação, pioneiro nos estudos de citação, a clássica obra de Price rendeu-lhe mais de 800 citações.

Outro aspecto importante na consagração dos estudos cientométricos foi a notoriedade da publicação da revista *Scientometrics*, em 1977, aliada à organização das informações (citações) na base de dados do *Institute for Scientific Information* (ISI), criada por Eugene Garfield, na década de 1980. A partir desses eventos, os estudos cientométricos foram largamente utilizados para a medição do conhecimento científico (CALLON, COURTIAL e PENAN, 1995; SPINAK, 1998; VANTI, 2002). A partir daí, a cientometria desenvolveu-se, por um lado, como resposta a uma demanda provocada pela política de ciência e pela gestão ou planejamento da pesquisa e, por outro lado, como resultado dos estudos da ciência utilizando as ténicas estatísticas e informáticas de tratamento de dados (POLANCO, 1995).

Atualmente, a cientometria é compreendida por diversos autores como uma métrica informacional mais abrangente que a bibliometria, pois é caracterizada como um segmento da sociologia da ciência, que ao aplicar técnicas bibliométricas à ciência possibilita a observação do desenvolvimento de políticas científicas. Por esta razão a cientometria pode estabelecer comparações entre as políticas científicas de países a partir de seus aspectos econômicos e sociais, implícitas nas atividades de pesquisa relacionadas à publicação. Os temas de interesse da cientometria incluem: o crescimento quantitativo da ciência, o desenvolvimento das disciplinas e subdisciplinas, a relação entre ciência e tecnologia, a obsolescência dos paradigmas científicos, a estrutura da comunicação entre os campos científicos, a produtividade e criatividade dos pesquisadores e, fundamentalmente, as relações entre o desenvolvimento científico e o crescimento econômico (TAGUE-SUTCLIFFE, 1992; SPINAK, 1996 e 1998).

Para Polanco (1995) a cientometria estaria condicionada a uma divisão ténica em três subdomínios, parcialmente recobertos por: 1) métodos e técnicas relativas ao desenvolvimento de indicadores visando mensurar as performances da pesquisa, em especial, aos problemas da política científica e do planejamento da pesquisa; 2) um setor que trata do desenvolvimento dos indicadores concernentes às performances tecnológicas, interessando não somente a uma política da tecnologia, mas também ao planejamento da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); 3) um subdomínio de métodos e ténicas quantitativas utilizadas no estudo dos processos cognitivos do desenvolvimento dos domínios científicos e técnicos, e de interação entre a ciência a tecnologia.

Já a Informetria possui uma relação ainda mais estreita com a bibliometria, se comparada com a cientometria. Segundo Wormell (1998), desde o começo da

década de 1980, a bibliometria tem evoluído para uma disciplina científica distinta com subcampos e estruturas de comunicação científica correspondentes, tais como a Informetria. Assim, para a autora, a Informetria é considerada como um subcampo da Ciência da Informação baseado na combinação de técnicas avançadas de recuperação da informação com os estudos quantitativos dos fluxos da informação. A informetria seria, por conseguinte, o estudo dos aspectos quantitativos da informação em qualquer formato, e não apenas registros catalográficos ou bibliografias, referente a qualquer grupo social, e não apenas aos cientistas. A informetria pode incorporar, utilizar e ampliar os muitos estudos de avaliação da informação que estão fora dos limites tanto da bibliometria como da cienciometria.

O termo informetria tornou-se comum nos últimos anos, com as pesquisas desenvolvidas pelo Centro de Estudos Informetricos (CIS), fundado em 1997. Criado junto à Escola Real de Biblioteconomia e Informação (*Royal School of Library and Information Studies*), em Copenhague, o CIS está baseado na longa tradição da Escola em conduzir estudos bibliométricos e nos resultados mais recentes de pesquisas em disciplinas como as teorias e metodologias de recuperação da informação; avaliação da pesquisa; análise de tendências; gerenciamento de decisões; negócios e inteligência social (WORMELL, 1998).

Os Estudos informétricos expressam a nova abordagem do CIS para o estudo científico dos fluxos da informação: métodos bibliométricos aperfeiçoados são aplicados não somente aos estudos cienciométricos e às avaliações da pesquisa em ciência e tecnologia (C&T), mas também à análise de suas mútuas relações sociais, econômicas etc. CIS indica uma abertura recente das análises bibliométricas tradicionais para abranger as comunidades não-acadêmicas nas quais a informação é produzida, comunicada e usada. Considerando que as metodologias quantitativas

são uma área pouco explorada atualmente nas pesquisas em biblioteconomia e ciência da informação, o Centro tem dirigido esforços para o fortalecimento das relações entre a bibliometria e a recuperação da informação, explorando os problemas básicos e as limitações inerentes à coleção de dados bibliométricos *on-line* e sua análise. Por meio da análise quantitativa, podem mapear novos caminhos em áreas específicas da pesquisa, produção e consumo, ou identificar pequenas unidades de informação de grande valor em meio aos enormes volumes de informação eletrônica (WORMELL, 1998).

A informetria, na prática, é um campo mais amplo que a bibliometria e a cientometria. Em seus estudos são incuídos: a) aspectos estatísticos da linguagem: frequência de palavras e frases, tanto em linguagem natural como em outros meios impressos e eletrônicos; b) características de autores: produtividade medida na quantidade de documentos publicados, graus de colaboração; c) análises de citações: distribuição de autores, instituições, revistas, países, mapas de co-citações; d) características de fontes publicadas: distribuição de artigos por disciplinas nas diversas revistas; e) uso da informação registrada: circulação em bibliotecas; uso de bases de dados, uso de revistas; f) obsolescência da literatura: medida pelo uso e pelas citações ao longo do tempo; g) crescimento de literaturas temáticas, bases de dados, bibliotecas; h) definição e medida da informação; i) tipos e características dos níveis de desempenho da recuperação (TAGUE-SUTCLIFFE, 1994).

Justamente a partir do enfoque voltado a informação eletrônica, verifica-se um novo subcampo dos estudos métricos da informação, a Webometria. A Webometria é uma área criada dentro da Informetria visando a aplicação de métodos informétricos à *World Wide Web* (ALMIND; INGWERSEN, 1997). Muitas são as

medições que se podem fazer na Webometria, como a freqüência de distribuição das páginas no ciberespaço que mostra a comparação da presença dos inúmeros países na rede, qual a proporção das páginas pessoais, comerciais e institucionais, medir o peso dos setores públicos e privados na rede, realizar uma mesma medição em tempos diferentes para comparar a evolução da presença de uma determinada instituição ou país na rede, quantificar o crescimento ou a perda de importância de um tema o que nesse caso aproxima a Webometria da Cienciometria.

Finalmente, utilizada na análise de documentos de patentes, tem-se a Patentometria (GUZMAN SANCHEZ, 1999). A patentometria ou estudos bibliométricos dos documentos de patentes permitem conhecer, assim como descrever e qualificar o conteúdo e o fluxo das informações mobilizadas na construção do conhecimento inovativo. Logo, a Patentometria conforme observa Guzman Sanchez (1999) é uma técnica que compõe o grupo de métodos analíticos pertencentes à Bibliometria, ou seja, é o estudo bibliométrico das características e usos dos documentos de patentes.

Diversos estudos têm sido realizados a partir do conteúdo da informação contida em documentos de patentes. Segundo Márquez e López López (1997), assim como por Guzman Sanchez (1999) e Spinak (2003) a partir da patente é permitido conhecer os aspectos específicos da tecnologia, além de caracterizar a produtividade de determinado setor, região ou país; conhecer as políticas de incentivo ao crescimento; monitorar o mercado concorrente compreendendo os limites e dificuldades de sua expansão; e mensurar o nível e infra-estrutura de informação e conhecimento alocados. Ademais, autores como Narin e Olivastro (1992), Narin (1994 e 1995), Callon et al. (1995), Schmouch (1997) e Meyer (2000) afirmam que por meio da análise das citações das patentes é permitida a

visualização e o impacto das fontes de informação sejam elas científicas e/ou tecnológicas alocadas na construção, na caracterização, nas especialidades, nas peculiaridades e descrições da atividade regional e corporativa do conhecimento inovativo, o que estabelece, por conseguinte, a relação entre a Ciência e a Tecnologia.

Destarte, os estudos métricos da informação tem sido utilizados no apoio à compreensão da produção, comunicação e uso da informação nos diferentes contextos. Essa aplicabilidade pode ser classificada segundo Glänzel; Schoepflin (1994) e Glänzel (2003), sob três grupos principais que se relacionam com outros campos e diferentes serviços: Bibliometria para “bibliometristas” (*Bibliometrics for bibliometricians*) - nesse domínio, destaca-se a aplicação metodológica das técnicas bibliométricas utilizadas tradicionalmente na pesquisa básica e em concessões habituais; Bibliometria para disciplinas científicas (*Bibliometrics for scientific disciplines*) - nesse domínio, fortemente relacionado com a orientação científica de determinada especialidade, a Bibliometria se relaciona com a investigação das disciplinas científicas visando estabelecer uma forma em comum para a recuperação da informação científica; Bibliometria para política científica e gestão (*Bibliometrics for science policy and management)* - nesse domínio de avaliação da pesquisa, a bibliometria permite comparar em nível nacional, regional e institucional, as estruturas da ciência, o que contribui para o aperfeiçoamento das políticas científicas (Figura 4).

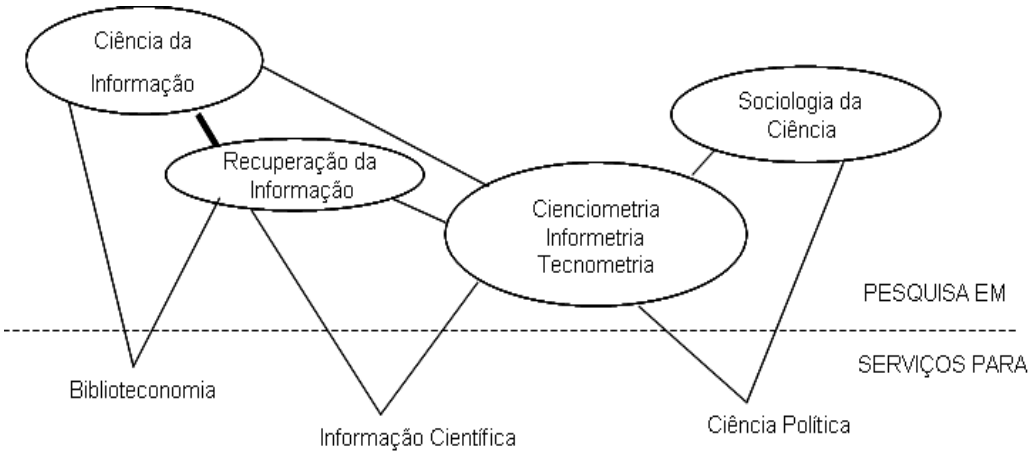


Figura 4. Relações de campos e aplicações de serviços da Bibliometria.
Fonte: Glänzel; Schoepflin (1994); Glänzel (2003).

Por meio de padrões e modelos matemáticos, os estudos métricos da informação visam medir o desenvolvimento dos processos do ciclo informacional, usando seus resultados para elaborar previsões que auxiliem a tomada de decisão, ou seja, que representem os aspectos multifacetados da realidade. Assim, compreendem os aspectos quantitativos relacionados à comunicação, ao armazenamento, a disseminação, a recuperação da informação visando orientar as políticas e processos a serem adotados na construção, na comunicação e no uso do conhecimento em diferentes contextos científicos.

Entretanto, os problemas relacionados com o estudo das quantidades de documentos científicos, assim como as magnitudes, características e regularidades dos fluxos de informação documental originado por esses estudos tem sido abordado de forma intensa desde o final da década de 1960. Não obstante, a produção científica sobre os estudos métricos da informação mantém uma grande controvérsia em torno das definições e relações interdisciplinares que se manifestam nessas especialidades métricas. Conforme destaca Gorbea Portal (2005), o surgimento desenfreado de novos termos, conceitos e aplicações neste campo temático, causam grave crise etimológica que facilita, em certa medida, uma

anarquia de uso e abuso destes termos e conceitos, ocasionando em certas situações, a supremacia de um termo sobre outro. Essa crise tem sido amplamente coberta por diversos estudiosos no assunto, tais como, Brookes (1990); Sengupta (1992); Glanzel e Schoepflin (1994) e Hood e Wilson (2001). Cada um dos termos relacionados aos EMI possuem uma origem histórica particular, que é geralmente bem documentada. Portanto, não devem ser tratados como sinônimos e deixados à própria sorte.

Os estudos métricos da informação, técnicas estatísticas utilizadas na mensuração de padrões de regularidade em itens informacionais é caracterizada como uma das correntes teóricas do campo da Ciência da Informação (ARAÚJO, 2009), e, para tanto, deve ser refletido à luz de seus contextos.

A aplicação desses estudos permitem tanto análises quantitativas da produção, comunicação e uso da informação registrada, quanto a compreensão dos fenômenos internos e externos que envolvem a ciência. Nesse sentido, favorecem a visualização dos conteúdos intelectuais e manifestações de relacionamento entre pessoas e/ou grupos de pessoas de uma comunidade.

Conforme enfatiza Glanzel, (2003), são utilizados na pesquisa básica, na orientação científica de determinada especialidade, bem como, na avaliação das estruturas da ciência. O emprego desses estudos métricos auxilia na compreensão da ciência, sua estrutura cognitiva e social (WHITE; McCAIN, 1998; BORGMAN, 1990; CHEN, 2003; CHEN, 2001; GARFIELD, 1994; GARFIELD, 1964; PETTIGREW; McKECHNIE, 2001; PRICE, 1963; PRICE, 1965; PRICE, 1969; SMALL, 1977; WHITTE, 1981; MOYA-ANEGON et al., 2006; MOYA-ANEGON et al., 2007; VARGAS-QUESADA et al., 2008; VARGAS-QUESADA et al., 2010). Com o

uso desses estudos, é possível distinguir os trabalhos que centram esforços nas tendências emergentes (ASTROM, 2007; GALFIELD, 1994; CHEN, 2006; MORRIS; YEN; ASNAKE, 2003; PERSSON, 1994) e trabalhos que avaliam as mudanças bruscas do conhecimento científico (WHITE; McCAIN, 1998; CHEN, 2006; CHEN, 2003; CHEN, 2002; SMALL, 1980). Também é possível compreender as relações entre produção científica e tecnológica (FUJINO, 2006; HYODO, 2010; MARICATO, 2010), traçar panorama dos estágios de desenvolvimento de determinados setores científicos, tecnológicos e industriais (PEREIRA; BAZI, 2009), de países e demais configurações sociais, ou seja, os aspectos teóricos e empíricos de determinados domínios de conhecimento.

2.5 Análise de Domínio, estudos de citação e co-citação

A análise de domínio pode ser compreendida, como "*uma área de especialidade, um conjunto literário ou um grupo de pessoas trabalhando juntas em uma organização*" (MAI, 2005, p.605). Sob esse ponto de vista, é uma área de conhecimento, atividade, interesse, onde é demarcado um determinado conhecimento com limites definidos e onde profissionais ou grupos estão articulados tanto em pensamento como em linguagem.

No âmbito da Ciência da Informação, um domínio científico é compreendido como o reflexo de uma comunidade discursiva e do seu papel na ciência (HJØRLAND e ALBRECHTSEN, 1995). Nessa circunstância, Hjørland (2002) estabelece que o reflexo de uma comunidade na ciência pode ser compreendido a partir de onze abordagens, destacando os estudos bibliométricos, epistemológicos e históricos.

A análise de domínio a partir do uso dos estudos métricos da informação permite conhecer o estado e o peso das diferentes linhas de pesquisa e as orientações metodológicas, os grupos de colaboração e pesquisa, a excelência de determinadas teorias, as projeções sobre determinadas frentes de investigação, entre outros. A análise de domínio é potencializada pela bibliometria (representante direto dos Estudos Métricos da Informação) como uma abordagem, uma ferramenta ou método que fornece de maneira detalhada, as conexões reais entre documentos que representam os campos de pesquisa (HJØRLAND, 2002), isto, em razão das análises de citação, co-citação e acoplamento bibliográfico.

A citação, de acordo com a escola mertoniana é entendida como parte fundamental do sistema de recompensas da comunidade científica. Ser citado é um sinal de reconhecimento da adequação da originalidade, uma espécie de honra que se recebe como pagamento a contribuição doada desinteressadamente, e que funciona como incentivo reforçador desta prática (MALTRÁS BARBA, 2003). Para Rostaing (1996), a citação é uma representação da atividade científica de uma pessoa. Assim, as ideias de um autor estão relacionadas às ideias adquiridas. Garfield (1972) sugeriu que a citação a um trabalho anterior indica que este foi de utilidade para a elaboração do trabalho citante.

Logo, analisar a citação possibilita compreender o impacto de determinada publicação em determinada comunidade científica. Ainda, permite identificar o desenvolvimento e expansão do conhecimento, seu formato de uso nas disciplinas científicas e importância para as comunidades envolvidas.

Para Maltrás Barba (2003), as citações podem servir ao autor que cita para justificar sua pretensão de reconhecimento cientifico de três modos: a) delimitando a

novidade de sua contribuição, ao enumerar os trabalhos prévios que configuram o estado da questão e sobre o que se estabelece em contraste com as diferenças; b) assinalando a relevância de seu trabalho, mediante o entronque com problemas abertos ou pendentes; c) mostrando o domínio do autor sobre o contexto disciplinar, sua integração como pesquisador competente a identificar as obras que se consideram básicas e definidoras do consenso sobre o conteúdo. Para o autor, qualquer citação pode servir a um ou vários destes objetivos, que são as condições básicas requeridas para a obtenção de reconhecimento.

Assim, quando um trabalho recebe um bom número de citações, supõe-se que deve ter havido uma aplicação do documento aos propósitos dos autores. Um trabalho muito citado contém um resultado que alimenta o processo de criação de novos resultados. Em resumo, no estudo de citações, normalmente analisa-se o impacto de determinado trabalho na produção de outros estudos.

No entanto, as críticas acerca dos maus usos da citação tem acometido a literatura científica durante muito tempo. Embora seja o meio mais comum de atribuir crédito e reconhecimento na ciência e, portanto, utilizada em análises de relação e estabelecimento da qualidade e desenvolvimento da ciência, a citação não reflete *per si* as práticas sociais e cognitivas dos campos do conhecimento. A razão reside na própria premissa de que uma citação é a expressão de uma relação entre dois documentos, aquele que cita e aquele que é citado. Nesse sentido, podem sofrer influências diretas ou indiretas.

Para Hjørland (2002), portanto, torna-se fundamental, o uso das análises de co-citação, pois ao definir o conjunto de documentos dependentes (citantes e citados) minimizam as subjetividades impostas pela citação. A análise de co-citação,

segundo Carvalho (1975), se assume na literatura científica como um aparato referencial que configura o reflexo dos padrões de comportamento da comunidade científica. A análise de co-citação consiste na união de artigos, citados pelos mesmos documentos. A co-citação mede o grau de ligação de dois ou mais artigos, pelo número de documentos onde esses artigos são citados, simultaneamente. O objetivo é mostrar que a literatura representa uma relação inteligente e que muda ao longo do tempo.

Adicionalmente, um outro método de verificar a relação entre os documentos foi desenvolvido, o acoplamento bibliográfico. O acoplamento é um método simples e útil para separar grandes conjuntos de literatura científica em pequenos grupos relacionados (CARVALHO, 1975).

Este método baseia-se na hipótese de que um número de artigos mantém uma significativa relação entre si (são acoplados) quando tem uma ou mais citações em comum. Assim, o acoplamento bibliográfico consiste na união de artigos, citando os mesmos documentos. O acoplamento bibliográfico mede o grau de relação entre dois ou mais artigos, segundo o número de documento idêntico citado por esses artigos. O método de acoplamento bibliográfico possibilita o estudo do desenvolvimento de cadeias ou linhas de pesquisa/proximidade temática, permite identificar os núcleos de pesquisa, os pesquisadores e os artigos mais importantes de um determinado ramo da ciência (CARVALHO, 1975; GUEDES; BORSCHIVER, 2005).

Assim, é pressuposto que o reconhecimento explícito de dependência entre os documentos (citados e citantes) possibilita a realização de mapas e visualizações de áreas científicas. A aplicação dos estudos métricos da informação com base na

análise de co-citação e de acoplamento bibliográfico permite a análise de domínio, porque além de forte abordagem empírica, baseia-se na análise detalhada das ligações entre os documentos.

Hjørland (2002) afirma ainda que a interpretação desses estudos deve ser combinada com outros dois, o epistemológico e o histórico. Estudos epistemológicos de domínios de conhecimento analisam como funcionam determinadas teorias e conceitos, assim como seus impactos em um domínio específico. Estudos desse tipo também são importantes para a interpretação dos padrões bibliométricos porque os pesquisadores que trabalham sob uma abordagem teórica específica têm uma elevada tendência a citar outros pesquisadores que compartilham os mesmos pressupostos básicos e visão de mundo. Já os estudos históricos, analisam as tradições, paradigmas utilizados ao longo do tempo (HJØRLAND, 2002).

Em suma, a análise de domínio a partir do enfoque voltado aos estudos métricos da informação oferece, segundo Hjørland (2002), informação detalhada sobre as conexões reais dos documentos que representam o reconhecimento de dependência a campos de pesquisa e a posições epistemológicas e históricas desses campos. Além disso, utilizada de maneira conjunta com os indicadores de citação, correlacionados às análises de co-citação e acoplamento bibliográfico possibilitam representações explícitas de padrões cognitivos e sociais dos campos do conhecimento.

3 METODOLOGIA

A pesquisa é de caráter exploratório e de abordagem quali-quantitativa. Por analisar criteriosamente de maneira qualitativa e quantitativa todos os elementos condicionantes aos registros do conhecimento representados pelos artigos científicos, caracteriza-se a presente pesquisa, também, como pesquisa descritiva. Para Gil (2002), as pesquisas descritivas tem como foco a descrição das características de determinada população ou fenômeno, permitindo, entre outras, o estabelecimento de relações entre variáveis.

Foram adotados procedimentos bibliométricos para a coleta e análise de dados, complementado por análise de conteúdo e de citações. Posteriormente, foram construídos indicadores visando subsidiar a compreensão das contribuições dos estudos métricos da informação na avaliação da ciência.

3.1 Procedimentos de coleta dos dados e composição do corpus de análise

O *corpus* de análise da presente pesquisa foi constituído dos trabalhos publicados sobre os estudos métricos da informação em diferentes campos do conhecimento. Para tanto, foram identificados artigos científicos publicados em revistas indexadas na base de dados *Web of Science* (Thomson Scientific / Institute for Scientific Information – ISI).

A *Web of Science* é uma base referencial muldisciplinar que cobre aproximadamente 12.000 periódicos científicos avaliados por critérios rigorosos. Nessa avaliação, o processo de seleção das revistas é realizado continuamente a cada duas semanas. Além disso, a cobertura de títulos existentes passa por constante revisão, de maneira a assegurar que os títulos mantenham altos padrões e uma clara relevância à comunidade científica. Cada revista é submetida a um

processo amplo de avaliação antes de ser selecionada ou rejeitada. Os editores do ISI que conduzem as avaliações das revistas possuem formação educacional apropriada às suas áreas de responsabilidade, assim como experiência e instrução no campo da ciência da informação. Na avaliação das revistas, muitos fatores qualitativos e quantitativos são levados em consideração, tais como: os padrões básicos de apresentação, o conteúdo editorial, a internacionalidade dos autores e a citação de dados associada a esses autores. Nenhum fator é considerado de forma isolado, mas, ao contrário, os dados são combinados e inter-relacionados, possibilitando ao editor a capacidade de determinar os pontos fortes e fracos de uma revista em sua totalidade (TESTA, 1998).

Em razão dessa conjuntura, a base de dados *Web of Scie*nce é reconhecida como uma fonte que disponibiliza alta qualidade de informação no campo científico e tecnológico, uma vez que o rigor da avaliação das revistas indexadas imputa tal característica. Para cumprir os objetivos desta pesquisa, a seleção da base mostrou-se a mais adequada pela amplitude dos campos científicos cobertos e pela qualidade das informações.

3.1.1 Estratégias de busca

A busca dos artigos publicados em periódicos indexados na base de dados *Web of Science*, foi realizada seguindo algumas das etapas indicadas por Lopes (2002). Foi considerado tópico geral da pesquisa traduzido para o idioma inglês: "*estudo métrico da informação*". Foram palavras-chave utilizadas para a busca de

informação, traduzidas para o idioma inglês[16]: "*bibliometria*; *cientometria*; *informetria*; *webometria*; *patentometria*; *análise de citação*; *técnicas bibliométricas*; *leis bibliométricas*; *indicadores de co-citação*; *acoplamento bibliográfico*; *indicadores de produção científica*; *análise de redes de produção científica*; *análise de periódico*; *análise de patente*".

Com o intuito de identificar trabalhos que utilizaram qualquer dos estudos métricos da informação nos diferentes campos do conhecimento foram utilizadas palavras-chave por lógica booleana (palavras combinadas por AND e OR) e/ou por operadores de truncagem (palavras combinadas por ? ou *, utilizados para recuperar palavras a partir dos prefixos ou sufixos ou recuperar palavras que apresentem grafias semelhantes). Foram considerados todos os artigos publicados nos periódicos indexados pela base de dados *Web of Science*, independentemente dos anos de publicação (APÊNDICE A).

3.1.2 Seleção dos trabalhos

A recuperação dos artigos indexados na base *Web of Science* foi realizada no formato de registro informacional (APÊNDICE B), composto de campos que representam o conteúdo da publicação.

Foram identificados 18.065 registros informacionais (APÊNDICE C) a partir da estratégia de busca. Todos eles foram recuperados em formato completo em 37 arquivos (*.txt*) com 500 registros informacionais cada, composição permitida pela

[16] Bibliometric; scientometric; informetric; webometric; bibliometric techniques; patentometric; bibliometrics laws; citation indicators; patent analysis; information metric studies; scientometrics studies; informetric studies; webometrics studies; metric studies of information; scientific production; informetric studies; webometrics studies; metric studies of information; scientific production analysis; analysis of scientific production; citation analysis; co-citation; bibliographic coupling; co-occurrence; co-citation analysis; co-occurrence analysis.

base *Web of Science*. Posteriormente, foram agregados em arquivo único no formato *.txt* com o apoio do software bibliométrico *Bibexcel.* A organização dos registros informacionais recuperados em único arquivo (*.txt*) foi de fundamental importância para a leitura e tratamento dos conteúdos de cada registro.

Após a organização dos registros, foram procurados todos os termos (idioma inglês) utilizados na estratégia de busca no corpo dos registros informacionais (título, resumo, palavras-chave) a partir do "*procurar/localizar*" do software *Microsoft Word.* Ao ser identificado, o termo foi analisado quanto a semântica e pertinência à temática dos EMI. Assim, quando o termo estava presente no corpo do registro, mas não possuía relação semântica com o registro ou o próprio registro não mantinha relação com a temática dos EMI, por se tratar apenas de menção pontual do termo, o registro foi excluído. Ao término desse processo todos os registros informacionais foram analisados a partir de critérios de seleção.

3.1.2.1 Seleção dos trabalhos publicados sobre EMI

Após configuração de arquivo único foram realizadas leituras e análises de todos os registros informacionais.

Para tanto, foi utilizada a técnica de "Análise de Conteúdo", seguindo as propostas de Bardin (1977). Segundo Bardin (1977), a análise de conteúdo pode ser definida como um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção destas mensagens. Caracteriza-se, assim, como um método de tratamento da informação contida nas mensagens.

Para Bardin (1979) o pesquisador busca no método de análise de conteúdo ultrapassar as incertezas e o enriquecimento da leitura, sem deixar de lado o rigor, a necessidade de descobrir, pelo questionamento. Nesse sentido, o campo de aplicação da análise de conteúdo torna-se cada vez mais vasto.

A abordagem de análise de conteúdo tem por finalidade, a partir de um conjunto de técnicas parciais, mas complementares, explicar e sistematizar o conteúdo da mensagem e o significado desse conteúdo, por meio de deduções lógicas e justificadas, tendo como referência sua origem (quem emitiu) e o contexto da mensagem ou os efeitos dessa mensagem (OLIVEIRA et al., 2003).

Os conhecimentos deduzidos podem ser de natureza psicológica, sociológica, histórica, econômica, por isso a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção ou de recepção (OLIVEIRA et al., 2003). Por inferência, Bardin (1979) assinala que é a operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude da sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras. O pesquisador procura com base nas categorias estabelecidas inferir, ou seja, extrair uma conseqüência, deduzir de maneira lógica conhecimentos sobre o emissor da mensagem ou sobre o contexto em que foi emitida.

Toda análise de conteúdo que se faz de um “texto” está fundamentada em princípios filosóficos e teóricos que permeiam a estrutura de pensar do pesquisador. A produção científica está diretamente relacionada às demandas do momento histórico, assim como às possibilidades oferecidas ao seu desenvolvimento. O conhecimento científico resulta da ação dialógica entre as complementariedades e antagonismos da razão, da experiência, da imaginação e da verificação. Assim, esse

conhecimento não pode ser dissociado da vida humana e da relação social (OLIVEIRA et al., 2003).

Para a utilização do método é necessária a criação de categorias relacionadas ao objeto de pesquisa. As deduções lógicas ou inferências que serão obtidas a partir das categorias serão responsáveis pela identificação das questões relevantes contidas no conteúdo das mensagens (OLIVEIRA et al., 2003).

O analista trabalha com palavras que, isoladas, podem atribuir relações com a mensagem ou possibilitar que se faça inferência de conhecimento a partir da mensagem. São, dessa maneira, estabelecidas correspondências entre as estruturas lingüísticas ou semânticas e as estruturas psicológicas ou sociológicas dos enunciados. A leitura do pesquisador responsável pela análise não é, portanto, uma leitura à letra, mas, o realçar de um sentido que se encontra em segundo plano (BARDIN, 1977).

Assim, o emprego da análise de conteúdo para a seleção do *corpus* foi realizado inicialmente a partir de uma pré-análise dos trabalhos publicados e recuperados, seguido de análise integral desses documentos, quando necessário. A pré-análise consiste no momento de organizar o material, de escolher os documentos a serem submetidos à análise e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final. Esses fatores não correspondem, necessariamente, a uma ordem cronológica, mas mantêm-se interligados uns aos outros (BARDIN, 1977). Desse modo, a pré-análise da pesquisa seguiu as etapas:

- *Leitura flutuante:* atividade de pesquisa na qual se estabeleceu o primeiro contato com os documentos analisados. Nessa parte do trabalho, foram verificadas as palavras-chave atribuídas pelos autores dos documentos recuperados e,

posteriormente, foi realizada a leitura dos resumos (*abstracts*) e, em alguns casos, do texto em sua íntegra;

- *Escolha dos documentos:* reunião e delimitação do universo de documentos que consistiu o *corpus* da pesquisa. Foram considerados apenas os registros relacionados com a temática proposta. Para tanto, algumas regras foram estabelecidas:

- *Regras da exaustividade:* possibilitou a inclusão de todos os elementos significativos definidos de acordo com os objetivos da análise. Nessa fase da pesquisa, foram identificados no resumo (*abstracts*) e, em alguns casos, no texto em sua íntegra, todos os sinônimos relacionados aos descritores dos trabalhos publicados, a fim de obter uma seleção ampla e significativa sobre o assunto. Para tanto, foram considerados os descritores posteriormente traduzidos para a língua inglesa: "*estudos métricos da informação*"; "*bibliometria*; *cientometria*; *informetria*; *webometria*; *patentometria*; *análise de citação*; *técnicas bibliométricas*; *leis bibliométricas*; *indicadores de co-citação*; *acoplamento bibliográfico*; *indicadores de produção científica*; *análise de redes de produção científica*; *análise de periódico*; *análise de patente*";

- *Regra de representatividade*: representação do universo investigado. Foram selecionados todos os documentos (artigos) publicados sobre os estudos métricos da informação;

- *Regra da homogeneidade*: os dados retidos devem referir-se ao mesmo tema e obedecer a critérios específicos de escolha. Foi adotado o mesmo procedimento da regra anterior;

- *Regra da pertinência*: os documentos selecionados devem ser fontes de informações adequadas conforme os objetivos da pesquisa. Nesta pesquisa, como descrito anteriormente, foram recuperados documentos indexados em base de dados multidisciplinar com cobertura temática nos diferentes campos do conhecimento com alta qualidade científica (*Web of Science*).

À luz da 1ª. fase da análise de conteúdo foi possível a seleção de **5.748** registros informacionais que retratavam os EMI. Para essa amostra foram identificados os comportamentos histórico e geográfico tendo como referência a análise temporal da quantidade de trabalhos produzidos, inclusive, por área de conhecimento e a localização geográfica informada no registro informacional disponibilizado pela base *Web of Science*.

Posteriormente, foram identificados os comportamentos temático e metodológico dos EMI a partir da seleção dos objetivos dos trabalhos, das metodologias (tipos de estudo e técnicas) empregadas e descritas nos registros, dos descritores que representavam o conteúdo dos documentos e da identificação das especialidades métricas. Para a identificação das especialidades métricas foram respeitadas as indicações realizadas pelos próprios autores/pesquisadores no âmbito das palavras-chave, ou mesmo, no âmbito dos títulos, resumos ou corpo do texto após leitura e análise de conteúdo, nos casos em que não havia menção nos registros. Essa análise permitiu identificar trabalhos que tinham como objeto de estudo ou de análise, as métricas de informação não mencionados e/ou descritos no resumo (*abstract*), palavras-chave ou título.

As Especialidades Métricas da Informação, por se tratarem de especialidades diferentes, conceitual e metodologicamente entre si, foram organizadas de modo

separado, visando a adequação das análises de conteúdo para a compreensão do comportamento temático e posterior análise do comportamento metodológico em cada uma delas. Assim, foram utilizadas para a análise do comportamento temático e metodológico, apenas trabalhos categorizados, ao menos, em uma Especialidade Métrica. Foram considerados excluídos os registros que mencionavam os estudos métricos da informação apenas para efeito de contextualização, como também, os registros advindos de apresentação em eventos, editoriais, resenhas e/ou duplicados. A partir dos critérios estabelecidos chegou-se a 2.675 registros que constituíram a amostra utilizada para a compreensão dos comportamentos temático e metodológico dos EMI. Observações quanto à possível limitação do estudo em função da não indicação da especialidade métrica pelo(s) próprio(s) autor(es) ou da inadequação na indicação no campo das palavras-chave foram incluídas no tópico "resultados e discussão" .

3.1.3 Procedimentos para análise quantitativa dos trabalhos publicados sobre EMI

Posteriormente, foi utilizado o software *Vantage Point*® para a análise quantitativa dos dados representados nos registros informacionais. O software *Vantage Point*® é um software bibliométrico destinado a processamento de informação científica e tecnológica. Permite processar diversos documentos com técnicas bibliométricas avançadas, visualizar dados de diversas formas, agrupando-os em países, autores, instituições, entre outros.

É uma ferramenta que permite tratar dados, num processo conhecido como mineração de dados, e agrupá-los conforme interesse de análise. Segundo Hayashi

(2004), é uma ferramenta de mineração de texto usada para transformear informação em conhecimento extraído de bases de dados. Foram retirados trabalhos duplicados devido a indexação repetida de períodicos e padronizados os campos de cada registro bibliográfico, a saber: nomes de autores, instituições, palavras-chave e referências. A padronização dos campos por meio do software foi de extrema importância, pois garantiu a qualidade do conjunto de dados.

O uso do Vantage Point® permitiu a elaboração de indicadores quantitativos a partir das variáveis relacionadas ao objetivo da pesquisa, a saber:

- Temporal: delimitação do tempo, da evolução histórica da produção, o comportamento quantitativo do número de trabalhos publicados sobre os estudos métricos da informação ao longo dos anos;

- Geográfica: delimitação dos lugares, a partir dos países e grandes zonas geopolíticas como continentes ou confederação de países com representativa produção sobre EMI. Esta variável permitiu definir os sistemas científicos dos elementos que mantêm entre si uma integração estruturada;

- Temática: delimitação das áreas do conhecimento, a distinção das zonas de atividade científica que aplicam os estudos métricos da informação, o estabelecimento das relações entre os campos do conhecimento e as especialidades métricas da informação, os assuntos, autores, publicações e instituições que representam os aspectos teóricos dos trabalhos publicados. Foram empregadas ainda: análises de citação das referências dos trabalhos publicados com o intuito de identificar relações de dependência ou de influência de autores/pesquisadores, áreas

de conhecimento e assuntos das publicações; citações de um documento em outro – permitindo determinar as relações e os reflexos entre as publicações, uma análise dinâmica dos agrupamentos; conjunto de citações (co-citações) – baseado na análise detalhada da aparição simultânea de duas citações em um grande número de documentos (artigos), podendo estar dotada de uma significação mais precisa.

- Metodológica: delimitação dos tipos de estudos métricos empregados, seus enfoques (quantitativo/qualitativo), tipos de pesquisa e tipos de análises empregadas. Esta variável relacionada à variável anterior, permitiu compreender as estruturas teóricas e empíricas, assim como identificar o grau de contribuição entre as teorias e metodologias dos trabalhos publicados nas diferentes áreas do conhecimento.

Visando aperfeiçoar a compreensão do comportamento temático foi realizada análise de conteúdo dos objetivos de todos os trabalhos. Permitiu, portanto, a identificação dos objetos de investigação e natureza dos trabalhos à luz dos EMI. Posteriormente, foram correlacionadas aos procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento dos trabalhos.

Finalmente, os indicadores foram graficamente apresentados utilizando os programas *Microsoft Excel* e *Ucinet / Netdrawn*, além de gráficos fornecidos pelo software *Vantage Point®.* Esses softwares são usualmente empregados na representação de indicadores relacionados às métricas de informação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme descrito na metodologia, a amostra sobre a temática relacionada aos EMI foi composta de 5.748 artigos. Foram identificados a partir desses trabalhos o total de pesquisadores/autores, títulos de periódicos, continentes e países, ou seja, informações utilizadas na produção dos indicadores visando compreender o uso dos EMI na avaliação da ciência (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição da produção científica da temática “estudos métricos da informação” na base *Web of Science*.

Categoria	Quantidade
Estudos Publicados	5 748
Títulos de Periódicos	1 505
Autores / Pesquisadores	10 180
Países	101
Periódicos Citados	40 948
Autores / Pesquisadores Citados	67 144
Referências Citadas	110 972

A discrepância em relação ao total de artigos recuperados pela base *Web of Science* a partir das palavras-chave (18.065) e o total de artigos que à luz de seu conteúdo tratam das métricas da informação foi surpreendente, uma vez que apenas 32% (5.748) constituíram a amostra final analisada, por se tratar, de fato, de trabalhos dentro do campo de "Estudos Métricos". Muitos trabalhos foram identificados, porém não obedeciam aos critérios de inclusão estabelecidos, ou mesmo, apenas mencionavam os EMI, as leis bibliométricas ou alguns tipos de estudos relacionados a temática para efeito de contextualização. Outros trabalhos foram identificados apenas por utilizar a palavra “citação” no corpo do texto.

De antemão, destaca-se que a utilização da análise de conteúdo aufere maior credibilidade ao conjunto de trabalhos identificados, pois possibilitou a qualificação da mensuração dos dados e creditou maior aproximação à realidade.

Feito isso, coloca-se em discussão os trabalhos relacionados à temática que mensuram as informações provenientes de bases de dados sem qualquer análise ou verificação do conteúdo. A falta de critérios rigorosos na análise das informações recuperadas em bases de dados, em especial, de seus conteúdos, pode prejudicar o estabelecimento de políticas científicas e de informações, além de induzir à tomada de decisões equivocadas, abstratas e não contextualizadas.

É imprescindível, portanto, que o estabelecimento dos procedimentos de análise de informações científicas e/ou tecnológicas considere a qualidade das fontes que proverão essas informações. Como esclarece Hjørland (2002) a contribuição dos estudos métricos da informação para o avanço das ciências depende da qualidade dos canais utilizados para a comunicação dos resultados nas diferentes áreas do conhecimento. Os fundamentos da validez dos estudos métricos da informação como a definição de domínio de suas possibilidades e limitações dependem de maneira decisiva do funcionamento do sistema de publicação, sobretudo, dos sistemas que armazenam as publicações. A representatividade dos indicadores está associada à cobertura que o sistema de publicação formal tem dos resultados científicos.

Torna-se indispensável o uso de ferramentas como a análise do conteúdo, que permitam a validação das informações recuperadas visando minimizar as falhas da organização das informações em bases de dados e eventuais dificuldades oriundas de decisões dos autores em relação à definição de palavras-chave. A

escolha das fontes de informação, a definição dos procedimentos a serem adotados na busca e recuperação das informações em bases de dados, aliadas às análises de conteúdo minimizariam os riscos de análises quantitativas equivocadas e permitiriam a construção de análises fidedígnas. Por outro lado, é possível supor que estudos métricos existentes na base de dados utilizada não tenham sido recuperados por não incluirem nos vários campos do registro as expressões e termos utilizados para busca. Isto porque ao definir os termos e seus correlatos como estratégias de busca, com base na literatura da área, partiu-se do pressuposto que tais termos seriam suficientes para abarcar todos os trabalhos sobre o que considerou-se como "Estudos Métricos da Informação". Entretanto, por se tratar de base de dados internacional, que cobre um universo amplo de áreas de conhecimento, é forçoso reconhecer a possibilidade de autores de diferentes países e áreas terem percepções diferentes em relação à questão terminológica e os termos utilizados como palavras-chave para indexação.

De outro modo, a falta de cuidadosas análises dos conteúdos dos artigos recuperados comprometeria os objetivos propostos e a consolidação dos resultados. Ao contrário, à luz das análises de conteúdo correlacionadas às análises bibliométricas e cientométricas foi possível a produção de indicadores que retratassem, em primeiro momento, os comportamentos histórico e geográfico e, em segundo momento, os comportamentos temático e metodológico dos EMI.

4.1 Estudos Métricos da Informação

Esta etapa da avaliação retrata os comportamentos histórico e geográfico dos trabalhos relacionados a temática dos EMI. A partir da análise de todos os 5.748

trabalhos identificados, foram produzidos indicadores de evolução temporal da quantidade de trabalhos sobre EMI, assim como indicadores de evolução temporal da quantidade de trabalhos sobre EMI por área de conhecimento, essas, categorizadas pela base *Web of Science*. Finalmente, foram produzidos indicadores de distribuição geográfica de países com produção de trabalhos sobre EMI e indicadores sobre a correlação de trabalhos sobre EMI entre países e por área de conhecimento.

4.1.1 Comportamento histórico: distribuição quantitativa

O recorte temporal da produção analisada está distribuído em período que compreende 50 anos (1963-2013). Visualizados em anos, a distribuição é marcada por ascensão representativa do número de publicações relativas aos estudos métricos da informação (Gráfico 1).

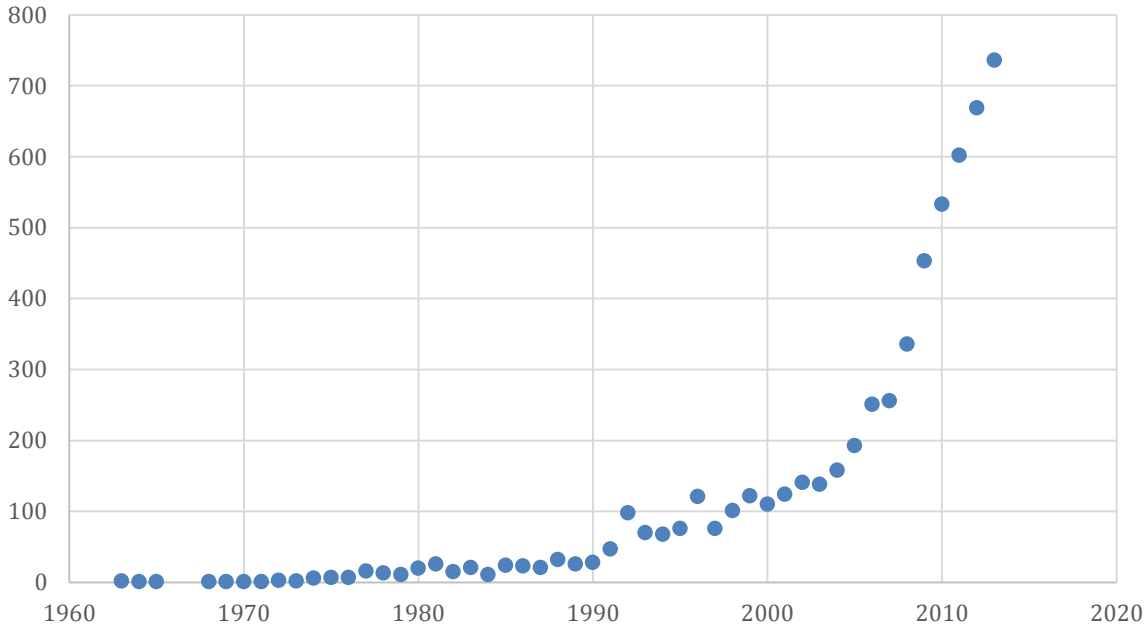


Gráfico 1. Evolução temporal dos trabalhos sobre EMI publicados em periódicos indexados na base *Web of Science* (1963-2013).

Nos últimos anos, observa-se crescimento exponencial do número de trabalhos publicados sobre a temática, em especial, se comparado entre anos anteriores. A década de 1990 é marcada por significativa ascensão do número de trabalhos publicados. Neste período, foram publicados 779 trabalhos, 560 trabalhos a mais que a década anterior. Assim, 13% da produção sobre a temática relacionada aos EMI foi publicada nos anos 1990’s.

Acompanhando a tendência, a década de 2000 também é marcada com alta produção e alcança o total de 2.159 trabalhos, três vezes mais do que a década de 1990. A década de 2000 é marcada com 37% do total de trabalhos identificados e configura-se como década significativa quanto a quantidade de trabalhos publicados. Porém, nos anos 2010’s, há crescimento expressivo no número de trabalhos. Nos últimos anos (2010-2013) foram publicados 2.540 trabalhos, número maior do que qualquer outro que represente as décadas anteriores avaliadas. Logo, 44% de toda a produção de trabalhos se concentra em atual e curto espaço tempo.

O surgimento de novos títulos ao longo do período, como reflexo do surgimento de novos campos de pesquisa, bem como o aumento na periodicidade de publicação dos periódicos e o aperfeiçoamento de tecnologias empregadas na análise de produção científica e tecnológica, sobretudo, aquelas produzidas nos contextos dos EMI, podem explicar a significativa produção de trabalhos nos últimos anos. Atualmente, há diversidade de softwares empregados na coleta e na mineração de grandes quantidades de dados, o que facilita o manejo e controle desses dados e potencializa o monitoramento e avaliação da produção científica e tecnológica.

Esse contexto revela o reconhecimento da necessidade de acompanhamento dos processos de produção e uso da ciência praticada para o estabelecimento de políticas, estratégias e tendências temáticas no sistema de CT&I por parte da comunidade científica internacional. Nessa perspectiva, os EMI tornam-se fundamentais e estratégicos, pois mensuram e monitoram a informação e seu fluxo na produção do conhecimento.

Embora a quantidade de trabalhos seja representativamente produzida na última década, é importante salientar que os estudos de mensuração e avaliação da ciência praticada são empregados ao longo de muitos anos e por muitas áreas do conhecimento.

4.1.2 Comportamento histórico: distribuição quantitativa por área do conhecimento

A distribuição do número de trabalhos publicados sobre EMI por área do conhecimento no período de 50 anos (1963-2013) evidencia forte crescimento quanto ao número de áreas com trabalhos publicados. A análise realizada permitiu a identificação de 224 (APÊNDICE D) áreas de conhecimento com aplicação de EMI. Ao mesmo tempo, permitiu a identificação do núcleo de áreas com maior concentração quantitativa de trabalhos publicados.

O período entre 1963 e 1974, como era de se supor em face do desenvolvimento da ciência do ponto de vista cronológico, é considerado de menor expressão quantitativa quanto ao número de áreas do conhecimento com trabalhos relacionados aos EMI. Apenas 6 áreas tiveram produção relacionada a temática nesse período. A área "*Information Science & Library Science*" destacou-se nesta

década com 43,3% de estudos publicados, seguida pela área "*Computer Science, Information Systems*", com 40% de representação no período. As áreas "*Multidisciplinary Sciences*", "*Economics*" e "*Social Sciences, Interdisciplinary*" também contabilizaram produção, sendo 10%; 3,3% e 3,3%, respectivamente.

Interessante observar que os primeiros trabalhos relacionados aos EMI se iniciam na década de 1960's sob os domínios majoritários das áreas da Ciência da Informação (CI) e da Ciência da Computação (CC). As bases teóricas e práticas relativas a esses estudos projetados em anos anteriores não cobertos pela base *Web of Science*, tais como os estudos de Bradford, Zipf, Lotka, Otlet, Garfield, entre outros, podem justificar o domínio dessas áreas no período.

O período que compreende os anos de 1975 a 1984 pode ser considerado como o período de pré-consolidação do uso dos estudos métricos nas ciências. Neste período foram publicados estudos relacionados a temática das métricas de informação em 41 áreas do conhecimento. Além das áreas "*Information Science & Library Science*" e "*Computer Science, Information Systems*", que juntas ampliaram o total de trabalhos publicados em comparação com a década anterior e alcançaram 68% neste período, foram identificados trabalhos sobre a temática em áreas como "*Computer Science, Interdisciplinary Applications*", "*Multidisciplinary Sciences*" e "*Social Sciences, Interdisciplinary*".

O núcleo quantitativo das áreas com trabalhos sobre a temática dos EMI entre 1975 e 1984 ainda se concentrava na CI e na CC em razão da continuidade e aumento do número de trabalhos por essas áreas. Na CI, os EMI já se configuravam como corrente teórica e já eram estimuladas as aplicações em diversos países. Porém, o modelo de distribuição da quantidade de trabalhos relacionados a temática

dava importantes passos quanto a consolidação da aplicação em demais áreas do conhecimento. Neste período, já podem ser observadas aplicações dos EMI em áreas relacionadas ao contexto da saúde, como a "*Biology*"; "*Pharmacology & Pharmacy*", "*Health Care Sciences & Services*" e "*Psychiatry*".

Em década posterior (1985 a 1994), foram publicados estudos relacionados a temática em 79 áreas do conhecimento, 38 áreas a mais que no período anterior. Além do expressivo aumento do número de trabalhos publicados em algumas das áreas identificadas na década anterior, como o caso da "*Information Science & Library Science*" e "*Computer Science, Information Systems*", constatou-se novos trabalhos publicados em áreas como "*Business*", "*Management*", "*Education & Educational Research*", "*Operations Research & Management Science*", "*Communication*" e "*Sociology*".

Verifica-se neste período a consolidação da aplicação dos EMI nas ciências em geral. Substancialmente, a aplicação desses estudos se consagrava na ciência mundial como importante modelo de avaliação da ciência praticada. Dentre os fatores que podem contribuir para a compreensão deste fenômeno, destaca-se a consolidação do periódico "*Scientometrics*" como canal utilizado para a divulgação e uso dos trabalhos produzidos neste tema.

O período de 1995 a 2004 é um período de consecutiva produção frente às publicações relacionadas aos "*estudos métricos da informação*" em décadas anteriores. Neste espaço temporal foram publicados 1.166 trabalhos distribuídos em 136 áreas do conhecimento, um aumento de 57 áreas em comparação com o período anterior. Novamente, os grandes destaques foram "*Information Science &*

Library Science" e "*Computer Science, Information Systems*" com 51% do total de áreas no período.

Cabe destacar que a aplicação dos EMI foi identificada em outras áreas, tais como: "*Psychiatry*", "*Engineering*", "*Nursing*", "*Surgery*", "*Ecology*" e "*Environnmental Studies*". Da Administração à Zootecnia foram observadas diversificadas aplicações dos EMI em uma gama de áreas do conhecimento. Neste período, mais de 100 áreas do conhecimento eram avaliadas e monitoradas à luz dos EMI. Portanto, constatou-se que a evolução da ciência a partir de reestruturações epistemológicas e metodológicas, ou do surgimento de novas áreas e subdisciplinas, foi acompanhada de novos modelos de produção e uso do conhecimento, bem como de autoavaliação sob os auspícios dos métodos de avaliação da ciência.

O período de 2005 a 2013 também se destaca como um período de muita produção relativa aos EMI por área de conhecimento. A frequência de trabalhos por área triplicou neste período e houve significativo aumento na quantidade de áreas, de 136 áreas entre 1995 e 2004 para 224 áreas do conhecimento. "*Public Environmental & Occupational Health*", "*Planning & Development*", "*Medicine, General & Internal*" e "*Psychology, Multidisciplinary*", além das áreas já identificadas em outros períodos, destacam-se entre as demais neste espaço temporal. As áreas da Ciência da Informação, Ciência da Computação, Engenharia, Ecologia e Meio Ambiente, Saúde e Planejamento apresentam-se como as mais produtivas neste período.

Ao longo dos 50 anos analisados, foram identificadas 224 áreas de conhecimento com produção relacionada à temática dos estudos métricos da informação. Basicamente, observa-se aplicação dos EMI no contexto da Saúde

(*Psiquiatria, Cirurgia, Neurologia, Farmacologia, Enfermagem, Pediatria, Medicina Informática, Ciência do Esporte, Cardiologia, Biologia Celular e Oncologia*), no contexto das Ciências Exatas (*Engenharia Industrial, Química, Engenharia Elétrica e Eletrônica, Engenharia de Software, Energia e Combustíveis, Estatística e Probabilidade, Ciência dos Materiais, Reabilitação e Biotecnologia*), e no contexto das Ciências Sociais e Comunicação (*Sociologia, Psicologia, Comunicação, História e Filosofia da Ciência, Estudos do Trabalho, Ciência Política e Ética*). Especificamente, 102 áreas destacam-se com mais de 11 trabalhos produzidos e representatividade de 95% do total (Gráfico 2).

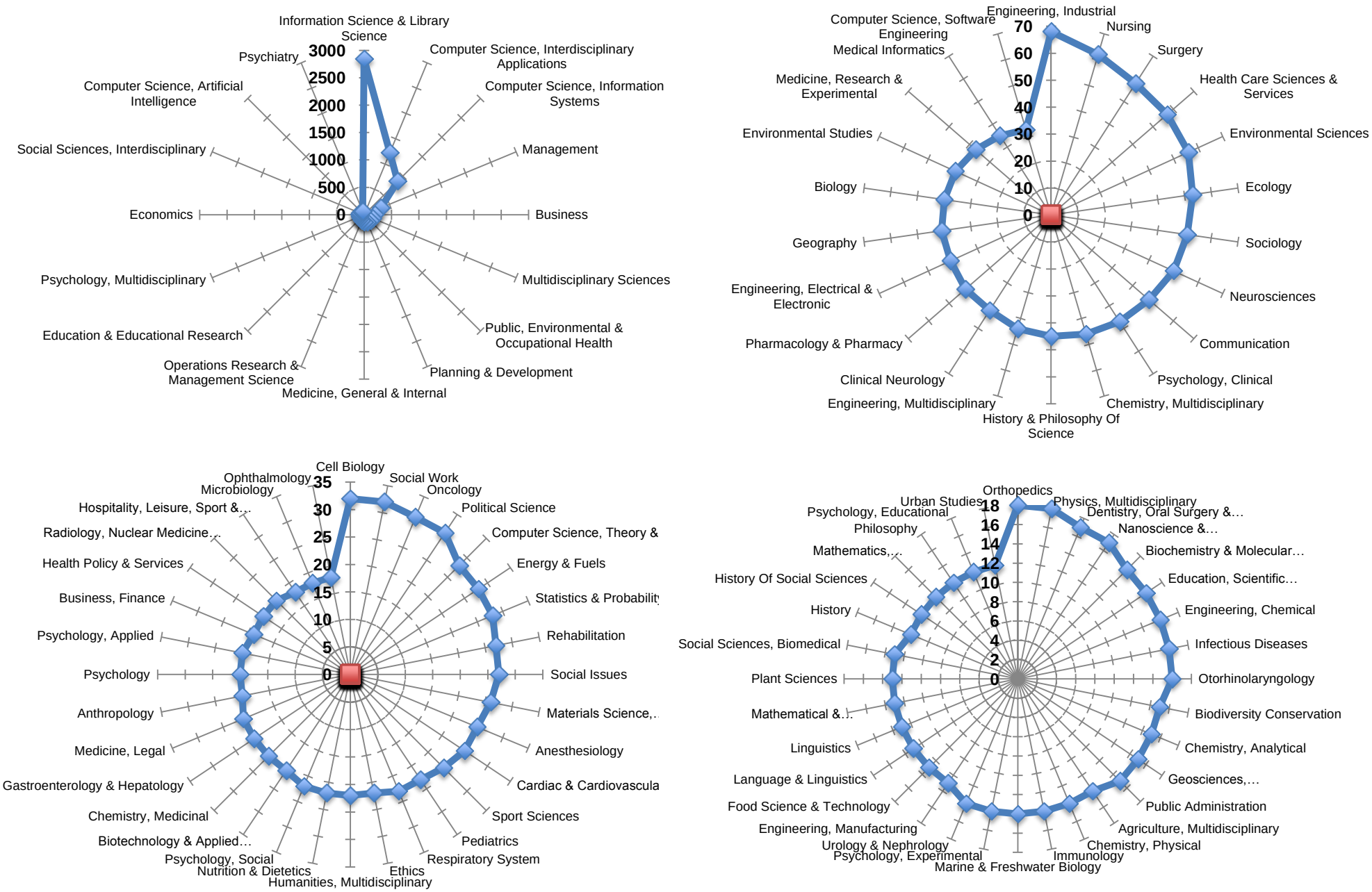


Gráfico 2. Áreas do conhecimento com maior produção sobre EMI na base *Web of Science* (1963-2013).

Com produção sobre a temática dos EMI entre 12 e 17 trabalhos com representação de 5% do total, destacam-se 30 áreas de conhecimento, das quais estão aquelas relacionadas à Saúde (Ortopedia, Odontologia, Doenças Infecciosas, Imunologia, e Urologia); à Humanas e Sociais Aplicadas (Educação, Administração Pública, Ciências Sociais, História e Psicologia); à Exatas e Ciências Naturais (Engenharia de Manufatura, Matemática, Física e Química).

Outras 34 áreas possuem entre 18 e 32 trabalhos e representação de 10% do total de frequência entre as áreas. Dentre elas, destacam-se áreas relacionadas à Saúde (Biologia Celular, Oncologia, Reabilitação, Anestesiologia, Pediatria, Nutrição, Medicina Legal, Ciência da Esporte, entre outras); à Exatas e Ciências Naturais (Ciência da Computação, Ciência dos Materiais, Química Médica, Energia e Combustível, entre outras); à Humanas e Sociais Aplicadas (Ciência Política, Negócios e Finanças, Serviço Social).

Finalmente, outras 38 áreas possuem entre 33 e 2.843 trabalhos e representam aproximadamente 80% do total de áreas. São áreas relacionadas às Humanas e Sociais Aplicadas, aos Negócios e Administração, assim como, à Saúde, Exatas, Ciências Naturais e Multidisciplinares. Essas áreas destacam-se ainda, pela quantidade de frequências, pela periodicidade da produção e aumento quantitativo de trabalhos sobre a temática dos EMI ao longo dos 50 anos identificados (Gráfico 3).

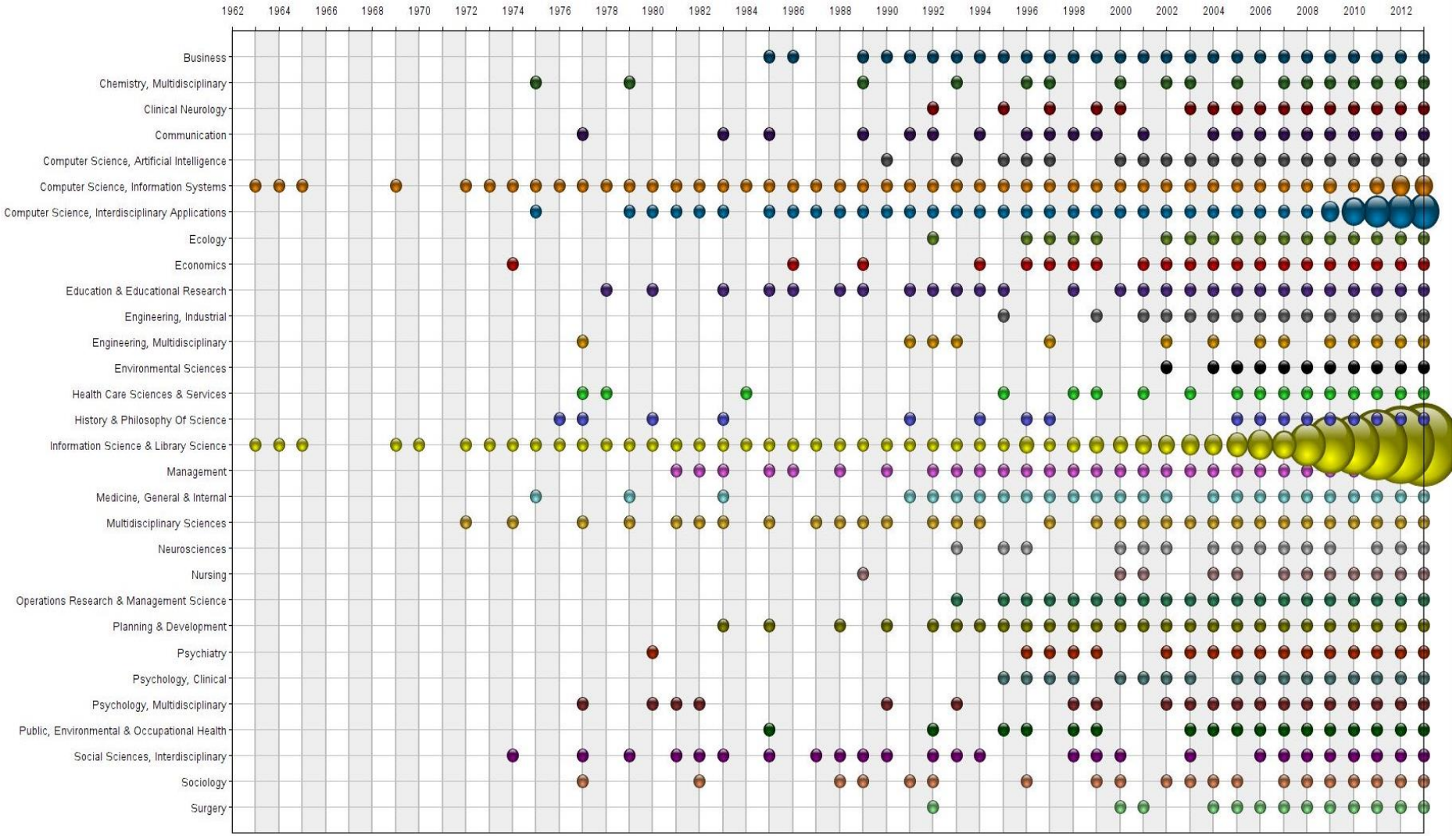


Gráfico 3. Evolução temporal dos trabalhos sobre EMI por área do conhecimento na base *Web of Science* (1963-2013).

.

A produção científica relacionada à temática dos estudos métricos da informação nessas 30 áreas consolidou-se quantitativamente ao longo dos anos analisados. A partir da década de 1990 são observados trabalhos sistemáticos desenvolvidos no interior dessas áreas, havendo em 2007, consolidação de produção científica sobre os EMI em todas elas. Atualmente, representam 78% do total de trabalhos publicados e constituem-se como o núcleo das áreas de conhecimento com trabalhos sobre os EMI (Gráfico 4).

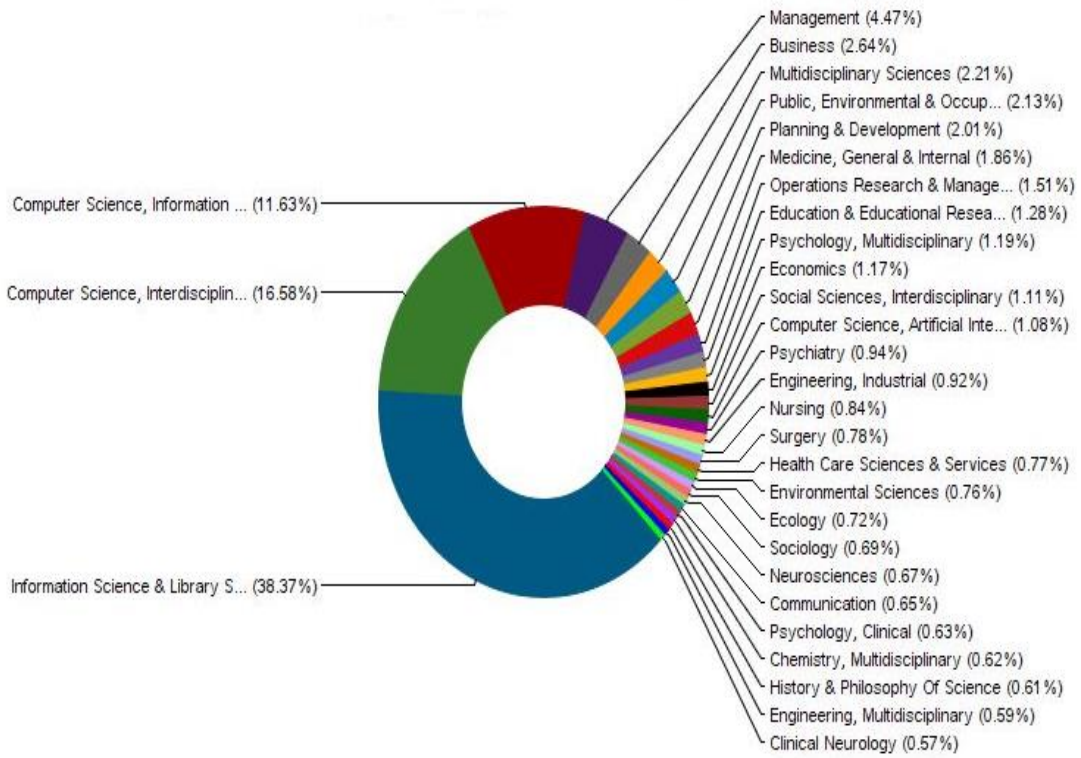


Gráfico 4. Áreas do conhecimento com produção científica sobre EMI.

A Ciência da Informação é a área com maior frequência de trabalhos sobre a temática dos EMI com 2.843 trabalhos ou 39% do total de trabalhos em todas as áreas. De todo o período de 50 anos de produção científica representada na base

Web of Science, a CI se constitui como a área com produção científica em praticamente todos os anos. Ao longo do período analisados a CI apresentou crescimento exponencial duas, três, quatro e/ou cinco vezes maior que outras áreas do conhecimento quanto a frequência dos trabalhos sobre a temática. Os motivos podem ser explicados à luz do contexto histórico/evolutivo e epistemológico, bem como empírico entre a área da CI e as especialidades métricas da informação.

As especialidades métricas da informação, cientometria, informetria, webometria e patentometria, possuem relação direta ou indireta com a especialidade bibliometria, inicialmente desenvolvida no campo da Biblioteconomia. A bibliometria é a primeira Especialidade Métrica informacional utilizada na mensuração e avaliação dos registros do conhecimento. A bibliometria é tida como estudo da produção, disseminação e uso da informação registrada e possibilitou ao longo de uma variedade de aplicações, a configuração das demais especialidades à medida que seu uso não se restringiu aos livros e documentos científicos, ora na área da CI, ora em demais áreas científicas interrelacionadas à CI.

A cientometria criada a partir da aplicação da bibliometria na avaliação do impacto da publicação científica em uma disciplina ou área do conhecimento, ampliou as oportunidades de uso das métricas informacionais às questões de produção científica como forma de avaliação do desempenho das práticas científicas. Com a evolução dos suportes informacionais utilizados nos registros do conhecimento, ou mesmo, das necessidades de uso estratégico do registro informacional em face das demandas informacionais, científicas e tecnológicas, novas especialidades métricas surgiram, apoiadas pelas aplicações bibliométricas e/ou cientométricas, a saber: a informetria e a webometria. Essas especialidades métricas são derivadas do aperfeiçoamento teórico e prático da mensuração dos

registros do conhecimento na CI. Esse conjunto de especialidades ampliou e modificou as formas de avaliação da informação científica e tecnológica.

Historicamente, desde as aplicações de Bradford (1934), Zipf (1949) e Lotka (1926), passando por Garfield (1955) e demais pensadores pós-década de 1950, o uso das métricas informacionais no contexto do monitoramento e acompanhamento produtivo de autores/pesquisadores, campos do conhecimento e países na atividade científica e tecnológica, tornou-se intenso. Atualmente, os EMI são reconhecidos como estudos que mensuram e permitem avaliar o fluxo, a produção, a organização e o uso da informação no processo de construção do conhecimento. Por isso, são aplicados em uma variedade de áreas científicas, embora, possuam maior aplicação na área da Ciência da Informação.

4.1.3 Comportamento geográfico

A produção total de 5.748 trabalhos relacionados aos EMI está distribuída em 101 países (APÊNDICE E), com média de 57 trabalhos por país. Analisados em conjunto, observa-se que a aplicação dos EMI encontra abrigo em muitos países causando impacto positivo quanto ao dimensionamento geográfico alcançado pela temática. Há desta forma, convergência entre a quantidade de países e quantidade de trabalhos publicados. Interpreta-se, portanto, que os EMI têm sido objetos de estudo em variados países e encontram-se geograficamente consolidados (Gráfico 5).

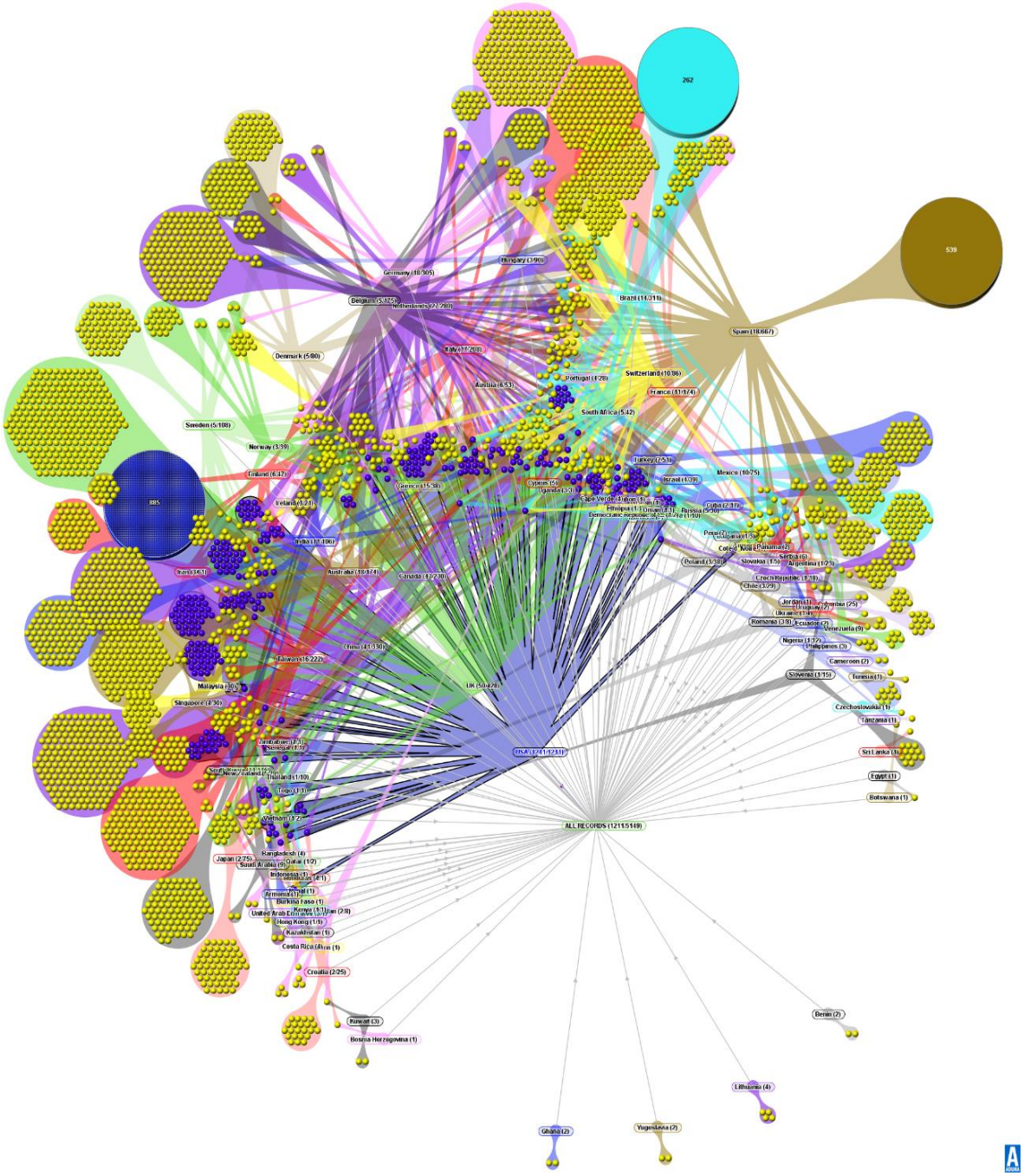


Gráfico 5. Distribuição dos trabalhos sobre EMI por países.

Embora de difícil observação, o gráfico 5 permite a interpretação de que muitos países possuem produção científica sobre a temática. Essa produção não se concentra em única região geográgica, ao contrário, está distribuída em todos os continentes, com maior ou menor frequência quantitativa entre determinados países.

O continente europeu e o continente asiático concentram o maior número de países com trabalhos publicados sobre a temática. No total, foram identificados 58 países destes continentes com publicação sobre EMI, sendo 31 países europeus. O continente africano também se destaca com o total de 20 países, seguido da América com 16 países e da Oceania com 7 países (Gráfico 6).

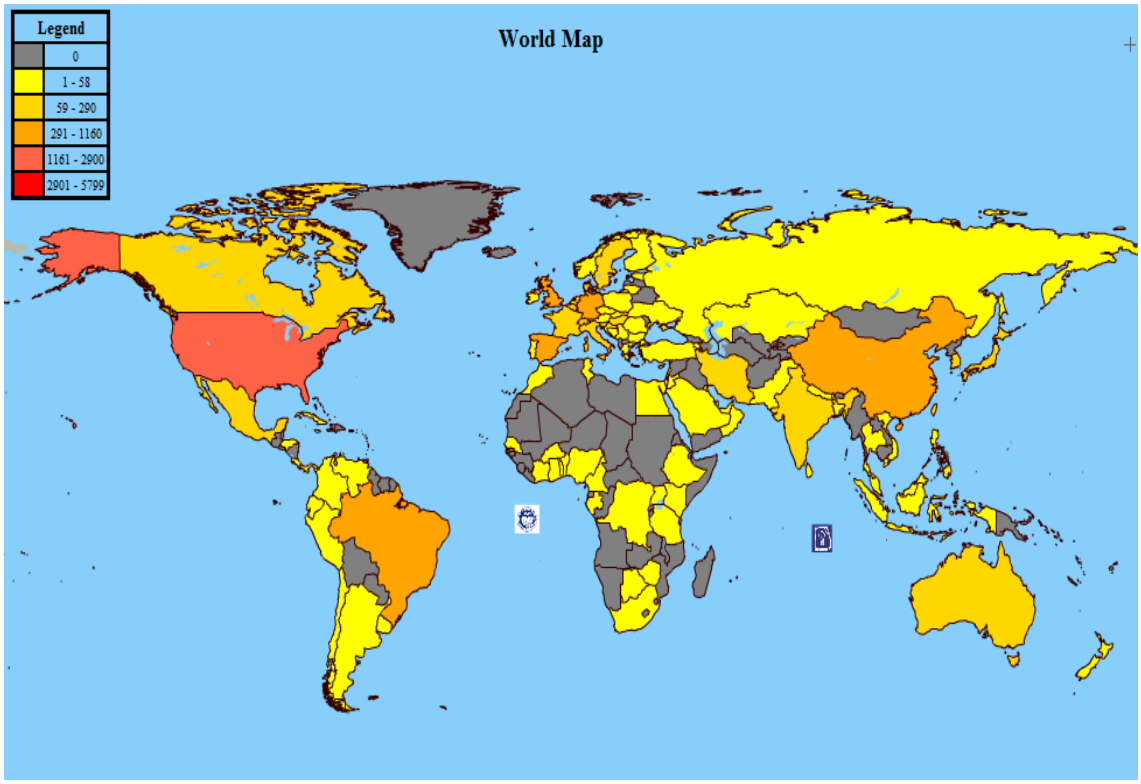


Gráfico 6. Distribuição dos trabalhos sobre EMI por continente.

Ao analisar a distribuição das frequências dos trabalhos publicados sobre a temática por países, obtém-se nova configuração continental. Do total de 101 países identificados, 16 países se destacam com 80% de representação entre todos os outros.

Estados Unidos da América é o país com maior quantidade de trabalhos entre todos os países identificados, com 19% de representação do total. Em segundo

lugar, destaca-se a Espanha com 10,5% de representação, seguida do Reino Unido com 6,5% do total. Juntos, somam 36% de representação entre todos os países. Somados a outros países como China, Brasil e Alemanha acumulam 50% do total de trabalhos produzidos sobre a temática entre os países. Logo, metade do total de frequências dos EMI produzidos entre 1963 e 2013 está concentrada em 2 países americanos (EUA e Brasil) com 23% do total, 3 países europeus (Espanha, Reino Unido e Alemanha) com 22% do total e 1 país asiático (China) com 5% do total.

São países com produção acima de 300 trabalhos e, configuram-se, portanto, nesta ordem produtiva: EUA, Espanha, Reino Unido, China, Brasil e Alemanha (Gráfico 7).

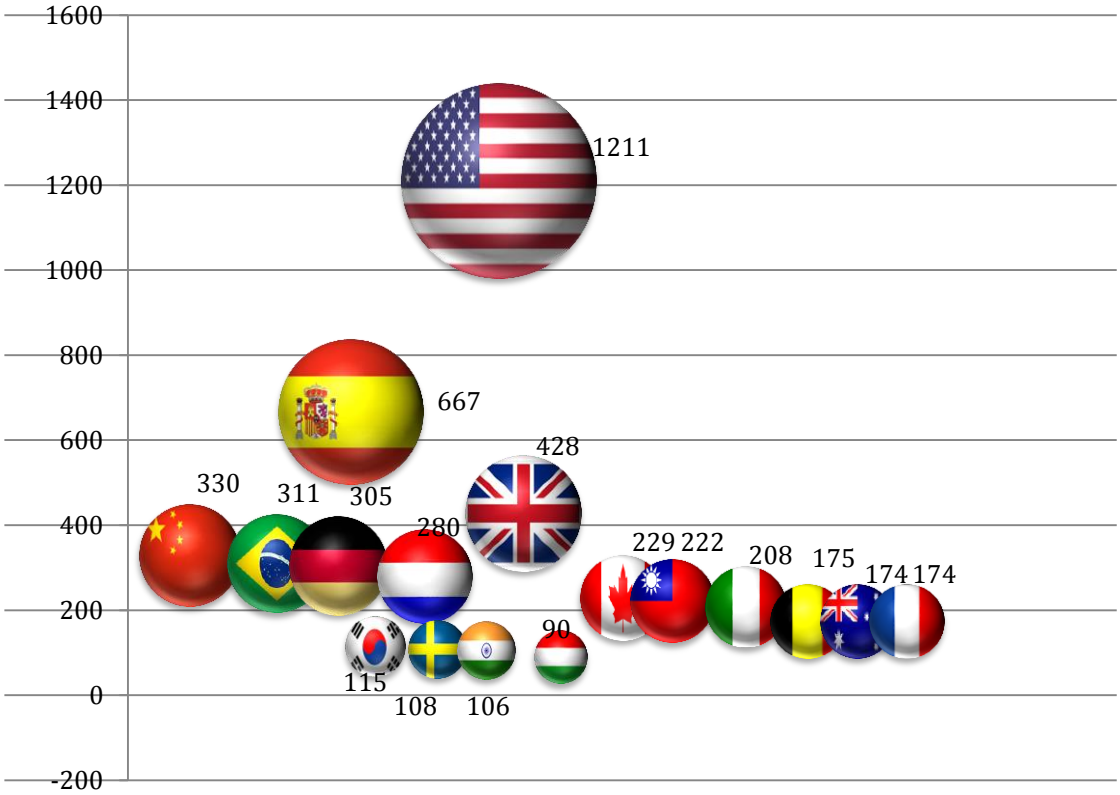


Gráfico 7. Países com produção de trabalhos sobre EMI.

Outros 30% da produção relacionada à temática dos EMI estão concentrados em países como Holanda, Canadá, Taiwan, Itália, Bélgica, Austrália, França, Coréia do Sul, Suécia, Índia e Hungria. Em tempo, 80% da produção científica mundial em EMI está concentrada em 16 países, distribuídos em 4 continentes.

Muitos desses países possuem tradição e importantes pesquisadores no desenvolvimento de estudos relacionados às métricas da informação. Estados Unidos da América, Bélgica, Holanda e Espanha são países condicionados ao contexto histórico da temática. Grande parte dos materiais bibliográficos, periódicos e pesquisadores desses países impulsionaram o desenvolvimento teórico e metodológico dos estudos métricos no contexto temporal e geográfico. Na França e Bélgica, trabalhos desenvolvidos pelo Conselho Nacional de Pesquisa Científica (CNRS), além da clássica obra de Paul Otlet (1934) são exemplos da importância da temática naquele país.

Na China, o desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia aliado ao crescimento econômico daquele país nas últimas décadas, sobretudo, pela intensa política de aproximação e relação com outras nações, projetou o crescimento exponencial do número de trabalhos sobre a temática, uma vez que são necessárias medidas de avaliação do conhecimento científico e tecnológico produzidos.

No Brasil, os EMI se iniciam na década de 1970, por ocasião da implantação do curso de Mestrado em Ciência da Informação no extinto Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação (IBBD). Por meio da disciplina “Processamento de Dados na Documentação”, o Professor Tefko Saracevic da *School Library Science*, *Case Western Reserve University*, dos EUA, importante pesquisador das métricas da informação naquele período, influencia a aplicação da Especialidade Métrica

“bibliometria” nos mais diversos campos (ALVARADO, 1984). Desde então, os estudos métricos da informação desenvolvidos no Brasil por pesquisadores/autores brasileiros ou vinculados às Instituições de Ensino e Pesquisa brasileiras tem possibilitado diversificadas aplicações e contribuições em diferentes áreas do conhecimento.

Especificamente, verifica-se que o Brasil tem contribuído a partir das métricas informacionais em diferentes áreas do conhecimento, sobretudo, nas áreas “*Public, Environmental & Occupational Health*” e “*Medicine Geral & Internal*”. Nessas áreas, o país ocupa lugar de destaque, pois em “*Public, Environmental & Occupational Health*” é o país que apresenta o maior número de estudos realizados, ao passo que, em “*Medicine Geral & Internal*”, é o quarto maior em número de frequências em trabalhos relacionados sobre as métricas de informação (Gráfico 8).

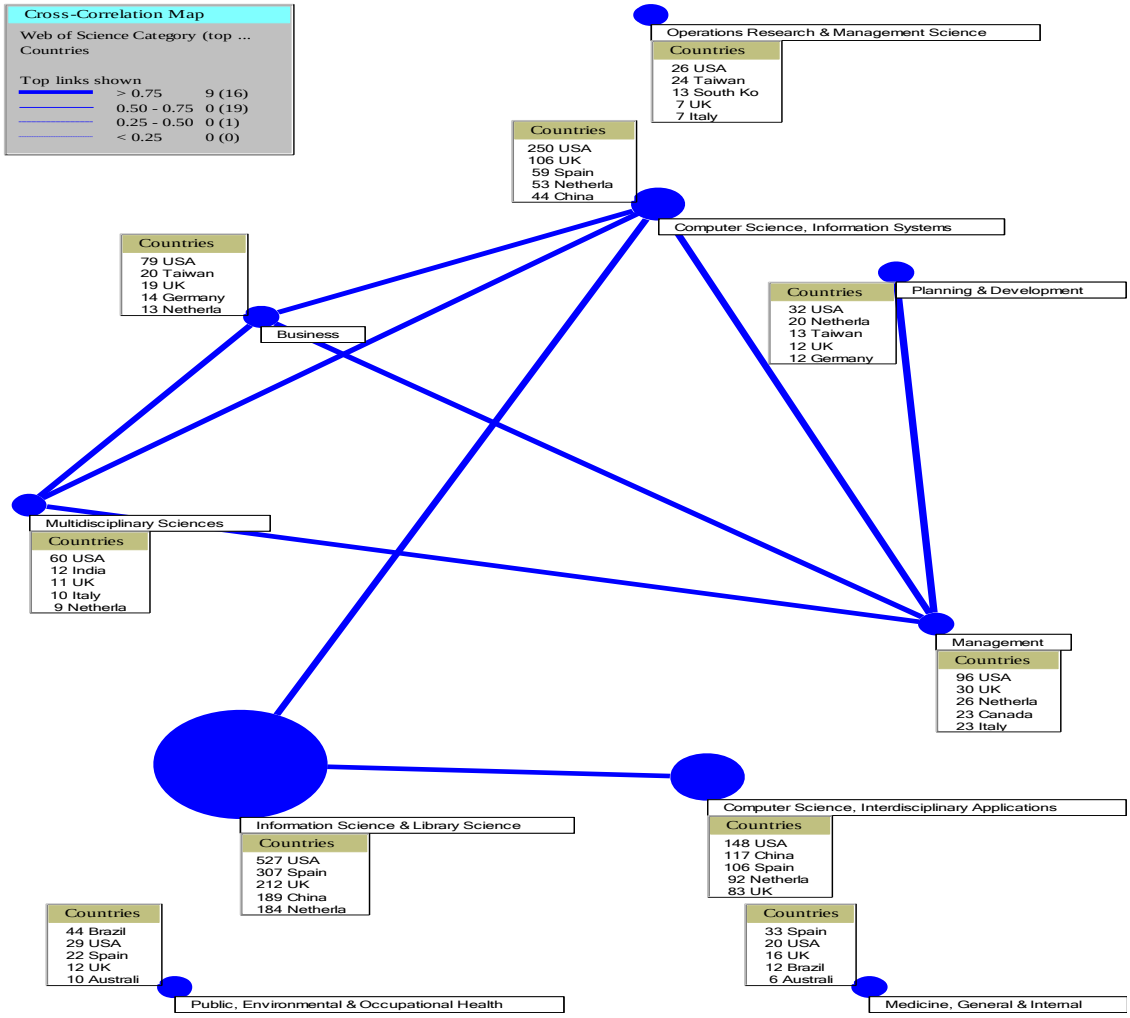


Gráfico 8. Correlação de trabalhos sobre EMI entre países por área do conhecimento.

Outros países, tais como, Estados Unidos, Espanha, China, Holanda e Reino Unido ocupam importante papel frente ao número de frequências de trabalhos relativos à temática dos EMI por áreas de conhecimento. Os Estados Unidos ocupam posição central em diversas áreas. Das 10 áreas com maior número de trabalhos produzidos sobre a temática, 8 são liderados por estudos norte americanos, a saber: "*Information Science & Library Science*", "*Computer Science, Interdisciplinary Application*", "*Management*", "*Multidisciplinary Sciences*", "*Planning & Development*", "*Computer Sciences, Information Systems*", "*Operations Research & Management Science*", "*Business*".

Países como Espanha e Reino Unido também se destacam quanto ao número de trabalhos produzidos sobre a temática dos EMI nas áreas de conhecimento. Embora lidere apenas em uma única área pelo número de trabalhos, como é o caso da "*Medicine, General & Internal*", com total de 33 trabalhos, a Espanha tem produzido estudos relacionados às métricas da informação nas áreas "*Information Science & Library Science*" com 307 frequências, "*Computer Science, Interdisciplinary Application*" com 106 frequências, "*Computer Sciences, Information Systems*" com 59 frequências e "*Public, Environmental & Occupational Health*" com 29 frequências. O Reino Unido possui trabalhos relacionados aos estudos métricos da informação aplicados em todas as 10 áreas de conhecimento com maior produção de estudos sobre a temática.

À luz do posicionamento temático e geográfico, é possível observar, portanto, que os EMI têm sido aplicados em diferentes áreas do conhecimento em variedade de posicionamentos geográficos. Na área da Ciência da Informação, os EMI têm sido produzidos por países como EUA, Espanha, Reino Unido, China e Holanda. Na área da Ciência da Computação, estudos produzidos por EUA, China, Espanha, Holanda e Reino Unido. Áreas relacionadas à gestão e negócios, estudos produzidos por EUA, Reino Unido, Holanda, Índia, Taiwan, Alemanha, Canadá e Itália.

O Brasil, por sua vez, destoa-se das demais nações quanto à aplicação temática dos EMI. Não apresenta bons resultados quantitativos no âmbito da Ciência da Informação sobre esses estudos como os demais países. A Ciência da Informação, no Brasil, é uma área em constituição que sofre fortes influências de outras áreas, tais como a Administração , a Ciência da Computação e Informática, a Ciência da Comunicação e mais recentemente da Educação, de modo que se vê

como interdisciplinar, mas não apresenta consenso quanto ao seu objeto de estudo, a informação. A aplicação de métodos que avaliem esse objeto na área carece de melhores reflexões. Em consequência, há poucos trabalhos no cenário brasileiro sobre a aplicação de EMI na área e, particularmente estudos em que o objeto de investigação seja o EMI e seus indicadores.

Todavia, o Brasil destaca-se no cenário internacional ao avaliar a ciência produzida na área da saúde. Isto evidencia que a aplicação dos EMI acompanha as condições sociais das áreas de conhecimento, independentemente de seu posicionamento geográfico. No cenário brasileiro é importante observar a influência do Projeto Scielo, que surgiu em 1998 e propiciou significativa inserção de estudos da área da saúde, em âmbito internacional. A visibilidade da produção científica na área da saúde no cenário internacional tem estimulado a avaliação da ciência produzida a partir da aplicação dos EMI.

Em suma, o comportamento da produção científica sobre os EMI envidencia aumento exponencial do número de trabalhos publicados ao longo dos 50 anos, sobretudo, na última década. Por sua vez, a distribuição dessa produção por área do conhecimento não se apresenta de maneira homogênea. Isto, em razão da baixa produção de trabalhos sobre a temática e a alta dispersão geográfica englobando 194 áreas no contexto das Ciências da Saúde, Ciências Exatas, Ciências Sociais e Comunicação, e do núcleo, que se concentra em 30 áreas de conhecimento (Gráfico 3) com representação de 78% do total de trabalhos publicados sobre a temática no período analisado. Observa-se, desta forma, que muitos trabalhos estão concentrados em poucas áreas do conhecimento, ao passo que, poucos trabalhos estão dispersos em grande quantidade de áreas do conhecimento.

A Ciência da Informação, área do conhecimento em que os EMI encontram abrigo, é a área que, sozinha, representa 39% do total de trabalhos por áreas com aplicação dos EMI. Dentre os variados países com publicação relacionada a temática, destacam-se aqueles geograficamente distribuídos nos continentes americano e europeu, com grande destaque aos EUA, Espanha e Reino Unido. Nesses países, há predominância de EMI aplicados à área da CI, configurando-se, desta forma, países partícipes do núcleo identificado.

4.2 Especialidades Métricas da Informação

Esta etapa da avaliação retrata os comportamentos temáticos e metodológicos dos trabalhos relacionados aos EMI. Conforme descrito na metodologia, na 2a. etapa da análise de conteúdo, do total de 5.748 trabalhos considerados na amostra, foram identificados apenas 2.675 trabalhos que foram passíveis de serem classificados em alguma das especialidades métricas. Diante disto, é importante observar que 54% do total de trabalhos identificados sobre a temática não identificam a Especialidade Métrica aplicada no desenvolvimento do trabalho, embora utilizem diferentes procedimentos de análise considerados nos estudos métricos.

Dos estudos que identificam as especialidades, é notória a representatividade da Especialidade Métrica “bibliometria”, com 84% do total de estudos classificados. A explicação pode resultar do comportamento temporal dessa Especialidade Métrica. Como já exposto, a bibliometria surge no início do século XX e, por se tratar de estudo de mensuração dos processos de produção, disseminação e uso de informação registrada, ganha notoriedade ao longo do tempo. Assim, comparados

às demais especialidades métricas, os estudos bibliométricos destacam-se quantitativamente no cenário mundial (Gráfico 9).

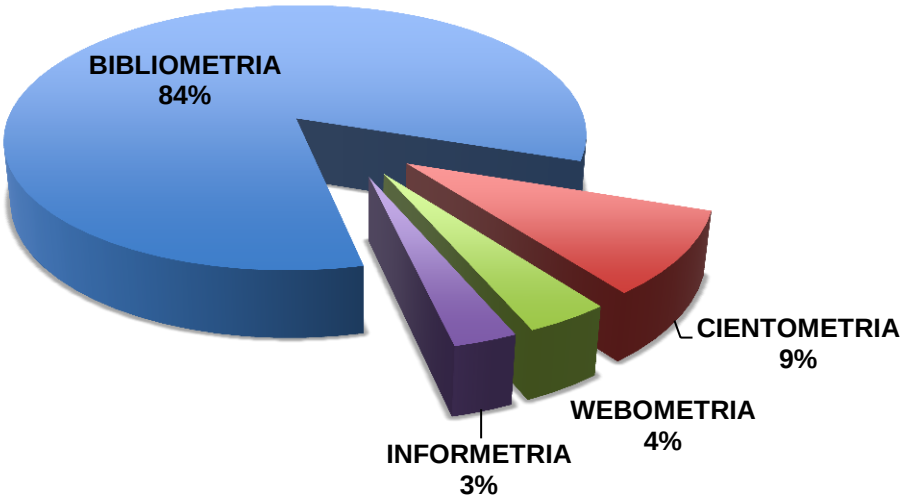


Gráfico 9. Total de trabalhos por Especialidade Métrica da Informação.

A cientometria é identificada como a segunda especialidade mais utilizada com 9% de representação, frente aos 2.675 trabalhos identificados. Com origem na década de 1960, a cientometria ganha força mundial a partir dos estudos quantitativos das publicações científicas, no intuito de estudar as redes de citações bibliográficas e entender o comportamento de dependência na produção científica.

As especialidades métricas “Informetria” e “Webometria” são recentes e, portanto, refletem apenas 7% do total de trabalhos analisados. Os estudos informétricos e webométricos nascem no bojo da informação eletrônica, em meados da década de 1990. A informetria é baseada na combinação de técnicas avançadas de recuperação da informação com os estudos quantitativos dos fluxos da informação e a webometria, a aplicação de métodos informétricos aplicados a *world wide web*. Nesse contexto, são especialidades métricas com menor aplicação em

trabalhos de avaliação da produção científica, se comparados às demais especialidades métricas.

A distribuição temporal das especialidades métricas aponta para o uso crescente dos estudos bibliométricos ao longo dos anos, em detrimento das demais especialidades. A partir da década de 1990 houve crescimento dos estudos categorizados nessa especialidade. A partir da década de 2000 o crescimento torna-se exponencial, sobretudo, a partir do ano de 2005 (Gráfico 10).

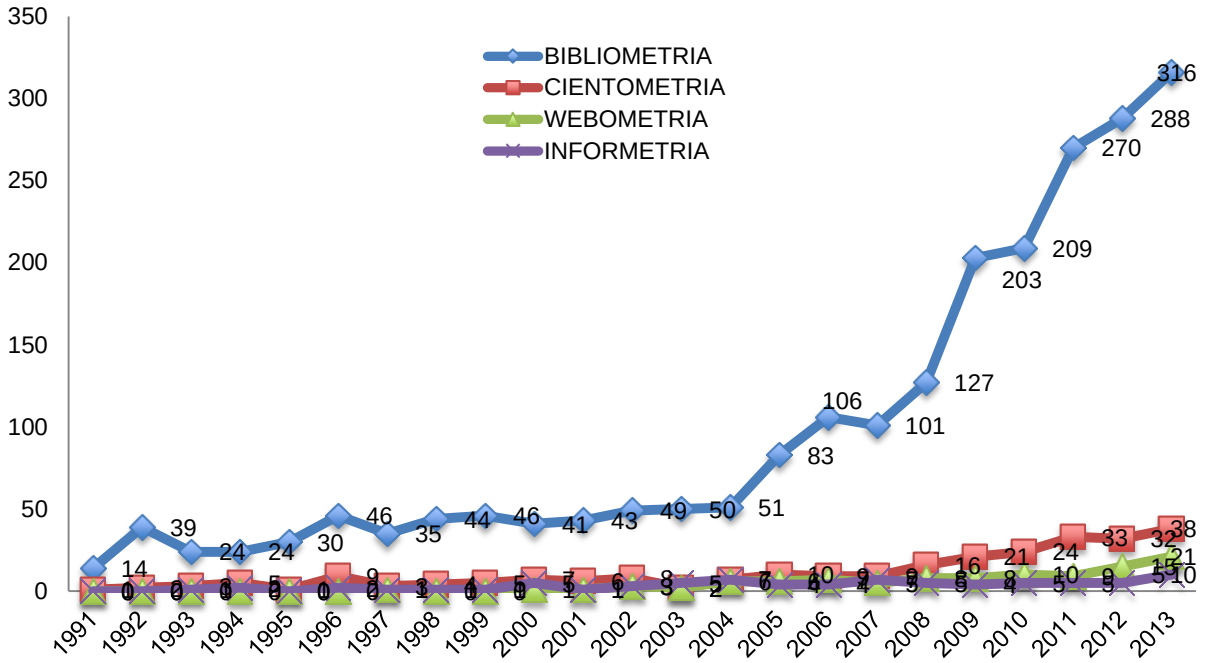


Gráfico 10. Distribuição temporal da produção científica a partir das especialidades métricas da informação.

A produção dos estudos bibliométricos a partir do ano de 2006 alcança taxa anual superior a 100 trabalhos, sendo o ano de 2013 com 316 trabalhos, o auge da produção de estudos nessa especialidade em todas as áreas de conhecimento identificadas. No mesmo ano de 2006, verifica-se inicial crescimento de estudos desenvolvidos à luz das demais especialidades métricas, sobretudo, de estudos

cientométricos e webométricos. Logo, a categorização dos estudos métricos da informação pelas especialidades “cientometria”, “webometria” e “informetria” aparece de forma tímida ao longo do período analisado, mesmo com aplicações iniciadas a partir da década de 1960 para os estudos cientométricos e, da década de 1990, para os estudos webométricos e informétricos.

Quanto a distribuição das especialidades métricas da informação por países, evidencia-se que 82% do total de 84 países identificados se valem de estudos bibliométricos, seguidos dos estudos cientométricos com 9,5% de frequência entre os países. A categorização de estudos webométricos e informétricos somam juntos 7,5% no total de países identificados (Gráfico 11).

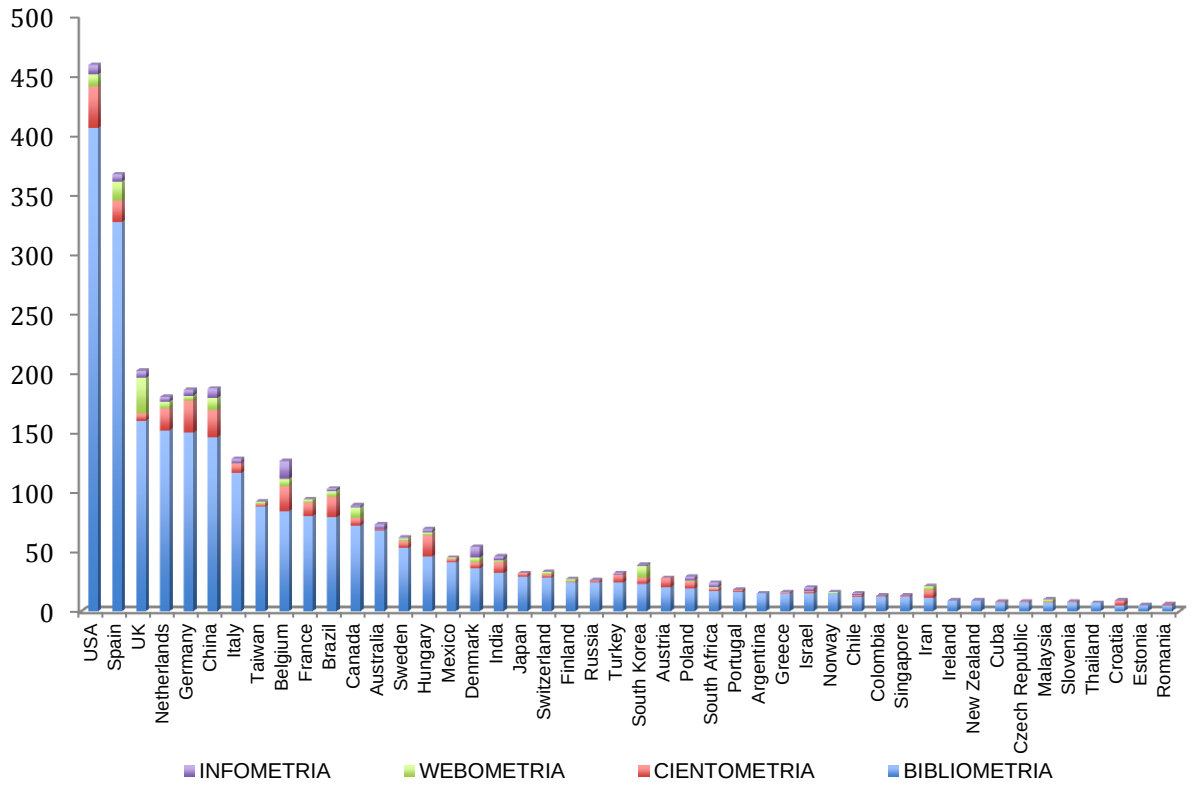


Gráfico 11. Distribuição das especialidades métricas da informação por países.

A hegemonia da categorização dos estudos métricos, em especial, a partir dos estudos bibliométricos apresenta-se de maneira semelhante quanto ao conjunto de países com maior produção sobre a temática dos EMI. EUA, seguidos da Espanha e do Reino Unido são os países que apresentam maior adesão de estudos bibliométricos às suas respectivas produções. Juntos representam 33% dos países com produção relacionada a especialidade bibliometria. Outros países com representativa produção de estudos sobre a temática também figuram entre os países com maior incidência de estudos bibliométricos desenvolvidos. Alemanha com 27 trabalhos, China com 23 trabalhos, Bélgica com 21 trabalhos e Hungria com 18 trabalhos destacam-se na produção de estudos cientométricos com 29% da baixa representatividade desses estudos no total da produção.

A produção de estudos por especialidade métrica, evidencia, portanto, maciça utilização de estudos bibliométricos na produção de trabalhos relacionados às métricas da informação. Por outro lado, estudos relacionados a especialidade métrica “patentometria” não foram encontrados. A patentometria, especialidade métrica relativa ao estudo dos documentos de patentes, apresenta-se como tema relevante no contexto contemporâneo.

Embora não tenham sido identificados estudos patentométricos, análises do documento de patentes à luz das métricas da informação têm sido produzidas na literatura mundial, segundo Rostaing (1997), com o intuito de avaliar a atividade científica relacionada à atividade tecnológica, ou mesmo, a atividade de propriedade intelectual, enquanto instrumento de apoio ao processo de vigilância industrial ou tecnológica. Esses estudos, foram iniciados na década de 1980, nos Estados Unidos, a partir de Francis Narin que se utilizou das bases de dados de patentes

americanas e da aplicação da bibliometria para a mensuração dos depósitos de patentes.

Outros estudos desenvolvidos por consagrados pesquisadores, tais como Narin e Olivastro (1992); Narin (1995); Callon et al. (1995); Schmouch (1997); Meyer (2000) são exemplos das aplicações relacionadas ao contexto das métricas da informação ao documento de patentes. Esses estudos permitem a reflexão do uso da patente, em especial, por meio da análise de suas citações. Para esses autores, o estudo das citações das patentes permite a visualização e o impacto das fontes de informação sejam elas científicas e/ou tecnológicas alocadas na construção, na caracterização, nas especialidades, nas peculiaridades e descrições da atividade regional e corporativa do conhecimento inovativo, o que estabelece, por conseguinte, a relação entre a Ciência e a Tecnologia.

Além disso, configuram-se como marco teórico de estudos brasileiros publicados sobre a temática de patentes em periódicos indexados na *Web of Science*, como o estudo de Pereira e Bazi (2009). A partir dos estudos que configuram análises de citação de patentes observa-se a identificação do panorama dos estágios de desenvolvimento de determinados setores científicos, tecnológicos e industriais, de países e demais configurações sociais, ou seja, dos aspectos teóricos e empíricos de determinados domínios de conhecimento.

A falta de identificação das especialidades métricas de muitos trabalhos produzidos quer seja, de estudos patentométricos, quer seja, de estudos relacionados às demais especialidades dificulta a completa compreensão das estruturas teóricas e metodológicas dos trabalhos produzidos, pois não permitem a compreensão dos aspectos estudados de maneira clara e objetiva. Por se tratarem

de estudos não categorizados em quaisquer das especialidades métricas, induzem a variadas interpretações e, com isso, podem prejudicar a avaliação da ciência produzida ou mesmo o avanço da aplicação desses modelos de mensuração e avaliação da ciência praticada no interior das áreas científicas. Assim, defende-se a ideia de que a identificação das especialidades métricas nos trabalhos produzidos sobre EMI permitem maior clareza dos objetos de pesquisa e, consequentemente, melhor aproximação da realidade investigada.

A partir dessa configuração, foram estabelecidos indicadores que retratassem os comportamentos temático e metodológico dos EMI aplicados nas variadas áreas do conhecimento. A definição das especialidades métricas nos trabalhos possibilitou a identificação de suas correlações entre áreas do conhecimento, entre pesquisadores e entre instituições. Ademais, possibilitou maior clareza na compreensão dos objetos de estudos dos trabalhos identificados. Finalmente, permitiu a compreensão das bases empíricas relacionadas aos tipos de estudos utilizados nos procedimentos metodológicos dos trabalhos produzidos. À luz das análises de citações e suas correlações foi possível ainda, entender as estruturas teórica e metodológica que fundamentam os trabalhos produzidos.

4.2.1 Comportamento temático por Especialidade Métrica

A categorização das especialidades métricas no total de 2.675 trabalhos, reconfigurou o total de áreas previamente identificadas, em razão da redução do total de trabalhos. Contudo, a nova distribuição evidenciou o total de 198 áreas (APÊNDICE F) distribuídas no conjunto de 2.675 trabalhos, ou seja, houve redução de 12% do total de 224 áreas anteriormente identificadas. Logo, não houve grandes

prejuízos quanto a queda na quantidade de áreas da amostra identificada (Tabela 2).

Tabela 2. Comparativo da quantidade de áreas por categoria de análise.

Categoria	Trabalhos	Áreas	Diferença Áreas
Estudos Métricos da Informação	5748	224	12%
Especialidade Métrica da Informação	2675	198	

A redução na quantidade de áreas dos 2.675 trabalhos pode ser explicada não somente pela falta de categorização em alguma das especialidades métricas em áreas das quais era mínima a frequência de trabalhos, mas também pela despreocupação dos autores em identificar as especialidades métricas em que se incluem estudos em algumas das áreas consagradas na aplicação desses estudos. A explicação reside no fato de que não houve reconfiguração quanto ao posicionamento das áreas do conhecimento pelo número de trabalhos produzidos. Assim, as áreas com maior produção sobre a temática não sofreram alterações quanto ao posicionamento pela quantidade de trabalhos. Cabe destacar ainda, que não houve prejuízo quanto ao posicionamento geográfico dos países quanto a distribuição dos trabalhos.

Das 198 áreas de conhecimento identificadas nos 2.675 trabalhos, 125 áreas utilizam de maneira exclusiva os estudos bibliométricos. Assim, há hegemonia de aplicação dos estudos bibliométricos em 63% das áreas do conhecimento categorizadas por Especialidade Métrica.

Nesse aspecto, são destacadas 5 áreas: Negócios, Saúde, Biologia Celular, Engenharia Industrial e Enfermagem. A utilização da bibliometria na mensuração e avaliação da produção científica nessas áreas tem se tornado constante, sobretudo,

nos últimos anos. A necessidade de compreensão dos modelos de gestão praticados em diferentes organizações e órgãos de saúde, além, do monitoramento da produção científica de áreas relacionadas a geração de novos produtos, processos e serviços têm estimulado o uso e adequação dessa especialidade nos mais diferentes formatos de aplicação.

A necessidade de compreensão dos formatos de produção, organização e uso da informação em contextos diferenciados nas mais variadas áreas do conhecimento impõe necessidades específicas de avaliação. Essa conjuntura determina a correlação de uso entre as especialidades métricas na avaliação da ciência. Para tanto, foi identificado correlação entre as especialidades métricas em 67 áreas de conhecimento, ou seja, em 34% das áreas identificadas (Gráfico 12).

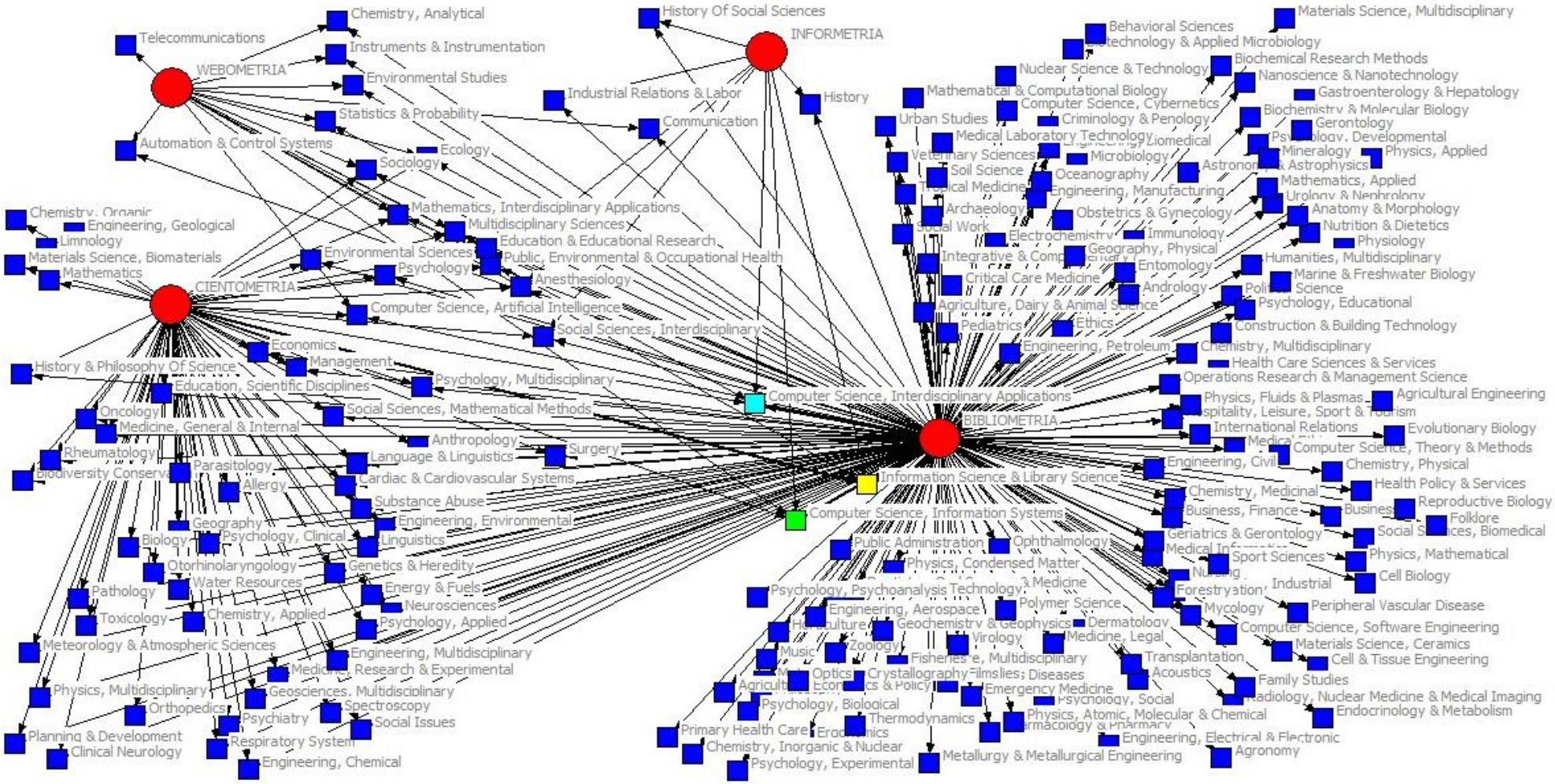


Gráfico 12. Correlação entre áreas do conhecimento por Especialidade Métrica da Informação.

Somadas, as especialidades métricas “bibliometria” e “cientometria” resultam em 197 das 198 áreas identificadas. Das 63 áreas de conhecimento identificadas a partir das aplicações cientométricas, 58 áreas estão correlacionadas às especialidades bibliometria e cientometria.

Substancialmente, o uso concomitante dessas especialidades tem norteado o desenvolvimento dos estudos relativos às métricas de informação em muitas áreas do conhecimento. Do total de áreas correlacionadas entre estudos bibliométricos e cientométricos, destacam-se aquelas relacionadas às áreas de Negócios, Gestão e Planejamento, Economia, Medicina, Psiquiatria, Psicologia, Neurologia, Neurociência, Cardiologia, Ortopedia, Toxicologia, Reumatologia, Parasitologia, Oncologia, Genética, Biologia, Engenharia, Engenharia Química, Energia e Combustíveis, Geografia, Educação e Antropologia com o total aproximado de 20% de representação. São áreas exclusivas da aplicação dos estudos cientométricos: Química Orgânica, Engenharia Geológica, Limnologia, Ciência dos Materiais, Matemática. Nessas áreas, a aplicação de estudos cientométricos correlacionados aos estudos bibliométricos representa apenas 1% do total identificado.

Embora recentes, os estudos webométricos apresentam correlação de aplicação com outras especialidades métricas em 16 áreas do conhecimento. Além daquelas áreas correlacionadas aos estudos bibliométricos e cientométricos, estão aqueles relacionadas às Ciências Multidisciplinares, Educação, Ecologia, Inteligência Artificial, Sociologia e Matemática. A área de Telecomunicação é única área em que há predominância de estudos webométricos (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição de estudos webométricos por área de conhecimento.

Áreas	Webometria	%
Information Science & Library Science	93	52
Computer Science, Information Systems	39	22
Computer Science, Interdisciplinary Applications	32	18
Multidisciplinary Sciences	3	2
Communication	2	1
Education & Educational Research	1	1
Ecology	1	1
Computer Science, Artificial Intelligence	1	1
Sociology	1	1
Mathematics, Interdisciplinary Applications	1	1
Environmental Studies	1	1
Statistics & Probability	1	1
Chemistry, Analytical	1	1
Automation & Control Systems	1	1
Instruments & Instrumentation	1	1
Telecommunications	1	1

Os estudos informétricos correlacionam às demais especialidades métricas a partir de 9 áreas do conhecimento, sendo: Saúde Ambiental e Ocupacional, Ciências Sociais, História, História das Ciências Sociais e Relações de Trabalho na Indústria. Não há predominância de estudos informétricos para quaisquer das áreas identificadas (Tabela 4).

Tabela 4. Distribuição de estudos informétricos por área de conhecimento.

Areas	Informetria	%
Information Science & Library Science	74	53
Computer Science, Interdisciplinary Applications	29	21
Computer Science, Information Systems	26	19
Social Sciences, Interdisciplinary	2	1
History Of Social Sciences	2	1
History	2	1
Industrial Relations & Labor	2	1
Public, Environmental & Occupational Health	1	1
Anesthesiology	1	1

Substancialmente, observa-se o uso de estudos bibliométricos na maioria das áreas identificadas. Correlacionados aos estudos cientométricos configuram-se como preponderantes, em especial, nas áreas da Ciência da Informação e da Ciência da Computação. Em todos os estudos desenvolvidos por especialidade métrica, as áreas da CI e da CC apresentam hegemonia na quantidade e representatividade de trabalhos.

A Ciência da Informação e a Ciência da Computação são as áreas com maior exploração de uso dos EMI. Juntas, representam 58% do total de áreas correlacionadas com aplicação de todas as especialidades métricas. Na CI, a produção científica é marcada pelo uso de todas as especialidades métricas, com destaque para a bibliometria com 76% de representação do total de estudos na área. Logo, correlacionadas ao total de trabalhos, à incidência de estudos bibliométricos por especialidade métrica, finalmente, à identificação dos países com maior produção sobre a temática dos EMI e suas especialidades, infere-se grande relevância das áreas da CI e da CC frente ao panorama de produção identificado.

O desenvolvimento epistemológico e metodológico da CI permitiu a exploração de estudos à luz da mensuração e avaliação da produção científica da própria área e, de outras áreas, devido, entre outras, à interdisciplinaridade entre elas. Por outro lado, a necessidade do estabelecimento de políticas científicas a partir da compreensão das formas de produção, organização e uso da informação científica impuseram maior atenção ao uso da bibliometria, que por sua vez, passou a ser explorada por outras ciências sob diversificados contextos científicos e sociais.

Como observado na evolução histórica da produção científica relacionada a temática, tem sido constante a aplicação dos EMI nessas áreas. Ao longo dos anos,

houve crescimento exponencial da produtividade científica sobre a temática, concomitante a ampliação do número de áreas. Devido aos contextos históricos, teóricos e metodológicos, a CI tem ocupado papel de destaque no uso das métricas informacionais. Dentre todas as áreas identificadas, é a área com maior produção e aplicação dessas especialidades.

A área da Ciência da Computação com ênfase em Aplicações Interdisciplinares e de Sistemas de Informação tem proporcionado ao longo das últimas décadas diversificadas aplicações de sistemas de informação visando o tratamento dos dados e análises das informações científicas e tecnológicas produzidas. Por isso, também se destaca no cenário internacional quanto a quantidade de estudos métricos alocados.

Dentre as temáticas desenvolvidas nas áreas com maior concentração de trabalhos por Especialidade Métrica são observadas aquelas relacionadas ao contexto próprio dos EMI, a saber: "*bibliometria*", "*cientometria*", "*análises bibliométricas*", "*citação*", "*análise de citação*", "*produção científica*", "*índice h*", "*fator de impacto*", "*pesquisa*" e "*análise de patente*". Esses 10 termos representam o núcleo de termos utilizados do total de 4.235 termos (palavras-chave) de todos os 2.165 trabalhos identificados. Evidencia-se, portanto, grande dispersão no uso de termos utilizados para a definição das temáticas estudadas pelos EMI.

Correlacionado por área de conhecimento, observa-se forte uso do termo "*bibliometria*" entre as áreas da Ciência da Informação, Ciência da Computação, Administração e Gestão Pública. "*Análises de Citação*" configura-se como o segundo termo mais utilizado entre os trabalhos por Especialidade Métrica. Diferencia-se da aplicação do termo "*bibliometria*" apenas na área de Negócios. Todos os demais

termos são utilizados em trabalhos da área da CI com baixa demanda de aplicação comparada ao termo “*bibliometria*” (Gráfico 13).

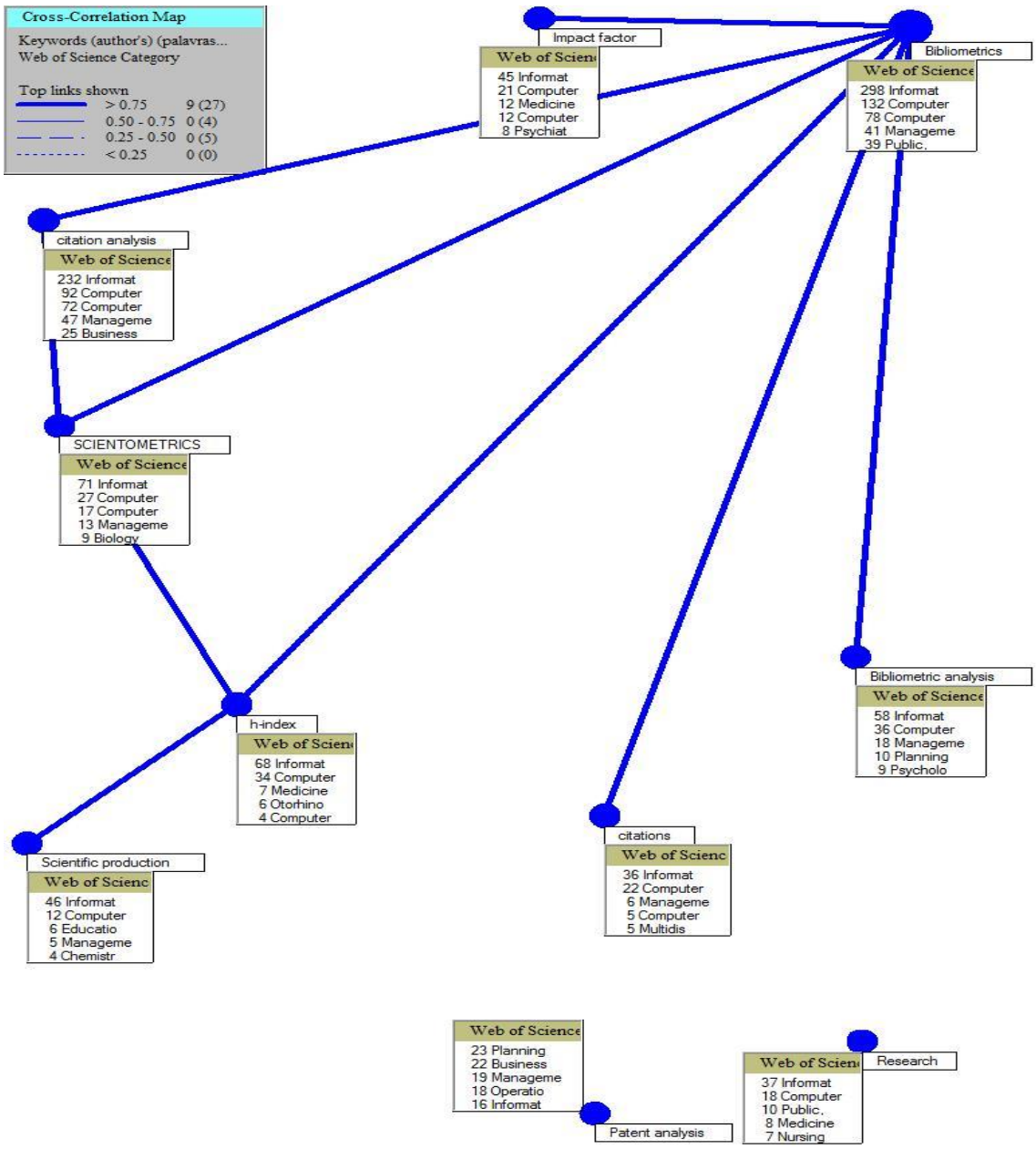


Gráfico 13. Co-ocorrência das palavras-chave dos trabalhos sobre EMI por área de conhecimento.

A correlação entre as palavras-chave permite a inferência de que a ciência praticada no interior das áreas de conhecimento tem sido avaliada a partir da

especialidade bibliometria, em especial, por meio da “análise de citação”, “fator de impacto” e “índice H”. Evidencia-se ainda que muitos trabalhos pautam-se em “*Análise de Patente*” e “*Pesquisa*”. A análise de patente é um indicador que oferece condições de compreender o estágio de evolução da ciência e da tecnologia praticadas. Nos últimos anos, as análises de patentes vêm ganhando espaço na prática da avaliação do conhecimento em CT&I. Dentre as especialidades métricas relacionadas à aplicação desse indicador, destaca-se a patentometria, especialidade não identificada no total de trabalhos.

Em outras especialidades, tais como a cientometria, também se observa a aplicação de análise de patente, embora não seja o modelo observado no presente estudo. As análises de patentes não se inserem em nenhuma das especialidades mais frequentes do total de trabalhos identificados. São trabalhos isolados, desenvolvidos à luz de demandas e necessidades específicas, sobretudo, nas áreas de “Planejamento”, “Negócios” e “Administração”.

Dos 10 termos mais frequentes, 8 termos possuem aplicação em EMI desenvolvidos nas áreas da Administração e Gestão, o que configura uso da avaliação científica para definições de posicionamento estratégico institucional. Por outro lado, o termo “*Pesquisa*” aparece em 11 áreas do conhecimento, das quais se destacam a Ciência da Informação e a Ciência da Computação e aquelas relacionadas ao contexto das Ciências da Saúde, tais como, Medicina e Enfermagem.

Em outras áreas de conhecimento foram observados termos condicionados ao seu núcleo teórico, portanto, específicos à área de conhecimento e não relacionados aos EMI. Por conta da quantidade de termos identificados no total de

áreas (4.235 termos), configura-se dispersa a distribuição quantitativa dos assuntos pesquisados.

Assim, embora tenham sido levantadas as especialidades métricas como forma de compreensão da prática utilizada na confecção dos trabalhos, e as palavras-chave, instrumentos que representam o conteúdo informacional dos trabalhos, não foi possível compreender o interior das estruturas teóricas dos trabalhos identificados em razão da baixa homogeneidade temática. O problema pode ser explicado pela aparente despreocupação dos autores em categorizarem seus estudos de acordo com as especialidades métricas adotadas nesta pesquisa. Aparentemente os autores definem seus problemas e objetos de pesquisa, utilizando diferentes procedimentos previstos nos Estudos Métricos, mas sem caracterizá-los como tal. Assim, faz-se necessário explorar outros tipos de análises que permitam a identificação dos objetos de estudos à luz de seus conteúdos. A relação dessas análises trarão maior clareza dos objetos de pesquisa e, consequentemente, melhor aproximação da realidade investigada.

4.2.1.1 Comportamento Temático: análise de conteúdo

Na análise de conteúdo dos trabalhos constantes no corpus de 2.675 trabalhos de pesquisa foram identificados, basicamente, três focos de interesse temático em todos os trabalhos relacionados às especialidades métricas, a saber: trabalhos sobre indicadores para subsidiar políticas científicas e tecnológicas, trabalhos de comunicação e produção científica e trabalhos voltados à reflexão teórica das especialidades métricas ou tipologia de estudos métricos.

4.2.1.1.1 Trabalhos sobre indicadores para subsidiar políticas públicas ou científicas e tecnológicas

São incluídos estudos com as seguintes características: diagnósticos a partir de indicadores com o intuito de descobrir categorias de pesquisa em subáreas do conhecimento com demanda de produção científica e tecnológica; análises das atividades de pesquisa visando prospectar tendências de produção do conhecimento; avaliação do progresso científico de determinadas temáticas a partir do comportamento histórico e evolutivo; análises de publicações científicas como forma de avaliação de desempenho de pesquisa; estudos relacionados aos graus de hierarquia nas relações interdisciplinares entre áreas do conhecimento; estudos voltados a compreensão da gestão do conhecimento e estudos de inteligência competitiva para diferentes áreas do conhecimento. Basicamente, observam-se estudos desenvolvidos visando a compreensão do estado da ciência, seus desafios e tendências. Como resultado, foram identificados, aproximadamente, 30% de trabalhos relacionados a esta categoria.

Esses trabalhos estão diretamente relacionados às especialidades bibliometria e cientometria. Nessas especialidades com trabalhos voltados ao estabelecimento de políticas científicas e tecnológicas, foram ainda indentificados estudos correlacionados a outros estudos quantitativos de variadas áreas do conhecimento, tais como: econometria e a sociometria.

A análise permitiu ainda, a observação de objetos de estudos relacionados a compreensão das políticas científicas em áreas relacionadas à saúde, destacando: medicina, biologia, psicologia clínica, psiquiatria, epidemiologia. Por outro lado, identificou-se também estudos com contribuição em políticas científico-tecnológicas

em áreas condicionadas ao contexto das exatas, em especial, às áreas: química, bioquímica, energia nuclear. Finalmente, objetos de estudos relacionados ao contexto das humanas e sociais aplicadas, em especial, na área da Ciência da Informação, área com maior representação no total de estudos.

Apesar da alta representatividade de estudos desenvolvidos nas especialidades bibliometria e cientometria, foram observados estudos publicados na área da Ciência da Informação, mas com foco em análises métricas empregadas para avaliação de outras áreas do conhecimento. Inicialmente, verifica-se que a contribuição da CI em analisar demandas informacionais específicas de outras áreas ocorre de modo instrumental, isto é, pelo uso dos indicadores bibliométricos para descrever eventos de modo a subsidiar o estabelecimento de políticas científicas e tecnológicas condizentes às suas realidades. Todavia, não foram observados estudos baseados em fundamentação teórica quanto ao uso dessas análises a partir dos objetivos propostos ou reflexão contextualizada dos indicadores obtidos. Muitos estudos se restringem à apresentação de dados estatisticos dissociados de análises dos contextos de produção e/ou uso que permitam a mensuração da produção científica e/ou tecnológica na perspectiva dos estudos bibliométricos e/ou cientométricos, caracterizando o emprego superficial dessas especialidades em outras áreas.

Foram observados estudos que sequer especificam os motivos das análises ou justificam a opção pelos procedimentos de coleta e análise de dados. Apenas mencionam a adoção das especialidades métricas no mapeamento da produção científica, como por exemplo: “*Avaliar a partir da bibliometria os artigos indexados na base Science Citation Index (SCI)*”; “*Análise bibliométrica do desempenho de grupos*

de pesquisa”; “*Investigar a partir de uma perspectiva bibliométrica a progressão das principais revistas internacionais em determinado período de tempo*”.

Estudos dessa natureza fundamentam-se em análises empíricas quantitativas, descritivas e parciais com baixo potencial de contribuição para a compreensão do estágio de desenvolvimento cognitivo da ciência ou área de conhecimento analisada.

Como em qualquer ciência, a qualidade da avaliação depende da definição dos objetivos e dos procedimentos metodológicos adequados à atividade empreendida, de modo a possibilitar o alcance dos resultados esperados e argumentos consistentes para justificar a atividade realizada. Este é o modelo vigente iniciado no século XX que vem permitindo rupturas dos paradigmas e a evolução da ciência.

Ademais, nos estudos com objetivos relacionados ao estabelecimento de políticas científicas e tecnológicas, observa-se confusão quanto a classificação das especialidades métricas, sobretudo, entre a bibliometria e a cientometria. Diversos estudos se valem da avaliação qualitativa e quantitativa de determinadas áreas, com objetivos relacionados ao contexto da compreensão do comportamento de temáticas e disciplinas científicas à luz da aplicação tão somente de estudos bibliométricos. Apesar da defesa de especialistas sobre o uso da bibliometria nessas condições, faz-se presente a reflexão sobre o uso da especialidade cientometria, quando os objetivos propostos buscam a compreensão do estado da ciência, uma das condições fundamentais para realização de estudos cientométricos. São exemplos de objetivos sob o contexto apresentado: “*análise bibliométrica das pesquisas publicadas sobre epidemiologia*”; “*análise bibliométrica do número de pesquisas*

sobre Medicina Física e de Reabilitação”; “*análise bibliométrica do desenvolvimento de publicações em psicologia clínica*”. Logo, não há clara distinção conceitual entre as especialidades métricas utilizadas na maioria dos trabalhos. Observou-se também a priorização do procedimento metodológico (bibliométrico) em relação ao objetivo do estudo (cientometria) na identificação dos trabalhos, seja na definição dos títulos, seja na definição dos objetivos. Tais constatações confirmam a prática de realização de estudos que visam a obtenção de indicadores quantitativos sobre a produção de determinada área de conhecimento, mas sem a preocupação em contextualizá-los como estratégias para avaliação crítica do desenvolvimento do campo científico, objeto do estudo.

De toda forma, a aplicação de estudos métricos da informação tendo como objetivo subsidiar políticas públicas ou científicas e tecnológicas se apresenta com grande destaque dentre o total de estudos sobre a temática. O emprego desses estudos no monitoramento das atividades científicas visando o aperfeiçoamento dessas políticas é de extrema relevância, pois seu foco é exatamente o de avaliar as atividades científicas. Para Spinak (1998), a avaliação é um componente da política científica e, por sua vez, resulta em uma contribuição real ao progresso científico da sociedade, assim como contribui para o estabelecimento de metas práticas e úteis tanto no aspecto técnico no interior das áreas científicas quanto no aspecto social de utilidade significativa.

4.2.1.1.2 Trabalhos sobre indicadores de comunicação e produção cientifica

São incluídos estudos com as seguintes características: análises da produtividade de pesquisadores, produtividade de periódicos, produtividade de

países, co-autoria e número de citação e co-citação por publicação, número de trabalhos publicados por área, número de temas de pesquisa estudados. Foram ainda encontrados estudos sobre o comportamento de publicação de temáticas específicas, estudos com o intuito de avaliar a capacidade e desempenho quantitativo de pesquisadores individuais em suas áreas de pesquisa, análises de crescimento e obsolescência da literatura científica, além de estudos para identificar as frentes de pesquisa. Foram identificados, aproximadamente, 60% dos trabalhos relacionados a esta categoria.

Tal como os estudos de monitoramento visando atender as políticas científicas e tecnológicas, observou-se nesse foco de interesse temático, significativa participação de estudos correlacionados às especialidades bibliometria e cientometria. Os estudos correlacionados a essas especialidades tratam de estudos sobre convergênca científica e tecnológica, comparação quantitativa de publicações científicas entre áreas do conhecimento. São estudos de natureza empírica que possuem o objetivo de representar a produtividade científica de autores, periódicos e instituições em várias áreas do conhecimento.

Sobre isso, destacam-se os estudos desenvolvidos tanto na área da Ciência da Informação quanto em outras áreas. Na CI houve maior concentração de estudos dessa natureza. Foram observados estudos com o intuito de analisar produtividade de instituições, periódicos, países, número de publicações científicas e seu impacto, distribuição geográfica de produção científica, produtividade de autores, contagem de citações, dentre outros. Em todos eles, observou-se aplicação relacionada à área de conhecimento específica de interesse dos autores.

Tal como os estudos relacionados à definição de políticas, os estudos de produção científica desenvolvidos na área da CI também possuem aplicação em outras áreas. Além das análises quantitativas visando a mensuração dos impactos de publicação e de autores, foram ainda identificados estudos com objetivos de verificar os impactos quantitativos da citação. O estudo de citações constitui o maior índice do total de trabalhos. No entanto, não foram observados estudos de citações associados a análises de conteúdo, confirmando modelos descritivos já observados em outras categorias de estudos. Foram ainda descritos nos objetivos, estudos com foco em comunicação e produção científica pelas especialidades bibliometria e cientometria relacionados à gestão e planejamento, à área da saúde e à área das exatas. Dentre as áreas identificadas, destacam-se em saúde: biomedicina, neurologia, psicologia clínica, medicina, psiquiatria, biologia, parasitologia e ortopedia. Em exatas, são destaques: química, bioquímica, geografia e engenharias. Nessas áreas há maior concentração de estudos com objetivos relacionados a identificar a produtividade de periódicos, autores e instituições, além do número de citações entre autores, semelhante aos estudos desenvolvidos na área da Ciência da Informação. Os objetivos são claros quanto ao emprego de análises de natureza quantitativa.

Grande parcela dos estudos desenvolvidos com foco na produtividade evidenciam objetos a serem analisados à luz de seu posicionamento geográfico e de procedimentos metodológicos. Em muitos estudos é possível identificar já nos objetivos, o contexto geográfico da análise estabelecida. Foram observados estudos desenvolvidos visando identificar produtividade científica de e entre países, tais como: União Européia, EUA, China, México, Tailândia, Canadá, entre outros. Em

muitos deles, já há tradição na aplicação de EMI, o que por ora, explica o contexto analisado.

Quanto aos procedimentos e critérios metodológicos descritos nos objetivos foi possível identificar forte uso de periódicos científicos como objeto empírico dos estudos. O periódico científico tem sido o canal comumente utilizado para análises bibliométricas e cientométricas. A produtividade de periódicos científicos e de autores parece ser o grande objeto de verificação nesse contexto, já que foi utilizado em muitas análises realizadas em áreas das quais não relacionadas à CI.

Estudos relacionados ao contexto da produção tecnológica, em especial, aos aspectos de produtividade de documento de patente também foram identificados nos objetivos dos estudos analisados. A quantificação do documento de patentes tem sido a tônica nos estudos realizados, sobretudo, no campo da Política Científica e Tecnológica, para avaliar a capacidade inovativa dos países. Esses estudos auxiliam a avaliação da capacidade de inovação e, consequentemente, retratam o avanço das atividades de C&T. Na Ciência da Informação, é reconhecida a importância desses estudos para avaliação de programas de Pesquisa & Desenvolvimento, assim como na análise de co-relação entre as produções científicas e tecnológicas visando por um lado compreender as políticas industrial e tecnológicas e, por outro, possibilitar a visualização e a compreensão das relações entre pesquisa e a produção do conhecimento em variados campos do conhecimento. Contudo, na amostra analisada não foi possível identificar estudos que tivessem como objetivo a compreensão desta relação. São estudos que se enquadram como quantitativos e descritivos da produção de patentes por instituições ou países, embora também não se autodefinam como "estudos patentométricos" ou dentro da especialidade " patentometria".

Finalmente, é possível a identificação de bases de dados utilizadas como parâmetros de análise nos objetivos dos estudos identificados. Muitos dos estudos produzidos pautam-se em bases de dados como a *Web of Science* na recuperação dos registros bibliográficos, a saber: "*O objetivo deste estudo é o de realizar uma análise bibliométrica de um periódico indexado na Web of Science*"; "*O objetivo deste estudo foi o de explorar a produção de periódicos indexados na base Web of Science*". A base *Web of Science* (Wos) tem sido muito utilizada para o desenvolvimento de estudos métricos da informação, em especial, por possibilitar uniformidade, padronização e recuperação dos dados para análises detalhadas de todos os campos científicos dos registros informacionais que integram os periódicos indexados.

Conseqüentemente tem sido utilizada nos estudos que visam coleta de dados para o estabelecimento de políticas de produção científica e tecnológica de diversos países, determinando o direcionamento da produção em ciência e tecnologia. Contudo, os vários questionamentos acerca da validade dessa base impõem limites e grandes críticas, por parte de pesquisadores dos EMI, sobretudo por não oferecer um perfil da ciência produzida nos países em desenvolvimento. De todo modo, é uma das mais importantes fontes de informação sobre a produção científica mundial e suas limitações devem ser consideradas pelo pesquisador ao definir critérios de seleção de fontes em função dos objetivos da pesquisa.

No Brasil, por exemplo, a qualidade das revistas científicas está atrelada ao critério de indexação na base de dados, bem como ao seu impacto na comunidade acadêmica. Esse fato pode ser explicado a partir da compreensão de que, ao ser indexado na *Web of Science*, a revista é analisada pelo *Journal Citation Reports* – JCR, base complementar da Thomson Scientific / *Institute for Scientific Information* –

ISI, que analisa as citações das revistas indexadas ou citadas na base *Web of Science*. O uso da revista analisada por meio da citação na comunidade científica permite o estabelecimento de seu Fator de Impacto e a padronização de sua qualidade, quando comparada à outras revistas do mesmo campo do conhecimento.

Por ser pioneira na organização e disponibilização da produção científica em múltiplas áreas visando o uso da informação na produção de novos conhecimentos, a base *Web of Science* configura-se como importante aporte metodológico em análises de produtividade científica. A configuração dos registros bibliográficos, assim como, a facilidade no uso das informações recuperadas, possibilita maior exploração da base visando a mensuração dessas informações. Outras bases de dados e fontes de informação tais como a base *Scopus* e a *Medline*, além da biblioteca *Pubmed* e o buscador *Google Schoolar*, tem facilitado o levantamento de dados para análises métricas da informação e, portanto, aparecem na descrição dos objetivos propostos.

Os estudos desenvolvidos tendo como fonte esta base possuem forte tendência em analisar quantitativamente a informação científica, a partir dos canais de informação e bases de dados disseminadores da produção científica de seus respectivos autores, bem como das referências utilizadas. Todavia, não foram identificados estudos que fundamentem seu uso mesmo na perspectiva metodológica.

Os estudos desenvolvidos nas especialidades webometria e informetria, como era de se esperar, possuem objetos relacionados ao contexto da representação da informação científica na *web*, da organização dessas informações na web, sua recuperação via motores de busca e efetividade de aplicação. Foram observados

estudos com objetivos relacionados à identificação das formas de busca sobre temáticas a partir de diversificados motores de busca, levantamento do número de páginas e *links* relacionados às Instituições de Ensino e Pesquisa, produtividade de *links* ou *Ranking Pages*, indicadores *web*, número de publicações eletrônicas, análises de rede social, análise de citação e co-citação entre sites, análise de recuperação da informação em bases de dados e, em buscadores comerciais. Desses estudos, são exemplificados: "*Análise dos hiperlinks para sites de tecnologia da informação*"; "*visualização de rede como forma de análise do desenho de um website*"; "*análise webométrica das citações para sites associados aos departamentos*".

Outros estudos possuem objetivos mais amplos, relacionados às implicações da informação digital na administração de repositórios, investigação das relações entre instituições via *web site*, além de estudos com objetivos pertinentes aos efeitos das bases de dados na avaliação de impacto da produtividade científica. Em destaque: "*exploração da informação digital nas diferentes disciplinas do deparmento universitário*"; "*análise do nível de desenvolvimento dos portais de informação de instituições de ensino*".

A aplicação de estudos webométricos e informétricos se restringe ao contexto quantitativo de análises e levantamentos de informações no intuito de conhecer os modelos de representação e configuração da informação digital e eletrônica. Tal como os estudos bibliométricos e cientométricos, também descrevem em seus objetivos a preocupação em compreender as demandas informacionais relacionadas às diversificadas áreas do conhecimento a partir de específicas bases de dados. Outrossim, analisam a produtividade científica de autores, instituições e países a partir de informações recuperadas em motores de busca.

Os trabalhos relacionados aos indicadores para subsidiar políticas científicas e tecnológicas, assim como os trabalhos de comunicação e produção científica empregada em, aproximadamente, 90% dos trabalhos identificados apresentam importantes contribuições para a compreensão dos processos de produção de informação e conhecimento no interior das áreas científicas. Contudo, o conteúdo dos trabalhos sobre indicadores de produção identificados não pode ser garantido, pois não são apresentados de maneira detalhada os procedimentos metodológicos adotados. Em muitos trabalhos não há clara definição dos objetos teóricos investigados ou propósitos estabelecidos, mas uma simples menção de que se tratam de estudos de mensuração da ciência praticada, em geral, por meio de periódicos e bases de dados.

4.2.1.1.3 Trabalhos voltados à reflexão teórica das especialidades métricas

São incluídos estudos com as seguintes categorias: discussão sobre o uso adequado de indicadores à luz das publicações na mensuração das atividades científicas; reflexão sobre as limitações de bases de dados na organização e disponibilização dos registros bibliográficos para a mensuração da ciência; limitações semânticas e linguísticas das bases de dados; proposição de técnicas e procedimentos metodológicos acerca dos EMI visando o aperfeiçoamento das mensurações da atividade científica; teorias sobre as distribuições quantitativas e qualitativas das métricas informacionais; reflexões sobre as possibilidades e limitações de aplicação dos EMI na avaliação da pesquisa em áreas do conhecimento; estudos teóricos relacionados a citação, grupos de pesquisa, mapas da ciência, interdisciplinaridade e colaboração científica e; aperfeiçoamentos

teóricos e temáticos sobre as especialidades métricas da informação. Foram identificados 10%, aproximadamente, de trabalhos nesta categoria.

Sobremaneira, são estudos produzidos nas áreas da Ciência da Informação e da Ciência da Computação. Esses estudos permitem a compreensão da aplicação dos EMI, em especial, o aperfeiçoamento no uso dessas métricas visando a melhoria das análises relativas à produção científica e tecnológica. São estudados os conceitos e distinções relativas a cada Especialidade Métrica, as implicações das leis (Bradford, Zipf, Lotka, entre outras) utilizadas na mensuração das atividades científicas, além de estudos relacionados a citação, seu uso e aplicações.

Nos estudos bibliométricos, observa-se forte preocupação com os procedimentos metodológicos de análise da produção científica, entre os quais, aqueles relacionados as leis e indicadores bibliométricos. São estudos com forte impacto na Ciência da Informação. Nessa área, são ainda estudadas projeções desses estudos no aperfeiçoamento de serviços e produtos informacionais.

Nos estudos cientométricos, a tônica são os estudos que refletem sobre o uso das métricas da informação na representação da ciência e subáreas científicas, além de suas delimitações, tais como: "*uma representação cientométrica da ciência (área do conhecimento) a partir da citação*". Por outro lado, os estudos que concentram debates e posicionamentos reflexivos a partir das especialidades webometria e informetria estão relacionados aos estudos teóricos iniciais sobre essas especialidades, sua conjuntura temática e indicações de uso. São destacados: "*Apresentação de um método baseado na análise de links*"; "*Definição da webometria no âmbito de estudos informétricos e bibliométricos"*.

Em adição, é importante mencionar que muitos desses estudos também são provenientes de trabalhos desenvolvidos sob o aspecto quantitativo de análise da produção da ciência e com a preocupação de quantificar o comportamento da produção do conhecimento, mas possibilitaram reflexões e estudos teóricos que fundamentam as práticas atuais dos EMI.

Observa-se positivamente a existência de uma preocupação da CI com a infra-estrutura informacional necessária para a melhoria dos processos de avaliação, que é, sem dúvida, objeto necessário de reflexão da CI, seja por apontar desafios na capacitação de profissionais para a área, seja para apontar responsabilidades das instituições produtoras de informação e geradoras das bases de dados que se constituem elementos indispensáveis ao processo de mensuração da atividade científica e tecnológica.

4.2.1.2 Comportamento Temático: autores/pesquisadores

Foram identificados 1.985 autores/pesquisadores (APÊNDICE G) engajados na temática relacionada aos EMI, distribuídos entre todas as especialidades métricas.

A distribuição de trabalhos publicados por autor não apresenta homogeneidade, sobretudo, porque 1.508 autores publicaram apenas 1 estudo, correspondendo a 75% do total. De maneira complementar, outros 25% dos autores publicaram entre 2 e 44 estudos. Dos autores identificados, 20 se destacam pela quantidade de trabalhos publicados, constituindo o núcleo forte da área (Tabela 5).

Tabela 5. Autores com produção sobre EMI distribuídos por Especialidade Métrica.

Autores	Bibliometria	Cientometria	Webometria	Informetria	Total
Glanzel, W	27	13	2	2	**44**
Abramo, G	32	0	0	0	**32**
Thelwall, M	2	1	22	1	**26**
Bornmann, L	18	5	0	0	**23**
Franceschini, F	15	5	0	3	**23**
Kostoff, R N	22	0	0	0	**22**
Leydesdorff, L	5	10	3	1	**19**
van Raan, A F J	16	1	0	0	**17**
Jacso, P	12	5	0	0	**17**
Ingwersen, P	3	5	3	5	**16**
Moed, H F	12	1	0	2	**15**
Aguillo, I F	4	1	8	2	**15**
Park, Han Woo	1	4	9	1	**15**
Egghe, L	1	6	1	6	**14**
van Leeuwen, T N	12	1	0	0	**13**
Torres-Salinas, D	11	1	0	1	**13**
Waltman, L	11	2	0	0	**13**
Gonzalez-Alcaide, G	10	2	0	1	**13**
Nederhof, A J	11	0	0	0	**11**
Zitt, M	7	1	1	2	**11**

A lista de autores com maior número de publicações sobre EMI distribuídos por Especialidade Métrica conta com nomes conhecidos na área da Ciência da Informação. A maioria dos autores identificados, dedicam-se aos EMI, tanto nos aspectos teóricos quanto metodológicos da temática.

Com o total de 76 estudos publicados, "*W. Glanzel*", e "*G. Abramo*" representam os autores com maior produção sobre a temática dos EMI, distribuída por Especialidade Métrica, já que juntos, representam 2,3% do total de autores com produção relacionada as métricas de informação. "*M. Thelwall*", "*L. Bornmann*", "*F. Franceschini*" e "*R. N. Kostoff*" representam outro conjunto de autores que também possuem elevada representatividade no total de trabalhos sobre os EMI, assim como, por Especialidade Métrica. Dentre os trabalhos desenvolvidos por esses autores/pesquisadores, destacam-se aqueles relacionados às medidas de impacto

dos periódicos a partir de estudos bibliométricos, avaliação dos graus de colaboração científica, avaliação da distorção em medidas de produtividade em pesquisa, estudos de revisão da bibliometria e suas práticas contemporâneas de aplicação no ambiente virtual.

Quanto a distribuição do número de autores entre as especialidades métricas, observa-se grande disparidade. Na especialidade “bibliometria” foram identificados 1.527 autores, 1.061 autores a mais comparado ao número de autores na especialidade “cientometria”. Com baixa representatividade de autores, as especialidades “webometria” e “infometria” contam com o total de 276 autores, sendo 165 e 111 autores, respectivamente. O resultado não causa surpresa, uma vez que são especialidades que surgiram mais recentemente e, como mencionado anteriormente, nem sempre os próprios autores se preocupam em categorizar seus estudos em uma determinada especialidade. Do total de autores, 20 destacam-se pela quantidade de estudos em cada uma das especialidades (Tabela 6).

Tabela 6. Autores com maior produção por Especialidade Métrica.

Bibliometria		Cientometria		Webometria		Informetria	
Autores	Qtd	Autores	Qtd	Autores	Qtd	Autores	Qtd
Abramo, G	32	Glanzel, W	13	Thelwall, M	22	Egghe, L	6
Glanzel, W	27	Leydesdorff, L	10	Park, Han Woo	9	Rousseau, R	6
Kostoff, R N	22	Scutaru, C	7	Aguillo, I F	8	Ingwersen, P	5
Bornmann, L	18	Egghe, L	6	Vaughan, LW	8	Onyancha, O B	4
van Raan, A F J	16	Bornmann, L	5	Leydesdorff, L	3	Franceschini, F	3
Franceschini, F	15	Franceschini, F	5	Ingwersen, P	3	Maisano, D	3
Jacso, P	12	Jacso, P	5	Zuccala, A	3	BarIlan, J	3
Moed, H F	12	Ingwersen, P	5	Bjorneborn, L	3	Wormell, I	3
van Leeuwen, T N	12	Maisano, D	5	Leta, J	3	Sangwal, K	3
Torres-Salinas, D	11	Park, Han Woo	4	Khan, G F	3	Wilson, CS	3
Waltman, L	11	Meneghini, R	4	Willett, P	3	Glanzel, W	2
Nederhof, A J	11	Persson, O	4	Ortega, Jose L	3	Aguillo, I F	2
Gonzalez-Alcaide, G	10	Janssens, F	4	Payne, Nigel	3	Moed, H F	2
Cronin, B	9	Vinkler, P	4	Sud, P	3	Zitt, M	2
Macias-Chapula, C.A	8	Packer, A L	4	Glanzel, W	2	Kretschmer, H	2
Smith, D R	8	Groneberg, D A	4	Kretschmer, H	2	Ding, Y	2
Bordons, M	8	Groneberg-Kloft,B	4	Sugimoto, C R	2	Bjorneborn, L	2
Costas, R	8	Konur, Ozcan	4	Janssens, F	2	Yan, E J	2
Rojas-Sola, J I	8	Quarcoo, David	4	Moya-Anegon,F	2	Wagner-Dobler,R	2
Zitt, M	7	Rousseau, R	3	De Moor, Bart	2	Guns, R	2

Muitos desses autores apresentam contribuições nos cenários dos EMI. "*L Egghe*" é considerado um dos grandes pesquisadores em estudos informétricos, pesquisa sobre as origens, os conceitos e as perspectivas de estudos relacionados à essa especialidade. "*L Leydesdorff*" representa o grupo de pesquisadores em cientometria que avalia os impactos de ciência na sociedade, sobretudo, os impactos da economia baseada em conhecimento. Alguns de seus trabalhos, publicados em co-autoria com Etzkowitz, enfatizam as possíveis relações entre indústria, governo e universidade, modelo cunhado de Tríplice Hélice e, atualmente,

utilizado em grande escala na avaliação da ciência e planejamento de políticas de CT&I.

Os trabalhos publicados por “*Park, Han Woo*” também repercutem na comunidade científica. Tratam-se de estudos que avaliam as relações internacionais de co-autoria, além das análise de rede social e mídia digital desenvolvidas pelo autor. “*Anthony Van Raan*” tem como principal área de pesquisa, a concepção, construção e aplicação de indicadores quantitativos na avaliação da ciência e da tecnologia. Seu trabalho abrange o desenvolvimento de áreas científicas e tecnológicas; análise do progresso científico e avaliação do desempenho científico; propriedades estatísticas de indicadores, mapeamento da ciência e da tecnologia e, em especial investigação relacionada com questões sócio-econômicas; ciência como um ecossistema cognitivo de "auto-organização".

Na análise dos autores, é importante salientar que muitos delesencontram-se engajados em discussões acerca dos EMI há anos e, consequentemente, possuem tradição e importantes contribuições no desenvolvimento de estudos relacionados às métricas da informação. De estudos teóricos à estudos empíricos, em especial, estudos de citação, esses autores apresentam grandes contribuições epistemológicas e metodológicas aos EMI. Sobre o reconhecido papel dos autores, é possível ainda observar sua contribuição à luz da correlação de autoria entre as especialidades, sobretudo, em relação a autores com produção em bibliometria e cientometria, bibliometria, cientometria e webometria. Os autores com estudos correlacionados em bibliometria e cientometria apresentam-se de maneira mais acentuada, se comparados as correlações entre autores nas demais especialidades.

Ao todo foram identificados 76 autores/pesquisadores com correlação de autoria em todas as especialidades métricas, a exemplo de "*Glanzel*", "*Thelwall*", "*Leydesdorff*", "*Igwersing*" e "*Aguillo*". No cenário brasileiro, outros autores/pesquisadores também contribuem nas reflexões sobre os EMI. Nesse cenário, é importante destacar "*Meneghini, R*.", com 8 trabalhos distribuídos de maneira equitativa entre as especialidades; "*Packer, A.L*." com 6 trabalhos, dos quais 4 estudos cientométricos e 2 estudos bibliométricos; "*Mugnaini, R*." com 2 estudos cientométricos e 1 estudo bibliométrico.

Com exceção de "*L.W. Vaughan*", todos os autores identificados na especialidade webometria possuem correlação de autoria ora na especialidade bibliometria, ora na especialidade cientometria. Dos autores brasileiros nesta configuração, destaca-se: "*Leta, J.*" com 5 trabalhos, dos quais 3 trabalhos relacionados a webometria, 1 trabalho em bibliometria e 1 trabalho em cientometria.

Nenhum dos autores identificados possui estudos exclusivos na especialidade informetria. De fato, os estudos informétricos, embora com grande potencial de exploração em razão dos formatos eletrônicos e virtuais de divulgação científica, apresentam-se limitados em número de autores em comparação com as demais especialidades métricas. Ainda são poucos os autores que dedicam esforços nessa especialidade. Como observado, os autores com produção em informetria correlacionam suas produções em outras especialidades (Gráfico 14).

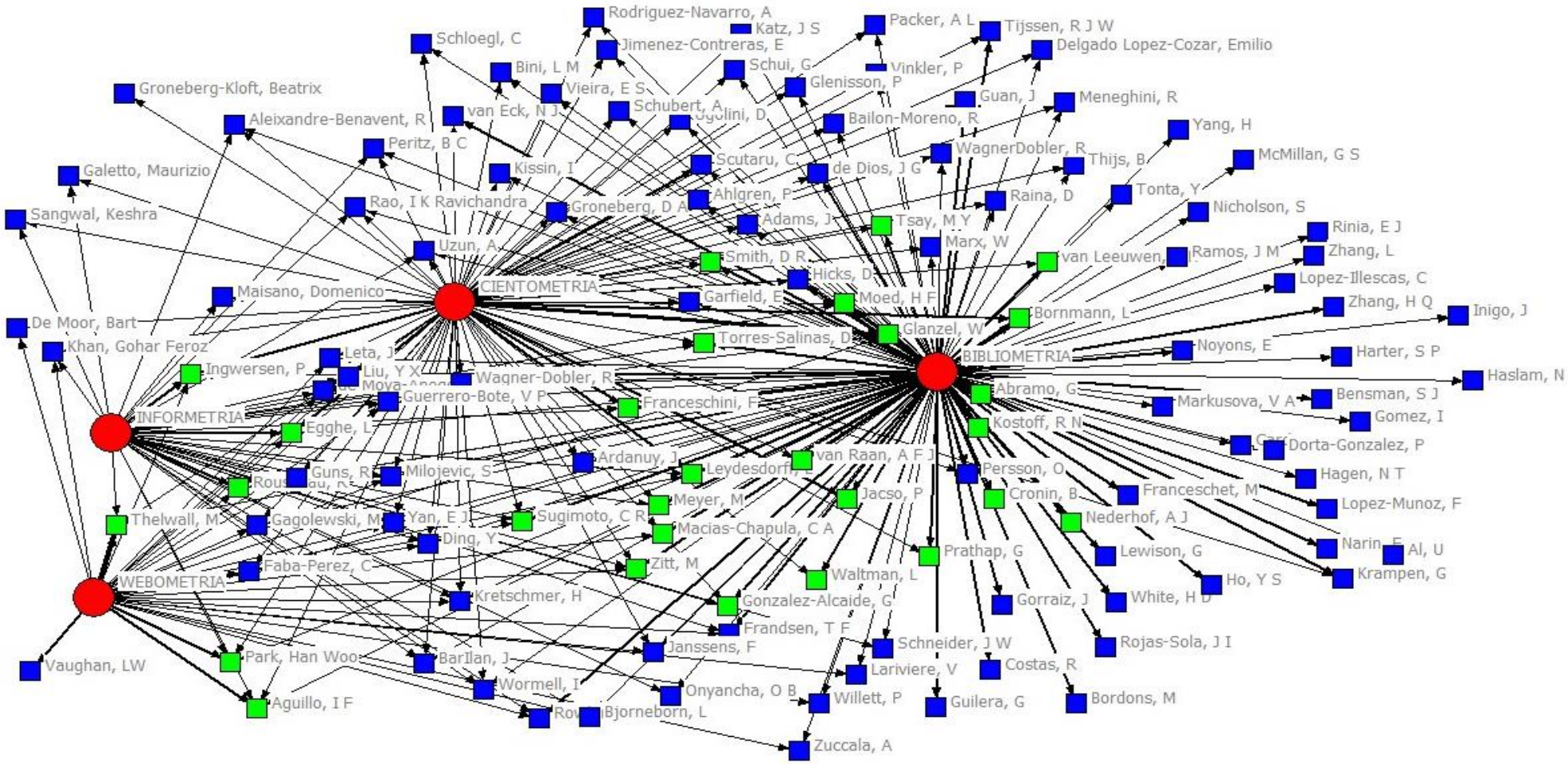


Gráfico 14. Distribuição dos autores com trabalhos por Especialidade Métrica da Informação.

De maneira pouco frequente, foram identificados autores com correlação de autoria em todas as especialidades métricas. Do total de autores identificados, 18 autores estão relacionados nessa conjuntura, a saber: "*W. Glanzel*"; "*M. Thelwall*"; "*L. Leydesdorff*"; "*P. Ingwersen*"; "*I.F. Aguillo*"; "*Han Woo Park*"; "*L. Egghe*"; "*M. Zitt*"; "*R. Rousseau*"; "*C.R. Sugimoto*"; "*Y. Ding*"; "*H. Kretschmer*"; "*S. Milojevic*"; "*F. De Moya-Anegon*"; "*E.J. Yan*"; "*R. Guns*"; "*V.P. Guerrero-Bote*" e "*Y.X. Liu*". Este resultado reforça a ideia de que há concentração de esforços de autores relacionados a temática dos EMI em categorizar suas respectivas produções em especialidades métricas bem definidas. São autores/pesquisadores que concentram grandes esforços em análises métricas relacionadas a compreensão da ciência, do fluxo da informação, além de estabelecer os marcos teóricos desses estudos no cenário internacional.

4.2.1.3 Comportamento temático: instituições

Foram identificadas 1.698 instituições de ensino e pesquisa (APÊNDICE H) relacionadas aos EMI. A distribuição das instituições por quantidade de estudos evidencia as instituições européias como grandes produtoras de estudos relacionados as métricas informacionais.

Seguindo a distribuição de estudos métricos por esfera continental, os países e instituições européias destacam-se quantitativamente entre os demais, sobretudo, pelo maior envolvimento da comunidade. Embora se observe produção de trabalhos relacionados aos EMI em demais países e instituições alocados em outros continentes, verifica-se que o contigente quantitativo europeu se destaca entre essas categorias. Dentre as 30 instituições com maior produção de trabalhos

relacionados aos EMI, 21 são europeias e destacam-se dentre o total de 1.698 instituições, em especial, quando observada a distribuição por Especialidade Métrica (Tabela 7).

Tabela 7. Distribuição de instituições por Especialidade Métrica.

INSTITUIÇÃO	Bibliometria	Cientometria	Webometria	Informetria	Total
Leiden Univ	94	3	0	1	**98**
Univ Granada	**66**	**8**	**4**	**2**	**80**
Katholieke Univ Leuven	**49**	**11**	**2**	**4**	**66**
CSIC	53	1	4	0	**58**
Hungarian Acad Sci	**35**	**15**	**2**	**2**	**54**
Indiana Univ	**39**	**6**	**4**	**3**	**52**
Univ Valencia	35	3	0	1	**39**
Royal Sch Lib & Informat Sci	**21**	**5**	**4**	**9**	**39**
Wolverhampton Univ	**8**	**1**	**23**	**2**	**34**
Univ Roma Tor Vergata	33	0	0	0	**33**
Univ Amsterdam	**16**	**8**	**3**	**1**	**28**
Politecn Torino	16	5	0	4	**25**
Asia Univ	24	0	0	0	**24**
Peking Univ	21	2	0	1	**24**
Univ Surrey	20	3	0	1	**24**
Georgia Inst Technol	21	0	0	0	**21**
Umea Univ	15	6	0	0	**21**
Univ Antwerp	**7**	**5**	**2**	**7**	**21**
Univ Barcelona	19	1	0	0	**20**
Univ Navarra	18	1	0	1	**20**
Univ Hawaii	15	5	0	0	**20**
Univ Sao Paulo	15	4	0	0	**19**
Univ Extremadura	**14**	**2**	**2**	**1**	**19**
Dalian Univ Technol	**9**	**5**	**3**	**2**	**19**
Univ Carlos III Madrid	17	1	0	0	**18**
Off Naval Res	17	0	0	0	**17**
Univ Nacl Autonoma Mexico	16	1	0	0	**17**
Natl Chengchi Univ	15	2	0	0	**17**
Humboldt Univ	**7**	**6**	**2**	**2**	**17**
Natl Res Council Italy	16	0	0	0	**16**

Com o total de 98 trabalhos publicados, a *Leiden University* representa a instituição com maior produção sobre a temática dos EMI. Em conjunto com a

University of Granada, segunda maior instituição com número de estudos, representam 4% do total de instituições com maior produção de trabalhos. A *Katholieke University of Leuven*, prestigiada instituição de ensino e pesquisa sobre os EMI, com o total de 66 estudos, também se encontra entre as primeiras posições no total de trabalhos publicados.

Outras instituições ocupam lugar de destaque dentre o total de instituições, em especial, instituições de países tais como Espanha, Alemanha, Holanda, EUA e França. São Instituições destacadas nesses países: Universidade de Valência, Universidade de Barcelona, Universidade de Navarra e Universidade Carlos III, em Madrid, Universidade de Humboldt, Universidade de Amsterdam, Universidade de Indiana, Instituto de Tecnologia da Georgia, Universidade do Hawaii. Como já abordado, tratam-se de países com muita tradição em EMI. Muitos dos estudos métricos desenvolvidos advém da consolidação alcançada por grupos de pesquisa espalhados por esses países.

A Universidade de São Paulo (USP) é a única instituição brasileira a ocupar lugar entre as 30 instituições com maior produção sobre a temática, em especial, de estudos bibliométricos. Isto se explica pela constituição de grupos de pesquisa espalhados pelos departamentos na Universidade, como é o caso da Escola de Comunicações e Artes e as Faculdades da área da saúde. Todavia, outras instituições brasileiras também foram identificadas com produção sobre a temática dos EMI, a destacar: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal de Pernambuco e Universidade Federal do Ceará (UFC). No total,

representam pouco mais de 1% do total de Instituições com produção sobre EMI. (Tabela 8).

Tabela 8. Distribuição de Instituições brasileiras por EMI.

Ranking	Instituição	Bibliometria	Cientometria	Webometria	Informetria
23	Univ Sao Paulo	15	4	0	0
41	Univ Fed Rio de Janeiro	10	1	3	0
47	Univ Fed Santa Catarina	10	0	0	0
69	Univ Fed Rio Gran do Sul	8	1	0	0
134	Univ Estadual Campinas	5	1	1	0
194	Unesp	4	0	0	0
206	Univ Fed Lavras	3	0	0	2
210	Fundacao Oswaldo Cruz	3	0	1	0
219	Univ Brasilia	3	1	0	0
273	Univ Fed Bahia	3	0	0	0
274	Univ Fed Sao Carlos	3	0	0	0
336	Univ Fed Parana	2	1	0	0
345	Univ Fed Goias	2	4	0	0
380	Santa Casa Sao Paulo	2	0	0	0
479	Univ Fed Amazonas	2	0	0	0
480	Univ Fed Espirito Santo	2	0	0	0
481	Univ Fed Fluminense	2	0	0	0
482	Univ Fed Minas Gerais	2	0	0	0
483	Univ Fed Rio Gran do Norte	2	0	0	0
557	Univ Fed Sergipe	1	0	1	0
597	Univ Estado Rio de Janeiro	1	1	0	0
598	Univ Estadual Maringa	1	1	0	0
599	Univ Fed Pernambuco	1	1	0	0
1680	Univ Fed Ceara	0	1	0	0

No Brasil, os EMI foram iniciados por volta da década de 1970, em especial, na área da Ciência da Informação, contando com a contribuição de importantes pesquisadores, como, por exemplo, Saracevic que, naquele momento, incentivava a aplicação de estudos de natureza quantitativa em análises de comportamento dos registros do conhecimento em áreas consideradas estratégicas. Com o aumento dos

estudos sobre a temática aliado a institucionalização da pesquisa em CI no Brasil, novos estudos foram desenvolvidos alicerçando os fundamentos teóricos e de procedimentos relativos a esses estudos e consolidando o Brasil no cenário internacional. Atualmente, as instituições brasileiras dedicam-se, sobretudo, aos estudos de natureza bibliométrica e pouco de natureza cientométrica.

Os estudos bibliométricos e cientométricos parecem seguir a mesma distribuição quanto a Especialidade Métrica na maioria das instituições identificadas. Observa-se grande disparidade no número de instituições com produção científica na especialidade bibliometria. No total, as instituições com estudos nessa especialidade representam 84% do total de estudos publicados entre todas as instituições. Em sequência, as instituições com distribuição de estudos nas especialidades cientometria, webometria e infometria correspondem a 9,5%, 4% e 2,5%, respectivamente.

Apenas 18 instituições, a saber: Universidade de Granada, Katholieke Univ Leuven, Hungarian Acad Sci, Indiana University, Royal Sch Lib & Informat Sci, Wolverhampton Univ; Univ Amsterdam, Univ Antwerp, Unix Extremadura, Humboldt Univ; Univ Nantes, Coollnet Ctr; KHBO Assoc KU leuven, Cindoc, Asian Univ Women e Royan Netherlands Acd Arts & Sci, possuem produção sobre a temática em todas as especialidades métricas. O grande destaque é a Universidade de Nantes, com produção representativa em bibliometria, seguida de baixa produção nas demais especialidades. A *Universidade Hasselt*, se destoa das demais por apresentar maior produção nas especialidades cientometria e infometria. A *Charite University Medicine Berlin* apresenta maior produção na especialidade cientometria. Finalmente, a *Asian University for Women*, assim como, a *Royal Netherlands*

Academy Arts & Science apresentam, ao menos, 1 estudo para cada Especialidade Métrica.

Tal como o caso dos autores, as Instituições de Ensino e Pesquisa relacionadas aos EMI possuem produção distribuída por Especialidade Métrica bem estabelecida, embora não seja a situação identificada em sua totalidade, conforme já observado.

Por outro lado, permite a reflexão dessa estrutura de correlação de autoria entre as especialidades métricas. A primeira é a de que a correlação de autoria entre as especialidades métricas permite significativa exploração conceitual e metodológica dos usos e aplicações dos EMI. A própria evolução histórica das aplicações bibliométricas favorece tal consideração. Antes restringida ao processos administrativos de mensuração de livros e outros materiais bibliográficos, a bibliometria evoluiu para uma disciplina que tem por objetivo apoiar, a partir da mensuração das atividades científicas de disciplinas, as Políticas de Ciência & Tecnologia de países e/ou por conseguinte, compreender os fluxos de informação que ocorrem na produção do conhecimento. Grandes foram as contribuições proporcionadas às demais especialidades métricas a partir da reconfiguração dos estudos bibliométricos.

Na contramão, amplia a necessidade de reflexão sobre os marcos teóricos e epistemológicos adequados aos contextos de cada especialidade na avaliação da produção do conhecimento. A falta de padronização terminológica inviabiliza o avanço das discussões e acarreta prejuízos não só no desenvolvimento teórico, assim como nos procedimentos a serem utilizados na identificação, mensuração e análise dos registros do conhecimento. Essas questões devem ser analisadas a

partir da compreensão dos marcos teóricos e metodológicos utilizados, assim como dos procedimentos metodológicos para coleta de dados relacionados à produção desses estudos. A análise aprofundada relativa a essas questões permitiria melhor reflexão sobre o modelo estabelecido e, fundamentalmente, a reformulação de adequações visando a melhor contribuição do uso dos EMI nas variadas áreas do conhecimento.

4.2.1.4 Comportamento temático por canais de informação (Periódicos)

Foram identificado total de 789 títulos de periódicos (APÊNDICE I) utilizados na divulgação dos EMI a partir de especialidades métricas. O periódico "*Scientometrics*" é o periódico com maior produção de trabalhos sobre as métricas de informação. Foram identificados 723 (33%) trabalhos relacionados aos EMI publicados neste periódico. Criado em 1977, o periódico *Scientometrics*, tem sido largamente utilizado na divulgação de estudos relacionados a monitoramento do conhecimento científico e tecnológico. Indexado na base *Web of Science*, o periódico está classificado na área da Ciência da Computação e é amplamente utilizado como canal de divulgação de trabalhos relacionados aos EMI, também em áreas como a da Ciência da Informação.

Outros 15 títulos de periódicos com representação de 17% do total de títulos identificados também se destacam dentre os títulos com produção de trabalhos sobre a temática dos EMI. Observados a partir da distribuição por Especialidade Métrica evidenciam sua relevância, pois, do total de 2.165 trabalhos publicados, 1. 344 trabalhos estão publicados nesses periódicos (Tabela 9).

Tabela 9. Títulos de períodicos com maior produção de trabalhos relacionados aos EMI.

Periódicos	Bibliometria	Cientometria	Webometria	Informetria	Total
Scientometrics	556	106	32	29	**723**
J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol.	113	14	13	12	**152**
J. Informetr.	64	17	5	11	**97**
Res. Evaluat.	44	2	1	0	**47**
Inf. Process. Manage.	25	9	2	5	**41**
J. Inf. Sci.	26	7	4	2	**39**
Res. Policy	30	2	0	0	**32**
Rev. Esp. Doc. Cient.	29	2	1	0	**32**
Aslib Proc.	18	1	11	1	**31**
J. Doc.	19	1	4	3	**27**
PLoS One	20	2	3	0	**25**
J. Am. Soc. Inf. Sci.	24	0	0	0	**24**
Neural Regen. Res.	22	0	0	0	**22**
Online Inf. Rev.	12	4	2	1	**19**
Prof. Inf.	17	0	0	0	**17**
Inf. Res.	12	1	3	0	**16**
	1031	**168**	**81**	**64**	**1344**

Os periódicos classificados na área da Ciência da Informação representam 68% de todo o núcleo de periódicos identificados na base *Web of Science*. São destacados 50 títulos de periódicos na área, dos quais 7 títulos com publicação em todas as especialidades métricas: "*J. Am. Soc. Inf. Sci.*"; "*J. Informetr*"; "*Inf. Process. Manage.*"; "*J. Inf. Sci*."; "*Aslib Proc*."; "*J. Doc*." e "*Online Inf. Rev*.". Outros 234 títulos de periódicos com representação de 30% complementam o núcleo de periódicos relacionados às métricas da informação. Constata-se, assim, que o núcleo de periódicos com trabalhos publicados sobre a temática de EMI está concentrado em 250 títulos de periódicos com 80% de representatividade no total de títulos identificados. A dispersão está concentrada em 539 títulos de periódicos com

apenas 1 trabalho publicado sobre qualquer das especialidades métricas da informação.

De fato, a área da Ciência da Informação acumulou durante décadas alta produtividade de estudos relacionados às métricas da informação, muito embora, essas métricas não tenham sido exploradas exclusivamente pela área. A Ciência da Informação e a Ciência da Computação são as áreas com maior exploração de uso dos EMI. Juntas, acumulam 58% da produção relativa a temática do total de áreas.

4.2.2 Comportamento metodológico

Em relação às diretrizes metodológicas identificaram-se trabalhos de natureza exploratória e descritiva (estudo de caso e pesquisa de campo) e teórica (revisão de literatura). Os trabalhos de natureza exploratória e descritiva foram àqueles relacionados à aplicação das especialidades métricas da informação, tais como estudos bibliométricos, cientométricos, webométricos e infométricos no estabelecimento de indicadores para subsidiar políticas públicas ou científicas e tecnológicas, além, dos estudos de comunicação e produção científica.

Os tipos de estudos mais frequentes são aqueles relacionados às análises de citação, fator de impacto e índice H. Esses tipos de estudos representam 60% do total de 93 tipos de estudos identificados em todos os trabalhos identificados. Somados a outros 9 tipos de estudos, a saber, análises de co-citação, co-ocorrência, análises de co-autoria, análise Gender, Lei de Lotka, análises de redes, citação de patentes, análises de co-citação de autor e Lei de Bradford, representam 80% do total (Tabela 10).

Tabela 10. Distribuição dos tipos de estudos mais frequentes por Especialidade Métrica.

Tipo de Análise	Bibliometria	Cientometria	Webometria	Informetria
Citation analysis	456	78	5	28
Impact Factor	225	39	2	4
Hirsch index	204	48	1	16
Co-citation analysis	77	12	0	0
Co-Occurrence	54	9	0	4
Co-authorship analysis	53	5	0	4
Gender analysis	43	9	2	2
Lotka's Law	24	5	0	11
Authors' productivity	33	4	0	2
Network analysis	19	4	4	8
Patent citations	33	2	0	0
Author co-citation analysis	14	18	2	0

Distribuídos por Especialidade Métrica, verifica-se que apenas 5 tipos de estudos foram utilizados nos procedimentos metodológicos dos trabalhos publicados em cada uma das especialidades métricas. São eles: análises de citação, fator de impacto, índice H, análise de Gender e análise de redes. A distribuição dos tipos de estudos por Especialidade Métrica evidencia que poucos tipos de estudos são desenvolvidos em todas as especialidades métricas. Por outro lado, prevalece a especificidade de uso de alguns tipos de estudos por Especialidade Métrica (Gráfico 15).

.

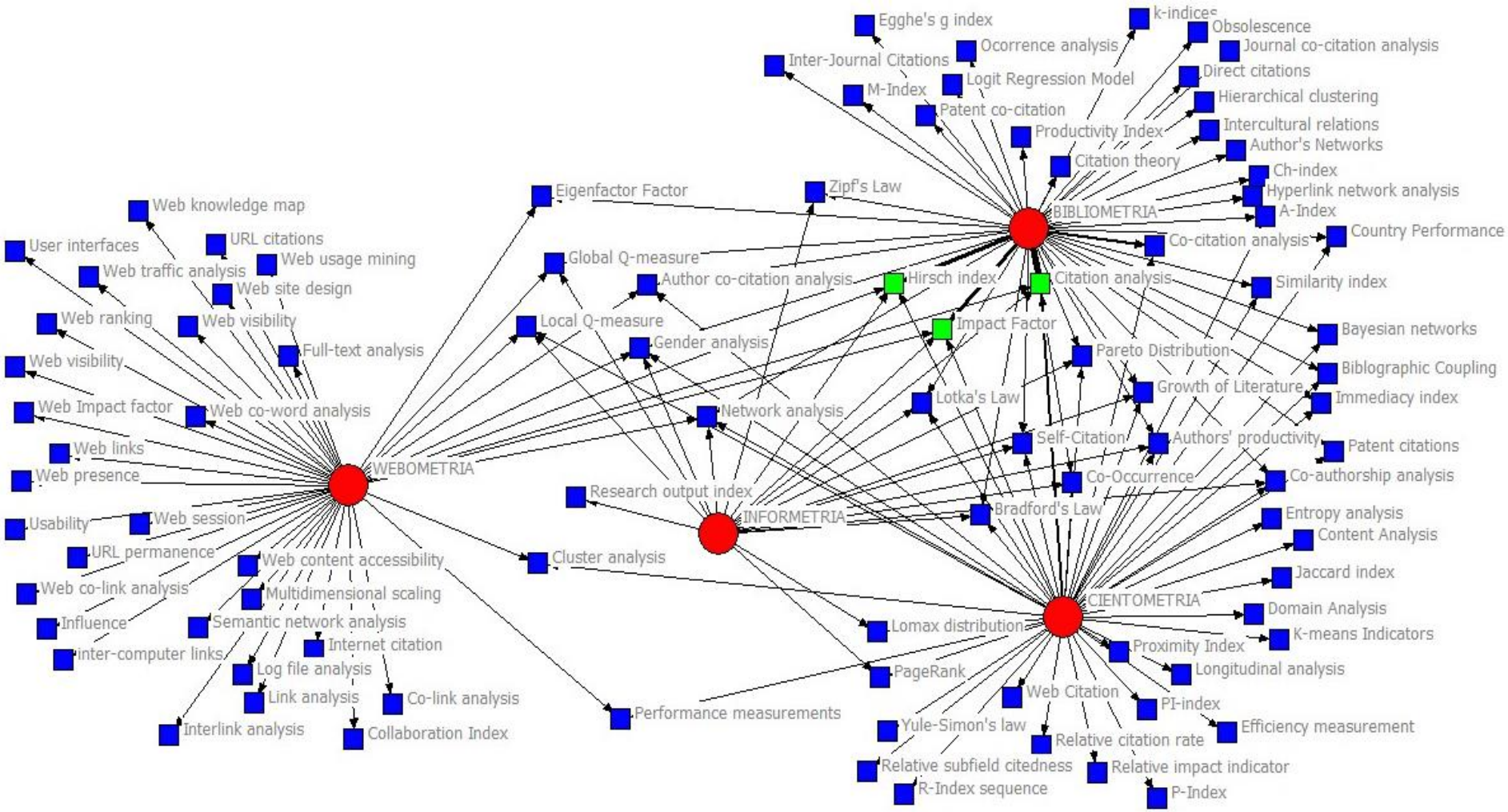


Gráfico 15. Correlação dos tipos de estudos por Especialidade Métrica da Informação.

Os estudos de citação destacam-se majoritariamente dentre os demais tipos de estudos. Do total de 2.675 estudos identificados em alguma das especialidades métricas, 567 estudos foram produzidos a partir de procedimentos metodológicos baseados em análises de citação.

A distribuição desse tipo de estudo por Especialidade Métrica evidencia forte utilização pela bibliometria. Foram identificados 456 estudos relacionados às análises de citação nessa Especialidade Métrica. Os estudos de citação produzidos a partir da cientometria concentram apenas 14% de representatividade, ao passo que, nos estudos infométricos e webométricos, representam 5% e 1%, respectivamente.

A análise de citações se consolida a partir do surgimento dos índices de citações científicas do *Institute for Scientific Information* (ISI). A iniciativa de Eugene Garfield para a constituição do ISI e a produção de indicadores de citações é beneficiada pelo suporte teórico oferecido por Merton e outros sociólogos da ciência. Outro aspecto importante, em termos dessa convergência, é a importância assumida pela avaliação científica, que decorre da maior concorrência entre os cientistas e da diminuição dos fundos públicos para a pesquisa, a partir dos anos 1960-1970. De fato, segundo ROMANCINI (2010), esses fatores fizeram com que os formuladores de políticas considerassem premente pensar em diferentes formas de avaliar a produção científica, de modo a racionalizar as tomadas de decisão e a formulação de políticas públicas, o que impulsionou as técnicas quantitativas de análise e os índices de citação.

Calculado a partir dos estudos de citação, o fator de impacto é um dos tipos de estudos mais utilizados na avaliação da qualidade das publicações científicas.

Como apoio metodológico em 270 trabalhos, os estudos relacionados a essa tipologia foram observados em 225 trabalhos bibliométricos, 39 trabalhos cientométricos, 4 trabalhos infométricos e 2 trabalhos webométricos. Observa-se, portanto, correlação dessa tipologia de estudo entre as especialidades métricas.

O *índice H* é tido como uma ferramenta utilizada na mensuração da produtividade e do impacto dos pesquisadores e de suas pesquisas na comunidade científica. Basicamente, determina a qualidade relativa dos trabalhos publicados e utilizados combinada aos impactos do pesquisador na comunidade científica. Avalia, portanto, quantidade e qualidade de produção acadêmica. Talvez por isso, seja o terceiro tipo de estudo mais utilizado entre as especialidades métricas.

No total, foram publicados 269 trabalhos a partir do *índice h*. A distribuição está concentrada nos estudos bibliométricos, seguida dos estudos cientométricos. Em apenas 17 trabalhos houve indicação do *índice h* como tipo de estudo entre as especialidades infometria e webometria. Muitos desses trabalhos utilizam o índice na avaliação do impacto de pesquisadores e suas publicações na comunidade científica. Além do mais, são verificados trabalhos com uso na avaliação de instituições de ensino e pesquisa, de países e de publicações científicas.

Outros tipos de estudos também puderam ser identificados na aplicação de estudos webométricos. Diversos trabalhos se valeram da aplicação da webometria a partir de tipos de estudos relacionados aos estudos de *links*, *hyperlinks* e, especialmente, ao fator de impacto na *web*. O número de links que levam a um determinado site é usado como fator de hierarquização no momento de exibir, na tela, os sites recuperados por alguns motores de busca. Por esta razão, há um

crescente número de estudos que contabilizam *links* e *sites* na tentativa de identificar quais dentre eles são os mais citados.

Para Smith (1999), os motores de busca fornecem possibilidades para a investigação de links ou relações entre documentos semelhante àquelas oferecidas pelas bases de dados de citações como o ISI, de forma a possibilitar o estabelecimento de uma analogia entre análises dos *hyperlinks* e as tradicionais análises de citações em publicações impressas. A utilização de operadores booleanos permite resgatar as home pages que remetem a certas páginas ou sites previamente selecionados e calcular seu número.

Ingwersen (1998) foi um dos primeiros a sugerir a criação de uma medição análoga àquela do fator de impacto de periódicos. Basicamente, o fator de impacto na web permite a comparação do grau de atratividade de sites ou domínios na web. Este indicador serve para medir e comparar a atratividade e influência que possam alcançar distintos espaços na web. Ele permite evidenciar o grau de reconhecimento relativo que ostentam os países ou sites de pesquisa na web em determinado ponto do tempo.

Com a crescente demanda de insumos para financiamento de pesquisas científicas, há a necessidade de mecanismos de avaliação da qualidade que garantam os investimentos realizados. A avaliação tradicional por pares não apresenta condições para mensuração de aspectos subjetivos da produção acadêmico-científica. Tomados de maneira isolada, o número de publicações, das citações e da média de citações por trabalho publicado apresentam-se como ineficientes modelos de avaliação, pois não retratam a qualidade da publicações.

Em face disso, são identificados muitos trabalhos de análises de citação, fator de impacto e *índice h* produzidos em conjunto em diversificadas áreas do conhecimento. Com forte concentração de trabalhos na área da Ciência da Informação, observa-se ainda relativa distribuição de trabalhos a partir dessas tipologias de estudos em áreas relacionadas a Gestão & Negócios, Economia, Educação, Medicina e afins, Ecologia, História e Filosofia da Ciência, Sociologia e Ciência Política.

Além das tipologias mencionadas, são ainda observadas correlação de aplicação entre diversos tipos de estudos, em especial, entre trabalhos bibliométricos e cientométricos. Em destaque: índice de imediatez, auto-citação, índice de similaridade, Lei de Zipf, análise de cluster, acoplamento bibliográfico, Eigenfactor e distribuição de Pareto. Os trabalhos webométricos por estarem condicionados ao contexto do *World Wide Web*, possuem aplicação de tipos de estudos específicos e, portanto, não correlacionados às demais especialidades métricas.

A concentração de estudos a partir dessas tipologias está atribuída, sobretudo, aos estudos com objetos relacionados aos indicadores para subsidiar políticas públicas ou científicas e tecnológicas e aos estudos de comunicação e produção cientifica. Trata-se de estudos com objetivos de demonstrar e descrever as características da ciência praticada, mas que apresentam pouca reflexão sobre o uso desses estudos, ou mesmo, fraca argumentação sobre a necessidade de sua aplicação.

4.2.3 Especialidades Métricas da Informação: análise de citações

A análise de citações dos trabalhos publicados por Especialidade Métrica identificou 110.972 referências citadas no total de 2.675 trabalhos, caracterizando, desta forma, média de 41 referências citadas por trabalho publicado.

A partir disso, foi identificado o conjunto de referências mais citadas (APÊNDICE J) em todas as áreas de conhecimento, assim como, os impactos desses estudos a partir da análise do conteúdo desses trabalhos. Foram ainda identificados os autores/pesquisadores e canais de publicação (periódicos) mais citados, além da correlação destes com os trabalhos publicados.

4.2.3.1 Análise de Citações por EMI

A análise das referências mais citadas evidenciou forte concentração de consagradas referências no âmbito das métricas da informação. A maioria dos trabalhos mais citados representam as bases teóricas dos EMI, os princípios e leis que norteiam esses estudos, tais como aqueles desenvolvidos a partir das análises de citações e *índice h*. São trabalhos relacionados à fundamentação conceitual dos estudos produzidos e trabalhos que compreendem domínios de aplicação dos EMI (Tabela 11).

Tabela 11. Trabalhos mais citados sobre os EMI na base *Web of Science*.

REFERENCIAS	Bibliometria	Cientometria	Webometria	Informetria	TOTAL
Hirsch JE, 2005, P NATL ACAD SCI USA, V102, P16569	291	47	0	11	349
de Solla Price D., 1963, LITTLE SCI BIG SCI	101	26	0	4	131
Lotka A. J., 1926, J WASHINGTON ACAD SC, V16, P317	94	24	0	13	131
Garfield E, 1972, SCIENCE, V178, P471	80	20	0	4	104
Small H, 1973, J AM SOC INFORM SCI, V24, P265	82	14	0	5	101
Egghe L, 2006, SCIENTOMETRICS, V69, P131	80	14	0	0	94
Garfield E, 2006, JAMA-J AM MED ASSOC, V295, P90	81	8	0	0	89
Moed HF, 1995, SCIENTOMETRICS, V33, P381	82	7	0	0	89
Garfield E, 1955, SCIENCE, V122, P108	69	15	0	3	87
Seglen PO, 1997, BRIT MED J, V314, P498	76	9	0	0	85
Moed H. F., 2005, CITATION ANAL RES EV	73	9	0	0	82
Bradford S.C., 1934, ENGINEERING-LONDON, V137, P85	53	12	0	6	71
Van Raan AFJ, 2006, SCIENTOMETRICS, V67, P491	69	0	0	0	69
Pritchard.A, 1969, J DOC, V25, P348	67	0	0	0	67
King DA, 2004, NATURE, V430, P311	52	14	0	0	66
de Solla Price D., 1965, SCIENCE, V149, P510	48	15	0	0	63
Meho LI, 2007, J AM SOC INF SCI TEC, V58, P2105	55	7	0	0	62
Garfield E, 1979, CITATION INDEXING IT	51	10	0	0	61
Braun T, 2006, SCIENTOMETRICS, V69, P169	48	8	0	4	60
White HD, 1998, J AM SOC INFORM SCI, V49, P327	58	0	0	0	58
Merton RK, 1968, SCIENCE, V159, P56	45	10	0	0	55
Seglen PO, 1992, J AM SOC INFORM SCI, V43, P628	46	7	0	0	53

Dentre os trabalhos mais citados, destacam-se os trabalhos de Hirsch, Solla Price e Lotka, que juntos somam 611 citações.

O notável trabalho de Hirsch, publicado em 2005, sobre a mensuração da produtividade e do impacto dos pesquisadores e de suas pesquisas na comunidade científica, é a referência mais citada de todo o conjunto de referências identificadas. Foi citada em 349 trabalhos, dos quais, 291 desenvolvidos a partir da aplicação de estudos bibliométricos. Além de base teórica para esses estudos, é referência para os trabalhos de avaliação de impacto desenvolvidos à luz dos estudos cientométricos e informétricos. Dos trabalhos citantes, encontram-se aqueles relacionados ao uso do *índice h* como tipo de estudo, além daqueles trabalhos em que há menção dos impactos das publicações científicas na avaliação da ciência produzida em 98 áreas do conhecimento.

Os trabalhos publicados por Dereck de Solla Price também encontram-se entre os mais referenciados. Autor de mais de 300 livros e artigos, é sem dúvida alguma, um dos autores mais consagrados na literatura. Seu livro "*Little Science, Big Science*" publicado em 1963, é considerado como leitura compulsória pra todo cientista, segundo a revista Nature (BRAGA, 1974). Trata-se de obra de referência utilizada na compreensão da "ciência da ciência", uma "nova" disciplina que explora uma reflexão importante para a compreensão do modelo de ciência praticada. Aparece como segunda referência mais citada entre todo o conjunto de referências. Foi base teórica em 101 trabalhos desenvolvidos a partir de estudos bibliométricos, 26 trabalhos cientométricos e 4 trabalhos informétricos, distribuídos em 45 áreas do conhecimento.

Os clássicos trabalhos publicados por Lotka, Bradford e Ziff também figuram entre os mais citados. Esses trabalhos construíram as bases teóricas e empíricas de muitos estudos produzidos ao longo do período analisado. Reconhecidos como leis bibliométricas, suas bases permitiram a condução de estudos na investigação da produtividade de autores, conjunto de periódicos e relação entre palavras em determinado texto. Foram referenciados em 207 trabalhos com grande presença em estudos bibliométricos, distribuídos em 83 áreas do conhecimento. Embora desenvolvidos na primeira metade do século XX, são referência em abordagens contemporâneas de estudos desenvolvidos no âmbito da informetria.

As contribuições de Eugene Garfield, da mesma forma, puderam ser identificadas no conjunto de referências citadas. Ao todo, foram identificados 5 trabalhos citados em um conjunto de 429 trabalhos publicados distribuídos entre todas as especialidades métricas, dos quais 3 (Garfield, 1972; Garfield, 2006; Garfield, 1955) figuram entre os 10 mais citados. De outra forma, os trabalhos desenvolvidos por Garfield foram citados em 15% do total de trabalhos publicados sobre os EMI. Seus trabalhos foram citados em todos os estudos produzidos à luz das análises de citação, indicadores de impacto (fator de impacto) de publicações e de pesquisadores. Garfield foi um dos pioneiros a formular as bases teóricas e conceituais da análise de citações e do fator de impacto. Para tanto, é citado em estudos teóricos e empíricos dessa natureza.

Nenhum dos estudos mais citados foi referência de estudos webométricos. Os estudos webométricos, por se tratarem de especialidade condicionada ao universo *online*, apresentam referências próprias pouco correlacionadas às demais métricas da informação. Nesse contexto, são destacados os trabalhos publicados por pioneiros nesta especialidade: “Almind, TC” (*Almind TC, 1997, J DOC, V53, P404*)

com 20 citações e “Ingwersen, P” (*Ingwersen P, 1998, J DOC, V54, P236*) com 32 citações. Os referidos trabalhos foram ainda citados em estudos informétricos. Nesses estudos, destacam-se os trabalhos produzidos por “Egghe, L” (*Egghe L., 1990, INTRO INFORMETRICS*; *Egghe L, 2005, LIBR INFORM SCI SER, P1*), ambos com 17 e 12 citações, respectivamente.

As referências mais citadas em todas as especialidades métricas apresentam acentuada concentração entre as especialidades.

Distribuídas por Especialidade Métrica, observa-se que os estudos bibliométricos concentram o maior número de referências citadas. Foram 47.356 referências citadas em estudos desenvolvidos nessa especialidade, 42% do total de referências citadas em todas as especialidades.

Nos estudos bibliométricos, 80% do total das referências citadas está concentrada em 35 áreas do conhecimento. As áreas da Ciência da Informação (CI), Ciência da Computação – CC (Aplicação Interdisciplinar) e Ciência da Computação - CC (Sistemas de Informação) concentram 50% desse total. Logo, 20% do total das referências citadas nesses estudos está dispersa em 157 áreas.

Dentre as referências mais citadas nos trabalhos produzidos a partir dessa Especialidade Métrica, destacam-se aquelas com mais de 80 citações, a saber: Hirsch (2005); de Solla Price (1963); Lotka (1926), Garfield (1972), Small (1973), Egghe (2006); Garfield (2006); Moed (1995); Garfield (1955); Seglen (1997) e Moed (2005). A correlação entre esses trabalhos no interior dos estudos bibliométricos desenvolvidos evidencia forte colaboração entre as referências (Gráfico 16).

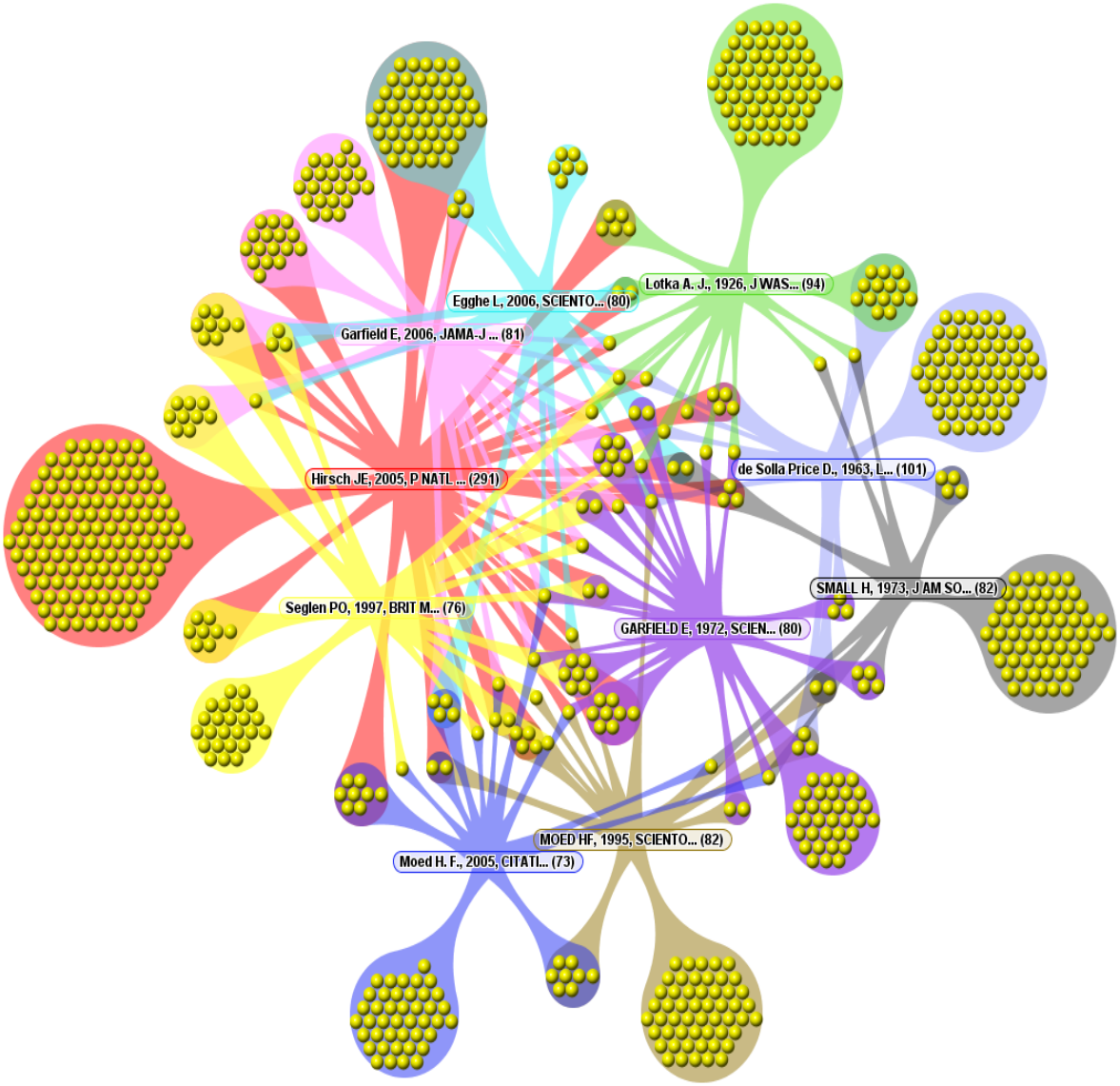


Gráfico 16. Clusters de co-ocorrências entre referências mais citadas em estudos bibliométricos.

Além dos trabalhos de Hirsch (2005), Garfield (1972; 2006; 1955) e Lotka (1926), que compõem o núcleo dos trabalhos mais citados do total de referências identificadas, os trabalhos de Small (1973), Egghe (2006), Seglen (1997) e de Frank Moed (1995; 2005), destacam-se entre os mais citados em trabalhos bibliométricos, sendo 1984, a média do ano de publicação desses trabalhos.

Correlacionados entre si, evidenciam a importância do uso da citação como forma de mensuração, sobretudo, na mensuração da produtividade e do impacto das

citações no âmbito de pesquisadores e de suas pesquisas na comunidade científica. Por conta disso, são consideradas importantes referências em estudos de avaliação da produção científica com objetivos de compreender as estruturas sociais e cognitivas da ciência praticada, ou mesmo, estabelecer as políticas de CT&I.

Os estudos cientométricos, por sua vez, foram desenvolvidos à luz de 6.073 referências citadas. Desse total, destacam-se 4.858 referências (80%) que estão concentradas em 7 áreas do conhecimento. Além das áreas da (CI), CC (Aplicação Interdisciplinar) e CC (Sistemas de Informação), foram identificadas: Gestão, Educação, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional, bem como, Educação (Pesquisa Educacional).

Nos estudos cientométricos, assim como nos estudos bibliométricos, há maior concentração de ocorrência das referências citadas nas áreas da CI e da CC. Foram identificadas 10.178 (78%) do total de referências citadas nessas áreas. As demais referências (1.214 ou 20% do total) estão dispersas em 55 áreas do conhecimento que descrevem o estágio atual da ciência praticada.

As referências com maior destaque de citações em estudos cientométricos são aquelas que constituem as mais citadas dentre o total de referências citadas, além, daquelas produzidas por Donald King (2004) e Samuel Bradford (1934), perfazendo 1970 como a média anual desses estudos. O trabalho de Bradford, conforme exposto, objetivou conhecer o núcleo de periódicos produzidos nas áreas da Geofísica Aplicada e Lubrificação. A partir da mensuração do número de artigos publicados em determinados periódicos, o referido trabalho permitiu estimar o grau de relevância de periódicos em dada área do conhecimento. Ainda hoje, é um importante trabalho, pois possibilita o desenvolvimento de políticas de aquisição e de

descarte de periódicos no interior de unidades de informação e em gestão da informação em qualquer área do conhecimento. Numa perspectiva contemporânea, Donald King (2004), importante pesquisador da temática relativa aos EMI, analisa os processos de *input* e *output* a partir dos investimentos em pesquisa em diversificados estudos.

O conjunto dessas referências correlacionadas entre si permite a compreensão de que os estudos cientométricos produzidos se ocupam das questões de avaliação da ciência utilizando-se, para tal, de análises quantitativas e impacto das citações, em especial, de periódicos científicos (Gráfico 17).

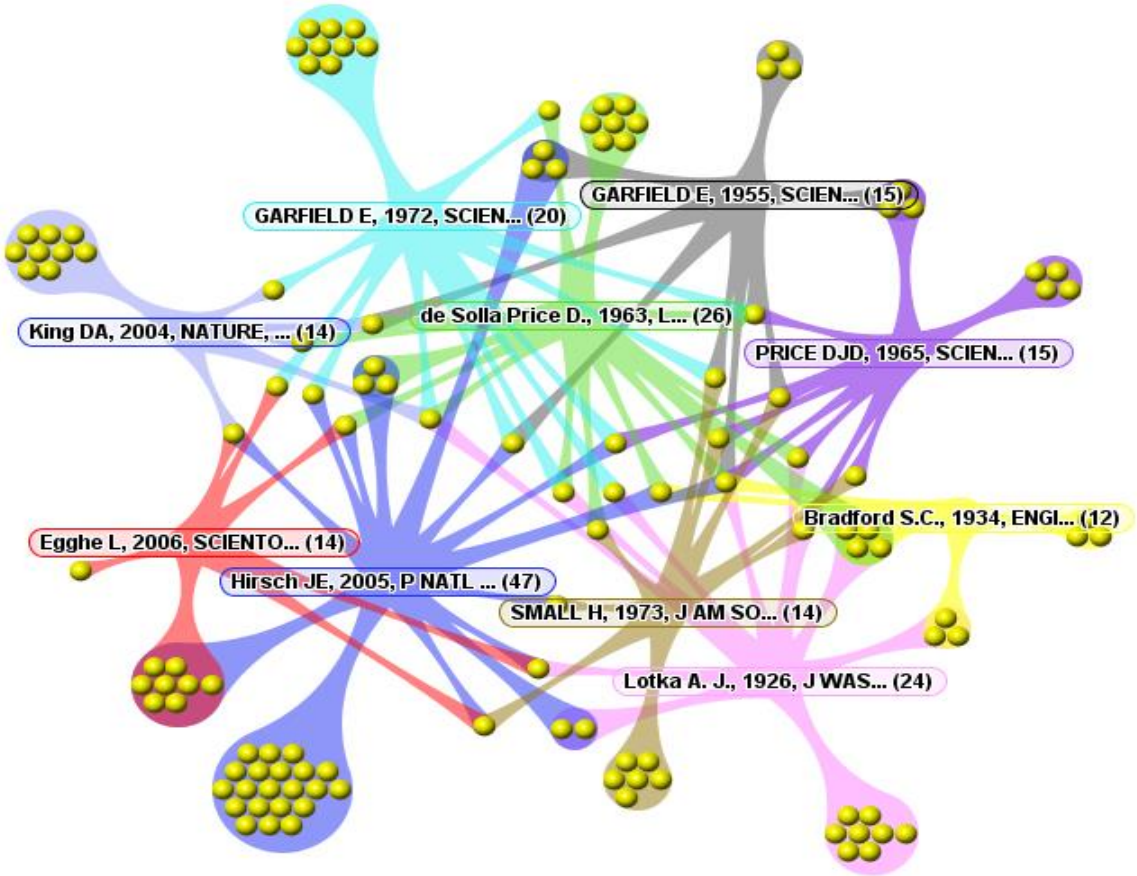


Gráfico 17. Clusters de co-ocorrências entre referências mais citadas em cientometria.

Os periódicos científicos configuram-se como importante fonte de análise da atividade de pesquisa, sobretudo a partir de indicadores bibliométricos e cientométricos, pois as publicações científicas representam o produto dessa atividade. Novos conhecimentos adquirem valor quando divulgados e disseminados nas comunidades científica. Logo, as publicações científicas permitem a compreensão do avanço do conhecimento. A aplicação de indicadores bibliométricos na análise de periódicos permite a análise indireta da atividade de determinada comunidade científica (BORDÓNS; ZULUETA, 1999).

Nos estudos webométricos foram identificadas 2.705 referências citadas. Dessas, 1.947 (87%) referências concentram-se nas áreas com maiores quantidades de trabalhos publicados sobre a temática dos EMI, a saber: CI, CC (Aplicação Interdisciplinar) e CC (Sistemas de Informação). Tal como em outros trabalhos desenvolvidos, está na área da CI a maior concentração dessas citações com 50% do total de ocorrências das referências citadas. Em tempo, 13% (351) do total de referências citadas está dispersa em 13 áreas do conhecimento, tendo 2001 como média anual de publicação dessas referências. São elas: Ciências Multidisciplinares, Comunicação, Sistemas de Automação e Controle, Química Analítica, Ciência da Computação (Inteligência Artificial), Ecologia, Educação (Pesquisa Educacional), Estudos Ambientais, Instrumentos e Instrumentação, Matemática (Aplicação Interdisciplinar), Sociologia, Estatística e Probabilidade e Telecomunicações.

Por se tratar de temática condicionada ao uso das métricas de informação na avaliação do fluxo da informação na *web*, destacam-se, entre as referências mais citadas, aquelas específicas a esse contexto, não observadas em nenhuma das demais especialidades métricas. Para tanto, são apresentadas: "*Ingwersen P, 1998,*

J DOC, V54, P236"; "*Almind TC, 1997, J DOC, V53, P404*"; "*Smith AG, 1999, J DOC, V55, P577*"; "*Thelwall M, 2001, J AM SOC INF SCI TEC, V52, P1157*"; "*Bjorneborn L, 2004, J AM SOC INF SCI TEC, V55, P1216*"; "*Smith A, 2002, SCIENTOMETRICS, V54, P363*"; "*Thelwall M, 2002, J AM SOC INF SCI TEC, V53, P995*"; "*Thelwall M., 2004, LINK ANAL INFORM SCI*"; "*Aguillo IF, 2006, J AM SOC INF SCI TEC, V57, P1296*"; "*Bjorneborn L, 2001, SCIENTOMETRICS, V50, P65*".

O agrupamento das referências citadas permite a compreensão de alto grau de colaboração dos trabalhos publicados sobre a temática (Gráfico 18).

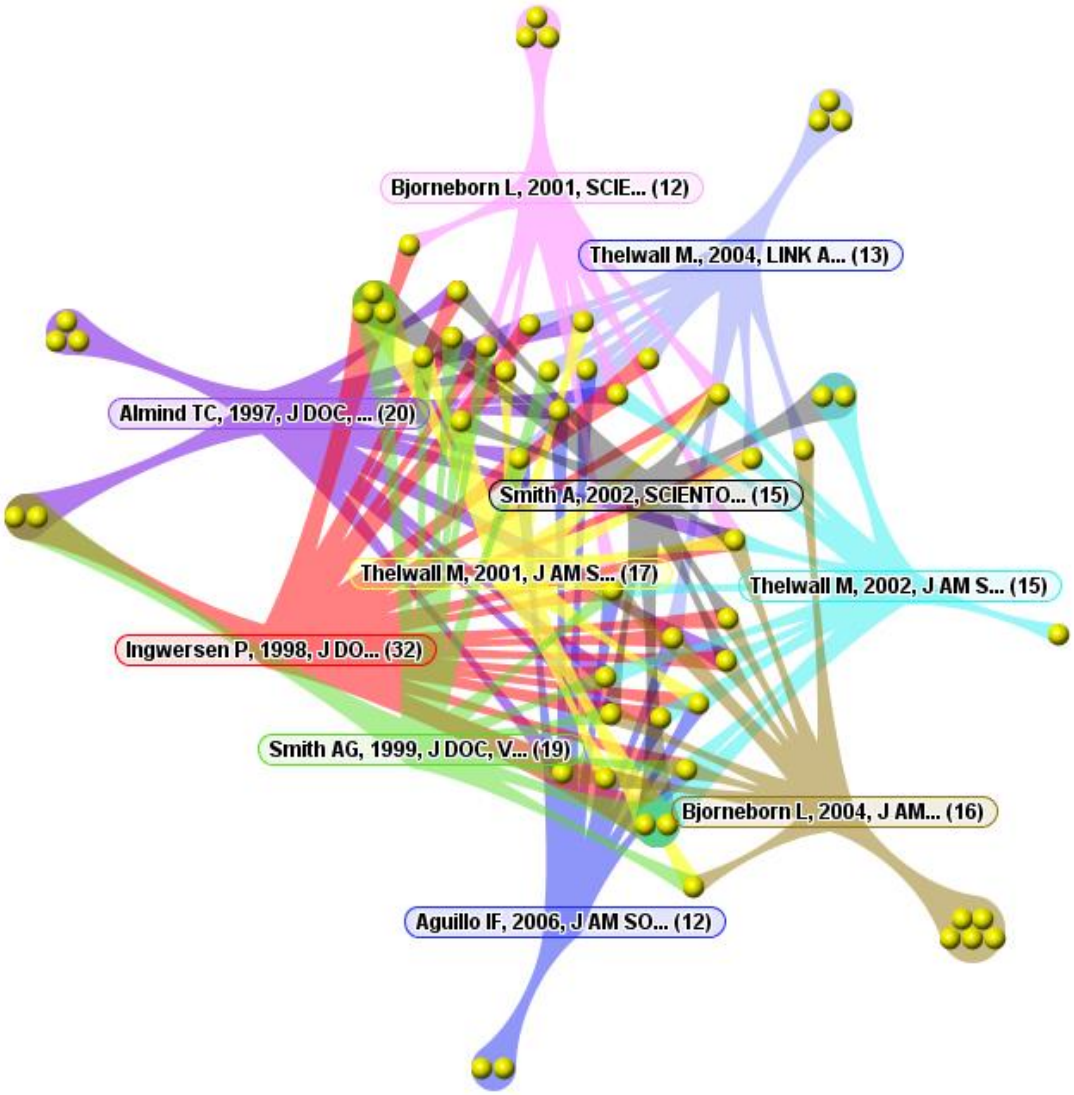


Gráfico 18. Clusters de co-ocorrências entre referências mais citadas em webometria.

Para o desenvolvimento dos estudos informétricos foram utilizadas 1.953 referências. Tal como nos estudos bibliométricos e cientométricos, nos estudos informétricos são as áreas da CI, CC (Aplicação Interdisciplinar) e CC (Sistemas de Informação), os grandes destaques quanto a concentração de referências citadas. Do total de referências citadas em trabalhos desenvolvidos nessa Especialidade Métrica, 1.562 (86%) referências concentram-se nessas 3 áreas do conhecimento, especialmente, na área da CI com 50% do total de ocorrências. As demais 390 (14%) referências estão distribuídas em 6 áreas do conhecimento, sendo: História, História Social da Ciência, Relações Industriais e de Trabalho, Ciências Sociais (Interdisciplinar), Anestesiologia e "*Public, Environmental & Occupational Health*".

Os trabalhos desenvolvidos por Hirsch (2005) e Lotka (1926) figuram entre os trabalhos mais citados no desenvolvimento de estudos informétricos. Ademais, outros trabalhos também destacam-se dentre o total, tais como, Egghe (2005); Egghe (1990); Taguesutcliffe (1992); Almind (1997); Egghe (1990); Ingwersen (1998); Wasserman (1994); Bradford (1934). Nesses estudos, com média anual de 1983, são apresentadas ou desenvolvidas as teorias e divulgação de resultados de estudos relacionados à informetria (Gráfico 19).

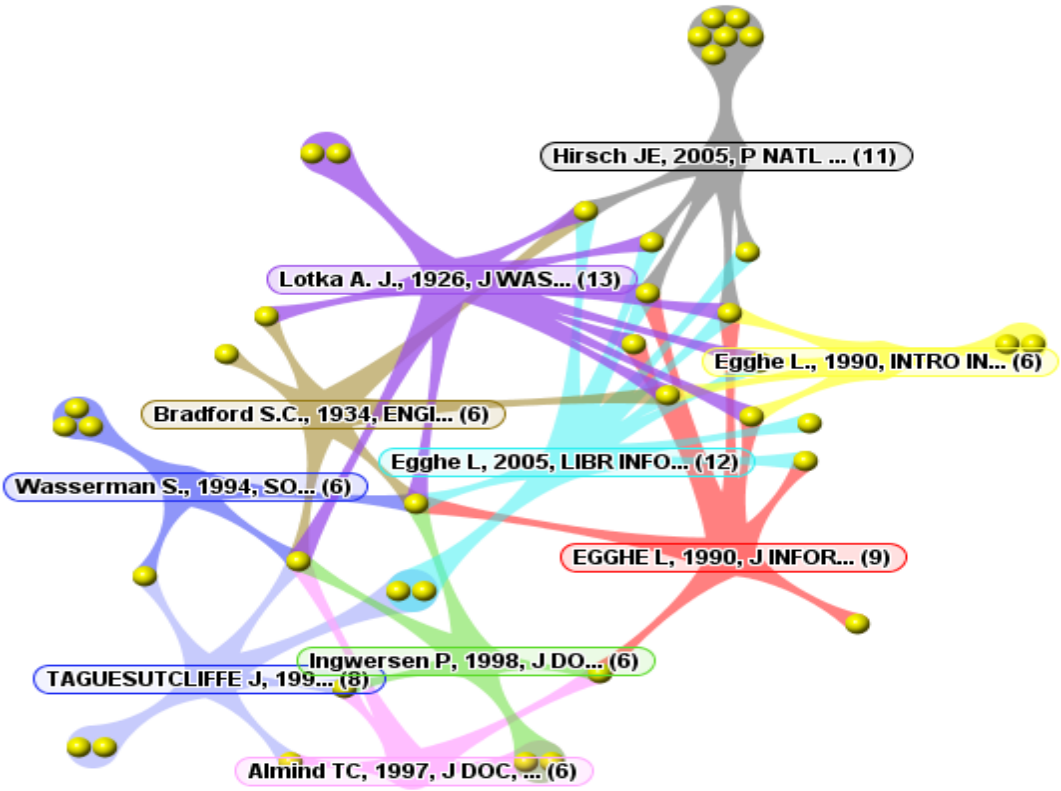


Gráfico 19. Clusters de co-ocorrências entre referências mais citadas em informetria.

Entre as referências citadas em estudos informétricos não é observada forte correlação. Logo, são identificadas referências com posicionamentos complementares, em especial, se observadas as ligações do trabalho desenvolvido por Lotka (1926). A análise desenvolvida pelo autor ao final dos anos 1920's propiciou a compreensão da contribuição de pesquisadores em determinadas áreas do conhecimento. Lotka considerava que alguns pesquisadores, supostamente de maior prestígio em uma determinada área do conhecimento, produziam muito e muitos pesquisadores, supostamente de menor prestígio, produziam pouco. A aplicação dessa lei bibliométrica possibilitou o desenvolvimento de novos trabalhos ao longo dos anos. Atualmente, essas aplicações encontram abrigo em discussões relacionadas ao impacto de pesquisadores e suas referidas publicações na produção da ciência.

Analisados os anos de publicação de todas as referências citadas nos trabalhos categorizados em todas as especialidades métricas, verifica-se que 70% dessas referências estão situadas entre as décadas de 1990 e 2000 (Gráfico 20).

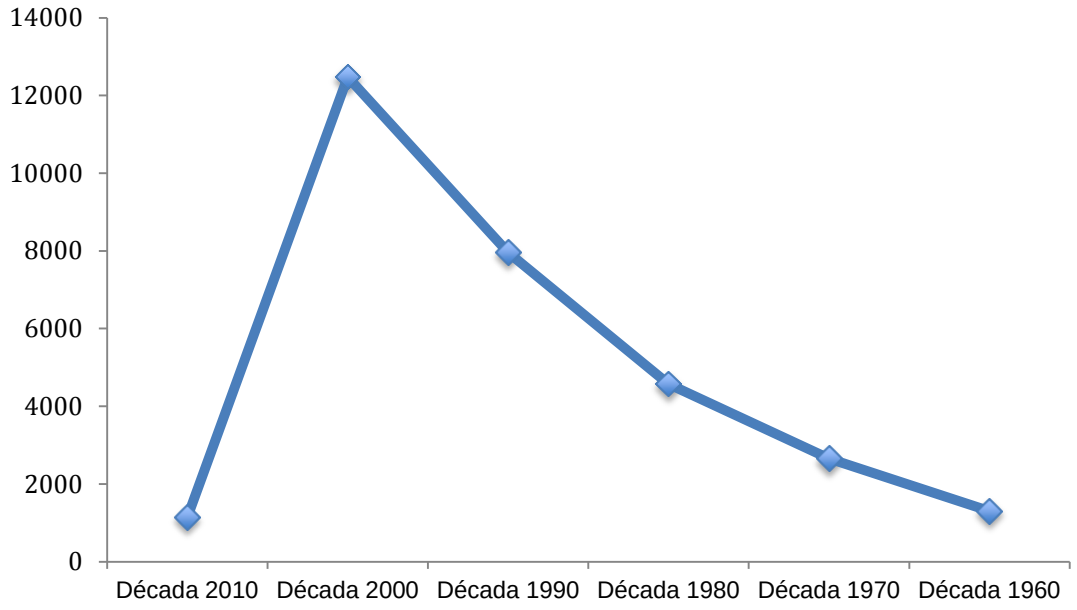


Gráfico 20. Distribuição em décadas das referências citadas em todas as Especialidades Métricas.

Fundamentalmente, observam-se padrões de citações entre as referências. O comportamento da amostra analisada evidencia que os estudos sobre análise da ciência praticada à luz dos estudos de citação encontram abrigo em clássicas referências. No outro extremo, permite a indução de que, embora sejam referências consagradas na literatura, não se encontram em desuso, ao contrário, possuem sinergia de colaboração.

Logo, as referências mais citadas são aquelas que determinam as bases teóricas e metodológicas dos estudos métricos desenvolvidos ao longo de todo o período estudado. Portanto, as bases que determinam os aspectos teóricos dos trabalhos produzidos, sobretudo, na área da Ciência da Informação.

4.2.3.2 Análise de citações por Autores/Pesquisadores

A partir da análise de citações dos trabalhos publicados foram identificados 37.659 autores/pesquisadores citados no total de 2.675 trabalhos, caracterizando, desta forma, média de 14 autores/pesquisadores citados por trabalho publicado sobre EMI.

A análise dos autores/pesquisadores mais citados evidenciou forte concentração de importantes personalidades teóricas e metodológicas no âmbito das métricas da informação. Entre os autores mais citados, destacam-se "*Eugene Garfield*", com 15,43% de representação entre eles, seguido de "*Moed H.F"*. com 7,65%", "*Glanzel W*" e "*Leydesdorff, W.*" com 6,79%" e 5,83, respectivamente. Outros autores/pesquisadores, dentre eles "*Hirsch e J.E"*; "*Egghe, L"*, autores de importantes referências sobre a temática dos EMI também alcançaram lugar de destaque entre os autores/pesquisadores mais citados. Esses autores são pesquisadores consagrados no âmbito dos EMI no cenário internacional. Possuem objetos de estudos relacionados a citação e as diversificadas especialidades métricas, assim como, suas aplicações e tipologias (Gráfico 21).

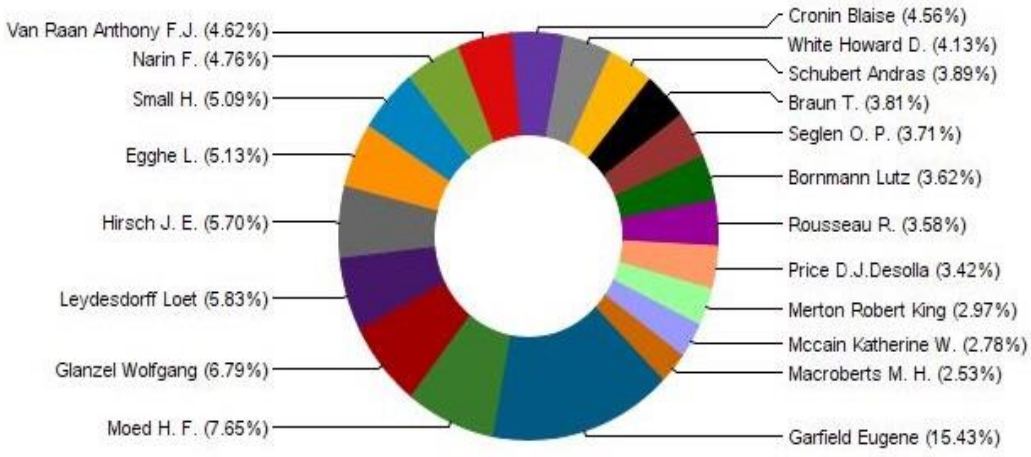


Gráfico 21. Autores mais citados em trabalhos sobre EMI.

Os autores/pesquisadores mais citados apresentam ainda, acentuada concentração de citações entre as especialidades métricas.

Nos estudos bibliométricos foram identificados 30.698 autores/pesquisadores citados, 81% do total de autores/pesquisadores citados em todas as especialidades. As áreas da Ciência da Informação (CI), Ciência da Computação – CC (Aplicação Interdisciplinar) e Ciência da Computação - CC (Sistemas de Informação) concentram 50% do total de autores/pesquisadores citados em trabalhos desenvolvidos nesta especialidade. Somadas à outras 35 áreas do conhecimento, computam o total de 80% do total de autores/pesquisadores citados. Os demais autores/pesquisadores citados encontram-se dispersos em outras 157 áreas do conhecimento. Estão entre os mais citados nessa especialidade os mesmos autores/pesquisadores que configuram o conjunto total de autores/pesquisadores mais citados.

Os estudos cientométricos, por sua vez, foram desenvolvidos a partir da colaboração intelectual de 3.856 autores/pesquisadores. Desse total, destacam-se 3.084 (80%) autores/pesquisadores citados em 7 áreas do conhecimento. Além das áreas da (CI), CC (Aplicação Interdisciplinar) e CC (Sistemas de Informação), foram identificados autores/pesquisadores citados em: Gestão, Educação, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional, bem como, Educação (Pesquisa Educacional). Tanto nos estudos cientómétricos, como nos estudos bibliométricos, há maior concentração de ocorrência de autores/pesquisadores citados nas áreas da CI e da CC, com 72% do total. Em tempo, 20% do total de autores/pesquisadores citados em estudos cientométricos está dispersa em 55 áreas do conhecimento.

Os autores/pesquisadores mais citados em estudos cientométricos também são aqueles que constituem os autores/pesquisadores mais citados do conjunto total identificado. Dentre esses, são apresentados: Garfield, E; Glanzel, W; Leydesdorff, L; Hirsch, JE; Egghe L; Schubert, A; Moed, HF; Van Raan, AFJ; De Solla Price D; Braun, T.

Nos estudos webométricos foram identificadas 1.861 autores/pesquisadores citados. Desses, 1.637 (88%) autores/pesquisadores concentram-se nas áreas com maiores quantidades de trabalhos publicados sobre a temática dos EMI, a saber: CI, CC (Aplicação Interdisciplinar) e CC (Sistemas de Informação). Tal como nas demais especialidades observadas, está na área da CI a maior concentração de autores/pesquisadores citados com 50% do total de ocorrências dos autores/pesquisadores citados. Em tempo, 12% (223) do total de autores/pesquisadores citados estão dispersos em 13 áreas do conhecimento. São elas: Ciências Multidisciplinares, Comunicação, Sistemas de Automação e Controle, Química Analítica, Ciência da Computação (Inteligência Artificial), Ecologia,

Educação (Pesquisa Educacional), Estudos Ambientais, Instrumentos e Instrumentação, Matemática (Aplicação Interdisciplinar), Sociologia, Estatística e Probabilidade e Telecomunicações.

Por se tratar de temática relacionada a avaliação e ao monitoramento do fluxo da informação na *web*, destacam-se, entre os autores/pesquisadores mais citados, aqueles específicos desta especialidade, não incluídos em nenhuma das demais especialidades métricas. (Tabela 12).

Tabela 12. Autores/Pesquisadores mais citados em estudos webométricos.

Autor/Pesquisador Citado	Qtidade de Trabalhos
Thelwall, M	91
Vaughan, L	42
Ingwersen, P	35
Bar-Ilan, J	32
Bjorneborn, L	30
Smith, A G	24
Almind, T C	23
Aguillo, I F	21
Smith, A	20
Leydesdorff, L	19

Os autores/pesquisadores mais citados em estudos webométricos são aqueles autores/pesquisadores de reconhecida importância no cenário internacional. São autores/pesquisadores que representam a temática dos estudos webométricos desde o final dos anos 1990’s, a exemplo de Thelwall, Vaughan, Ingwersing e outros. Portanto, tratam-se de autores/pesquisadores fundamentais ao desenvolvimento de estudos nessa especialidade.

Para o desenvolvimento dos estudos informétricos foram citados 1.244 autores/pesquisadores. Tal como nos estudos bibliométricos, cientométricos,

webométricos, nos estudos informétricos são as áreas da CI, CC (Aplicação Interdisciplinar) e CC (Sistemas de Informação), os grandes destaques quanto a concentração de autores/pesquisadores. Do total de autores/pesquisadores citados em trabalhos informétricos, 1.057 (85%) autores/pesquisadores concentram-se nessas 3 áreas do conhecimento, especialmente, na área da CI com 50% do total de ocorrências. Os demais 15% dos autores/pesquisadores citados estão distribuídos em 6 áreas do conhecimento, sendo: História, História Social da Ciência, Relações Industriais e de Trabalho, Ciências Sociais (Interdisciplinar), Anestesiologia e "*Public, Environmental & Occupational Health*". Dentre os autores/pesquisadores mais citados, destacam-se aqueles de reconhecido renome quanto ao emprego dos estudos informétricos, além daqueles autores/pesquisadores reconhecidos em demais especialidades métricas, em especial, da cientometria e da webometria (Tabela 13).

Tabela 13. Autores/Pesquisadores mais citados em estudos informétricos.

Autor/Pesquisador Citado	Qtidade de Trabalhos
Egghe, L	49
Glanzel, W	23
Garfield, E	22
Rousseau, R	21
Ingwersen, P	15
White, H D	15
Leydesdorff, L	14
Lotka A. J.	14
Moed, H F	12
Rousseau R.	12
Bar-Ilan, J	11
Cronin, B	11
Hirsch, J E	11
Van Raan, A F J	11
Burrell, Q L	9

A distribuição dos autores/pesquisadores mais citados em todas as especialidades métricas apresenta homogeneidade quanto as citações realizadas no âmbito das áreas com maior produção de EMI, como o caso da CI. Nessa área, observa-se coerência entre os autores/pesquisadores mais citados e o conjunto de referências que fundamentam as bases teóricas dos trabalhos produzidos sobre a temática ao longo de todo o período levantado.

Consequentemente, a fundamentação teórica dos trabalhos produzidos está calcada em referências e autores consagrados no âmbito dos EMI no cenário internacional. São importantes trabalhos de pioneiros, pesquisadores com importantes contribuições no desenvolvimento dos EMI. Este dado complementado à análise de conteúdo dos trabalhos analisados evidencia focos de interesse temático dos pesquisadores em relação aos objetos teóricos das pesquisas realizadas, em especial, nos trabalhos desenvolvidos a partir dos estudos bibliométricos, especialidade com maior concentração de trabalhos.

4.3 Análise de citações por periódicos

A análise a partir dos periódicos citados nos 2.675 trabalhos publicados sobre a temática resultou no total de 40.948 títulos de periódicos, média de 15 títulos de periódicos citados por trabalho publicado. Dentre esses, 10 títulos destacam-se pela quantidade de ocorrência de citação (Gráfico 22).

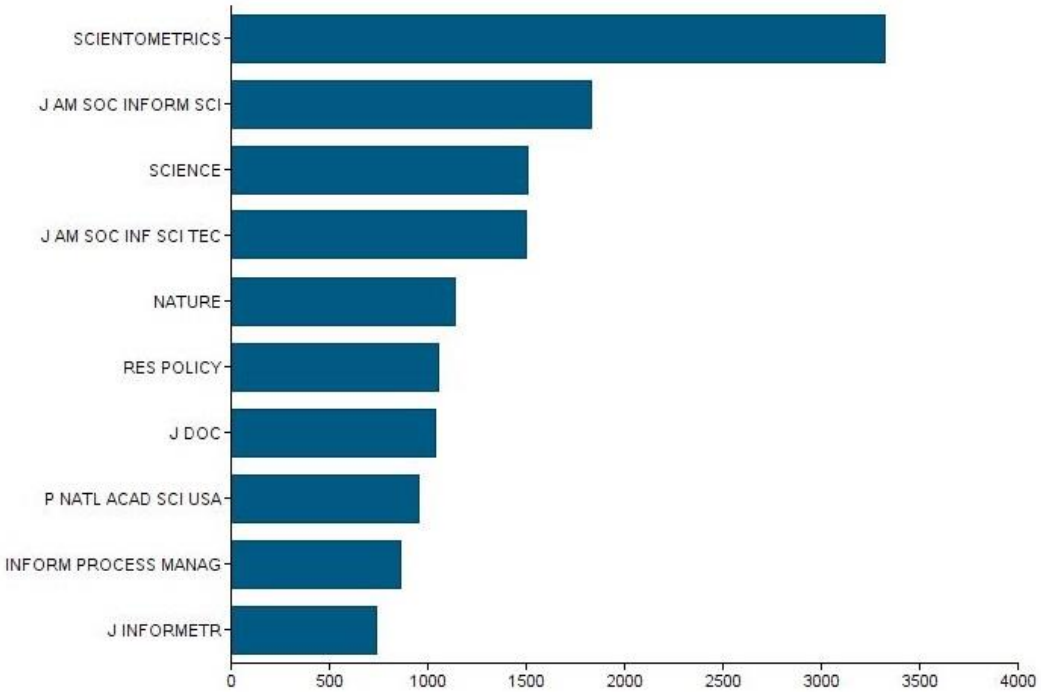


Gráfico 22. Periódicos mais citados em trabalhos relacionados aos EMI.

O grande destaque entre os periódicos citados foi o periódico *Scientometrics*, com mais de 3.000 ocorrências de citação. O periódico *Scientometrics* é pioneiro na divulgação dos resultados de pesquisa sobre a temática dos EMI. Iniciado na década de 1970, tornou-se periódico consagrado no âmbito dos EMI e possibilitou a projeção desses estudos no cenário internacional. É, portanto, canal de informação utilizado na divulgação dos resultados de pesquisas, assim como, fonte de informação para a produção de novos estudos sobre a temática.

Outros títulos de periódicos também se destacam como fontes de informação citadas em EMI, em especial, aqueles relacionados a área da CI. Os periódicos "*Journal American Society Information Science*", com aproximadamente, 2.000 ocorrências, além do "*Journal American Society Information Science and Technology",* com 1.500 ocorrências", "*Journal of Documentation*", com 1.000 ocorrências e "*Information Processing Managemen*t" com 800 ocorrências, figuram entre os títulos de periódicos mais citados de todo o conjunto analisado. Todos eles

estão entre os principais títulos de periódicos com maior produção de artigos sobre a temática. Configuram-se, desta forma, o núcleo de periódicos utilizados na produção e no uso de trabalhos sobre os EMI.

Em outro extremo, encontram-se reconhecidos títulos de periódicos usualmente utilizados como canais de divulgação da ciência. São eles: "*Science*"; "*Nature*"; "*Research Policy*" e "*Public National Academy Science USA*".

O periódico "*Science*" figura entre os títulos mais citados por ser periódico utilizado por longa data na divulgação dos resultados de pesquisa de muitos autores/pesquisadores renomados, tais como, Garfield (1955; 1972 e 2006), Solla Price (1965) e Merton (1968). Por estarem classificados como autores com alta repercussão na comunidade acadêmica, os trabalhos publicados por eles serviram de base para demais estudos métricos, em especial, aqueles estudos relacionados ao contexto da citação como mecanismo de avaliação da ciência. Logo, os periódicos científicos utilizados para a divulgação desses resultados tornaram-se respeitáveis fontes de consulta sobre os processos de avaliação da ciência praticada.

Nos últimos anos, a crescente preocupação com a produção científica atrelada as demandas de avaliação e monitoramento, assim como, ao estabelecimento de políticas científicas em diversificadas áreas de conhecimento, propiciaram novos formatos de estudos relacionados as métricas da informação. Consequentemente, surgiram novos canais de divulgação dos resultados científicos e novos posicionamentos temáticos no interior das áreas de conhecimento sobre a aplicação do EMI.

Atualmente, observa-se o total de 789 títulos de periódicos utilizados na divulgação dos resultados de pesquisa sobre a temática e 40.948 títulos condicionados ao uso. Desses, destaca-se o periódico "*Scientometrics*" como maior canal de divulgação, bem como, maior fonte de pesquisa e uso na produção dos trabalhos sobre EMI. Correlacionado a outros títulos de periódicos, sobretudo, aos títulos da área da Ciência da Informação, área do conhecimento com maior produção de trabalhos sobre a temática, configuram-se como os mais importantes. Embora fortemente correlacionados entre si, viabilizam a partir de estudos descritivos ou teóricos a produção de outros estudos condicionados as métricas da informação em demais áreas do conhecimento (Gráfico 23).

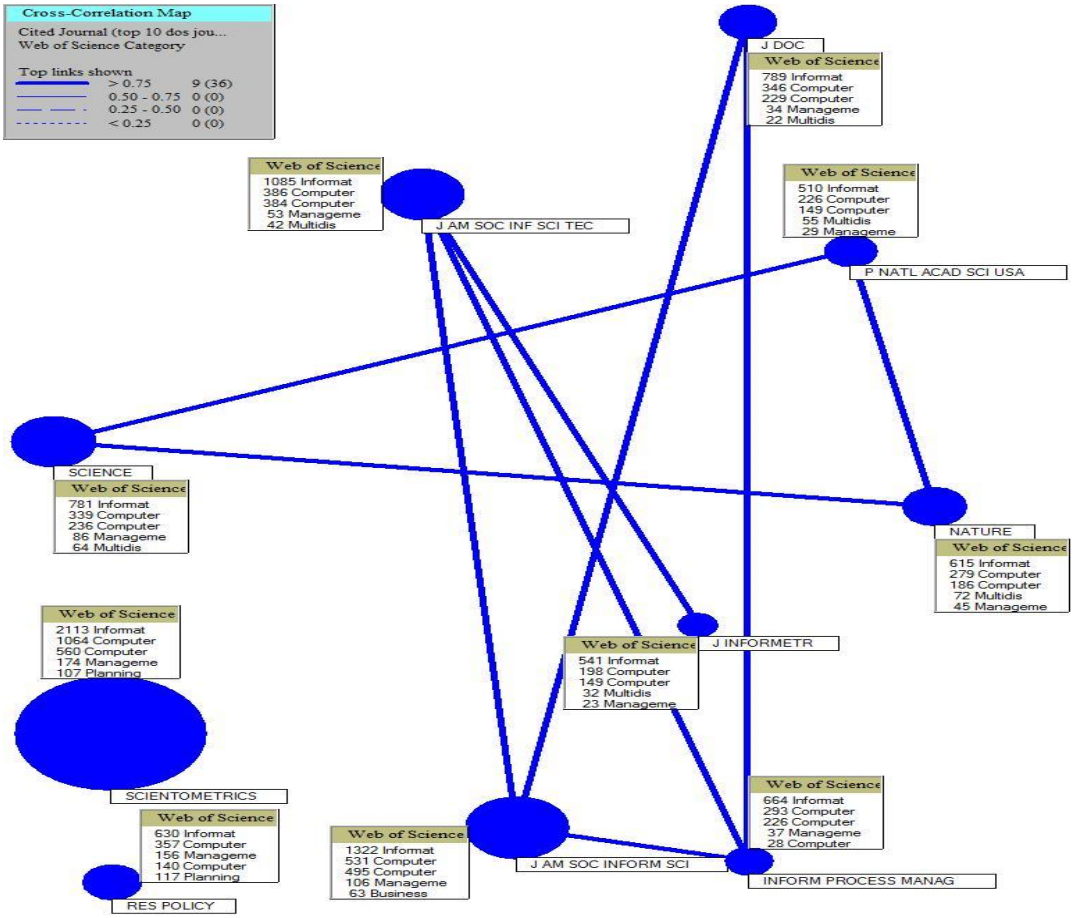


Gráfico 23. Correlação entre títulos de periódicos citados em trabalhos sobre EMI por área do conhecimento.

A análise das referências utilizadas na produção de trabalhos relacionados aos EMI permitiu a compreensão das bases teóricas e metodológicas desses estudos nas mais variadas áreas de conhecimento. O conjunto de referências mais citadas em todas as áreas de conhecimento, assim como os impactos desses estudos a partir da análise do conteúdo, correlacionados aos autores/pesquisadores e canais de publicação (periódicos) mais citados, retrata uma realidade estabelecida à luz da Ciência da Informação.

Por ela e a partir dela, são produzidos trabalhos de avaliação do conhecimento produzido que permitem a compreensão da ciência praticada, das áreas e do impacto dos processos de comunicação na divulgação dos resultados de pesquisa. Condicionados a estudos, sobremaneira, descritivos, permitem o conhecimento das estruturas sociais estabelecidas no interior das áreas.

5 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusão

A pesquisa partiu do pressuposto que não se pode confundir crescimento quantitativo da produção científica e tecnológica com o crescimento cognitivo da ciência e que os EMI são utilizados como instrumento de quantificação da produção, mas não são suficientes para o processo de avaliação sistêmica da ciência. No entanto, trabalhou-se com a hipótese de que os EMI não se configuram como objeto de pesquisa da Ciência da Informação, da mesma forma que não se discute sobre o conhecimento produzido por estes estudos para a avaliação da ciência. A carência de estudos nesta perspectiva explicita o uso dos instrumentos dissociados da reflexão sobre os objetivos , o potencial e os limites dos EMI para a avaliação da ciência o que contribui, de um lado para superestimar o uso de resultados descontextualizados e de outro para subestimar seu potencial teórico e metodológico na avaliação da ciência.

Nesse sentido, objetivou construir uma cartografia atualizada dos Estudos Métricos da Informação (EMI) publicados nos últimos cinquenta anos em periódicos indexados na base *Web of Science*, cuja metodologia pudesse servir tanto como orientação da pesquisa como para testar a hipótese da pesquisa. Desta forma, o panorama incluiu EMI desenvolvidos nos variados campos da ciência e incluiu a identificação dos seus objetos teóricos e empíricos, métodos e metodologias utilizados e contribuições para a qualificação do processo de avaliação da ciência de modo sistêmico. Para tanto, foram aplicados de maneira integrada análises bibliométricas e cientométricas, análise de conteúdo dos documentos, além de análises de citação visando identificar os comportamentos geográfico, temporal, temático e metodológico, assim como os processos de avaliação e os processos de

mensuração da atividade científica e tecnológica propiciada pelos EMI nos diferentes campos do conhecimento.

Em relação aos questionamentos propostos no início da pesquisa, os resultados mostram que:

1) Em relação à forma como os estudos métricos da informação são utilizados para avaliar o avanço do conhecimento nas diversas ciências.

A pesquisa confirmou a supremacia de estudos sobremaneira descritivos decorrentes de pesquisas quantitativas desenvolvidas no intuito apenas de coletar indicadores de produção que retratam os aspectos produtivos de autores, representados por número de artigos e número de periódicos envolvidos, com o objetivo de estabelecer os graus de produtividade de e entre países, áreas, instituições e temáticas. Não se observou, na maioria dos trabalhos, preocupação com a contextualização dos dados em relação às áreas, ao universo de pesquisadores ou a explicitação dos limites das análises. Esses estudos apresentam grande concentração de seus objetos na apresentação de dados coletados, ou seja, na descrição de indicadores que retratem a produção científica.

2) Em relação à distribuição temática, metodológica, geográfica e temporal desses estudos nos diversos campos de conhecimento.

Foram identificados 5.748 trabalhos relacionados aos EMI, distribuídos em período que compreende 50 anos (1963-2013) de produção. Os resultados apontam crescimento exponencial do número de trabalhos publicados sobre a temática ao longo de cinco décadas, de 6 trabalhos na década 1960 para 2.159 trabalhos na década de 2000. Houve ascensão representativa do número de publicações nos últimos anos, pois somente entre 2010 e 2013 foram publicados 2.540 trabalhos,

sendo, 533 trabalhos em 2010, 602 trabalhos em 2011, 669 trabalhos em 2012 e 736 trabalhos em 2013. De maneira concomitante, identificou-se crescimento do número de trabalhos por área de conhecimento conforme apresentado no Gráfico 3.

É necessário observar que houve crescimento no número de periódicos que passaram a ser indexados pela *Web of Science* ao longo do período analisado e, embora este crescimento não tenha se constituído em variável da pesquisa, é forçoso supor que se por um lado contribuem para o aumento quantitativo desta produção na fonte utilizada, por outro lado, a inserção de mais periódicos indexados também é reflexo de maior produção na ciência, em geral. Assim sendo, a análise dos últimos 50 anos de produção sobre a temática dos EMI permite compreender que as pesquisas encontram-se em constante crescimento.

O comportamento geográfico evidenciou o total de 101 países com produção relacionada à temática, com grande destaque para 16 países que representam 80% do total de produção de trabalhos em EMI, sendo que apenas 5 países: Estados Unidos da América, Reino Unido, China, Brasil e Alemanha acumulam 50% do total de trabalhos produzidos sobre a temática. O caso do Brasil pode ser explicado pela precoce iniciativa do extinto IBBD em implantar as reflexões sobre a temática no curso de Mestrado em Ciência da Informação na década de 1970. Naquele momento, a presença do Professor Tefko Saracevic da *School Library Science*, *Case Western Reserve University*, dos EUA, contribuiu para o início das aplicações dos EMI no país. Desde então, recorrentes trabalhos tem sido desenvolvidos e publicados, em especial, em análises na área da saúde.

Consequentemente, também se constatou grande número de autores/pesquisadores (10.180), em especial, com baixa homogeneidade na

distribuição da produção, já que 75% do total de autores publicaram apenas 1 estudo. Os canais de divulgação – periódicos (1.505 títulos) e instituições de ensino e pesquisa (1.698) envolvidos em investigações sobre a produção científica e tecnológica ou a produtividade de pesquisadores também se destacaram com expressiva frequência. Sobre os canais de divulgação, destaca-se o periódico "*Scientometrics"* e outros periódicos das áreas da Ciência da Informação e Ciência da Computação (Tabela 9), áreas com maior representatividade na produção de estudos sobre a temática.

As temáticas são decorrentes das demandas que comportam diferentes aspectos das 224 áreas de conhecimento identificadas, configurando, portanto, dispersão quanto aos assuntos pesquisados. Dos mais frequentes, 10 termos ("*bibliometria*", "*cientometria*", "*análises bibliométricas*", "*citação*", "*análise de citação*", "*produção científica*", "*índice h*", "*fator de impacto*", "*pesquisa*" e "*análise de patente*") se destacam em relação ao total de 4.235 termos identificados.

Em relação às diretrizes metodológicas foram identificados trabalhos de natureza exploratória e descritiva (estudo de caso e pesquisa de campo) e de natureza teórica (revisão de literatura). Os trabalhos de natureza exploratória e descritiva foram aqueles relacionados à aplicação das especialidades métricas da informação, tais como estudos bibliométricos, cientométricos, webométricos e infométricos no estabelecimento de indicadores para subsidiar políticas públicas ou científicas e tecnológicas, além, dos estudos de comunicação e produção científica. Tais estudos se limitam ao uso do instrumental metodológico de análise de citação e a avaliação do impacto quantitativo na produção da ciência e representaram 60% do total de trabalhos analisados.

3) Em relação às possibilidades de avaliar o impacto quantitativo e qualitativo dos estudos métricos da informação na produção científica dos diversos campos de conhecimento a partir da análise evolutiva desses estudos.

A pesquisa revelou que os EMI tem se constituído como método de produção de indicadores a partir de diferentes metodologias em variadas áreas do conhecimento. Entretanto, a utilização dos EMI na avaliação do conhecimento a partir da supremacia de estudos de abordagem quantitativa, de natureza descritiva não permite a identificação do estágio de amadurecimento alcançado pelos EMI nas áreas em que são aplicados, pois se configuram muito mais como instrumento de avaliação de produção, sem a preocupação com a avaliação do próprio instrumento ou do processo de avaliação.

Os trabalhos não apresentam objetos de estudos bem definidos na perspectiva dos EMI, sobretudo, porque não há clara distinção conceitual entre as especialidades métricas utilizadas na maioria dos trabalhos. Embora a aplicação de estudos bibliométricos se apresentem com maior frequência (Gráfico 10), mesmo naqueles países com maior representatividade de produção sobre a temática (Gráfico 11), foi observada incoerência terminológica no uso das especialidades métricas entre as áreas do conhecimento, como é o caso da bibliometria e da cientometria, o que confirma a dificuldade de avaliação destes estudos em função da inadequação na categorização dos tipos de estudos. Finalmente, cabe a observação de que há limitação quanto a compreensão da heterogeneidade dos estudos bibliométricos categorizados na maioria dos trabalhos identificados.

Tal constatação dificulta a busca de caminhos para o aperfeiçoamento teórico ou prático do processo de avaliação e, consequentemente da avaliação do

conhecimento produzido em seus variados espaços e inviabiliza projeções e avanços à luz das demandas sociais e acadêmicas.

Na contramão deste cenário estão aqueles trabalhos produzidos pelo núcleo de reconhecidos pesquisadores (Tabelas 5 e 6) dedicados aos EMI, tanto nos aspectos teóricos quanto metodológicos da temática. Nesses casos, foram observadas contribuições teóricas e metodológicas em diferentes áreas do conhecimento, em especial, na área da Ciência da Informação (CI). A CI, área do conhecimento em que os EMI encontram abrigo, é a área que, sozinha, representa 39% do total de trabalhos que envolvem os EMI. Nessa área, observa-se coerência entre os autores/pesquisadores mais citados e o conjunto de referências que fundamentam as bases teóricas dos trabalhos produzidos sobre a temática ao longo de todo o período levantado. São trabalhos de pioneiros, pesquisadores com importantes contribuições no desenvolvimento dos EMI, tais como "*Eugene Garfield*", "*Moed H.F"* e "*Glanzel W*" e "*Leydesdorff, W*", dentre outros.

Porém, identificou-se pouca produção científica (10%, aproximadamente) na área da CI em que aspectos teóricos e metodológicos dos próprios estudos métricos são investigados como objetos de pesquisa, o que permitiria refletir, criticar e avançar sobre o conhecimento produzido por estes estudos. Na categorização dos trabalhos após análise de conteúdo foram observados estudos que fundamentam as práticas atuais dos EMI e trabalhos que revelam preocupação com a necessidade de infraestrutura informacional mais adequada para garantir melhores condições para a realização deste tipo de estudo e alerta para os desafios na formação e capacitação de profissionais para produção de informação qualificada e geração de bases de dados com controle de qualidade mais adequado. Complementarmente, foram identificados trabalhos teóricos mais críticos e reflexivos que tratam da aplicação dos

EMI como métodos de avaliação da ciência. Não foram identificados trabalhos que discutem conceitualmente os reflexos dos variados estudos métricos para a evolução da ciência. Em consequência, não foi possível identificar avanços proporcionados por tais estudos.

Aspecto positivo foi a identificação de trabalhos na CI que revelam a preocupação com a infraestrutura necessária para melhor qualificação do processo de avaliação da ciência praticada, quer seja na própria área ou em demais áreas. Nesses casos, destacam-se aqueles trabalhos que apontam e propõem "*método semiautomático para normalizar ou codificar endereços, de modo a produzir indicadores apresentados a partir de bases de dados bibliográficas*"; "*uma metodologia para a criação de perfis de impacto em estudos bibliométricos*"; "*proposta de classificação qualitativa de revistas científicas indexadas especializadas em Ciências Sociais e Humanas na Web of Science*".

4) Em relação à possibilidade da avaliação da produção científica e tecnológica resultante dos estudos métricos da informação contribuírem para melhor qualificar a avaliação da ciência desenvolvida nas diferentes áreas.

Apesar das notáveis aplicações desses estudos na avaliação do comportamento da produção científica e tecnológica, a pesquisa não revelou contribuições dos estudos para melhor qualificar os processos de avaliação da produção científica e tecnológica no interior das áreas e, em especial, nas instituições públicas ou privadas responsáveis pela avaliação deste tipo de produção ou da produtividade de seus pesquisadores, em função das pesquisas de caráter quantitativo e de natureza descritiva dos resultados.

Logo, permanecem subavaliadas as contribuições destes EMI para qualificação da avaliação da ciência em função do caráter das pesquisas com objetivos pontuais, que, apesar de possibilitarem a quantificação de aspectos da produtividade de pesquisadores e instituições não consideram a análise de outras variáveis que poderiam contribuir para a qualificação dos dados.

Face ao cenário é mister observar que a simples mensuração dos registros informacionais da ciência praticada a partir dos EMI não garante a compreensão dos modelos de produção do conhecimento na ciência, tampouco, do mérito de sua aplicação como método de investigação. É necessário melhor definição dos objetivos e dos procedimentos de análise. É imperioso que sejam considerados os contextos nos quais a ciência é produzida, as formas e circunstâncias de sua comunicação, os interesses e condições de sua aplicação e, sobretudo, o significado de sua aplicação.

Conclui-se, finalmente, que as questões que serviram como diretrizes para a investigação se mostraram adequadas para a compreensão dos comportamentos dos EMI na avaliação da ciência e puderam ser respondidas satisfatoriamente.

A hipótese de que os EMI não se configuram como objeto de pesquisa da Ciência da Informação, da mesma forma que não se discute sobre o conhecimento produzido por estes estudos para a avaliação da ciência foi comprovada, embora a pesquisa tenha identificado trabalhos na Ciência da Informação com a preocupação na qualificação da infra estrutura informacional necessária para subsidiar estudos de avaliação da ciência.

5.2 Considerações finais

A pesquisa aponta para a necessidade de a CI avançar no sentido de propor alternativas de procedimentos para avaliação da ciência que complementem os métodos que fundamentam os EMI. No entanto, para atingir tal objetivo deve considerar estudos que possibilitem a compreensão mais profunda dos EMI enquanto objeto de investigação da própria CI, de maneira a estimular a reflexão crítica sobre os instrumentos e indicadores, métodos e metodologias complementares na avaliação da ciência.

A análise dessas circunstâncias possibilitaria melhores observações dos métodos de avaliação empregados e, consequentemente, aperfeiçoamentos das formas de representação da realidade investigada. Os EMI à luz da CI devem ser aplicados, levando-se em consideração que a ciência produzida é resultado de um processo cíclico composto da produção, da comunicação e do uso da informação. Nessa perspectiva, infere-se que os EMI deveriam ser estudados à luz dos contextos informacionais, que requerem a compreensão não só do processo de comunicação, mas da própria informação como uma estrutura significante, institucionalizada e com potencial para gerar conhecimento.

Embora, se tenha avaliado os trabalhos produzidos sobre os EMI em longo período de tempo (50 anos), a partir de análise integrada dos estudos bibliométricos e cientométricos com análise de conteúdo e de citação, faz-se necessário apontar que o *corpus* da pesquisa foi estabelecido a partir dos trabalhos publicados em periódicos indexados na base de dados *Web of Science*. Portanto, não representam a totalidade da ciência praticada sobre esses estudos, mas uma amostra da realidade. Ademais, a grande quantidade de registros bibliográficos identificados,

sobretudo, dos campos desses registros, inviabilizou análises e representações pormenorizadas, em especial, dos periódicos citados (40.948), autores/pesquisadores citados (67.144) e das referências citadas (110.972).

Por essa razão, recomenda-se que novos estudos sejam desenvolvidos apoiando-se em outras bases de dados, tais como a base *Scopus*, também identificada nesta pesquisa como uma base utilizada em trabalhos relacionados aos EMI. Eventualmente, novos estudos poderiam ainda contemplar métodos atuais de avaliação da ciência praticada, tais como, o *Altmetrics*.

Outro fator importante observado na pesquisa foi o uso às vezes inadequado de termos que se referem a diferentes especialidades dos EMI, apontados na literatura como prova da fragilidade conceitual e terminológica na definição dos estudos pelos próprios autores e, por outro lado, a despreocupação dos autores com os aspectos terminológicos que permitem estabelecer a relação entre objetivos e método e a produção de indicadores mais confiáveis sobre tais estudos.

Finalmente, recomenda-se que novas pesquisas sejam realizadas na expectativa de compreender e interpretar os mecanismos internos relacionados aos comportamentos teóricos e metodológicos de aplicação dos EMI na área da Ciência da Informação. Análises desse tipo poderão subsidiar o aperfeiçoamento teórico e determinar a estrutura conceitual da área em relação aos EMI. Impõem-se, desse modo, a intencionalidade de estabelecer relações de proximidade entre significante e significado.

6 REFERÊNCIAS

ALMIND, T.C.; INGWERSEN, P. Informetric analyses on the world wide web: methodological approaches to “webometrics”. *Journal of Documentation*, v. 53, n. 4, p. 404-426, 1997.

ALVARADO, R. U. A Bibliometria no Brasil. *Ciência da Informação*, v. 13, n. 2, p. 91-105, 1984.

ALVARADO, R.U. A bibliometria: história, legitimação e estrutura. In.: TOUTAIN, L.M.B.B. (org). Para entender a Ciência da Informação. Salvador: EDUFBA, 2007. P. 185-217.

ARAÚJO, C.A.A. Correntes teóricas da ciência da informação. *Ciência da Informação*, v. 38, n. 3, p. 192-204, set/dez., 2009.

ASTROM F. Changes in the LIS research front: time-sliced cocitation analyses of LIS journal articles, 1990-2004. *Journal American Society Information Science and Technology*, v. 58, n. 7, p. 947-957, 2007.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 1977.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 1995.

BARRETO, A.A. Mudança estrutural no fluxo do conhecimento: a comunicação eletrônica. *Ciência da Informação,* Brasília, v. 27, n. 2, p.122-127, 1998.

BARRETO, A.A. Os destinos da Ciência da Informação: entre o cristal e a chama. *DataGramaZero* - Revista de Ciência da Informação, Rio de Janeiro, n.0, dez. 1999. Disponível em: <http://www.dgz.org.br>. Acesso em: 18 set. 2006.

BAUMGARTEN, M. Conhecimento, planificação e sustentabilidade. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 16, n.3, p.31-41, 2002.

BRAGA, G.M. Informação, Ciência, Política Científica: o pensamento de Derek de Solla Price. *Ciência da Informação*, v. 3, n. 2, p. 155-177, 1974.

BROOKES, B.C. The foundations of information science. *Journal of Information Science,* n.2, 1990.

BUCKLAND, M.K. Information as thing. *Journal of the American Society for information Science (JASIS),* v. 42, n. 5, p. 351-360, 1991. Available from: <www.ischool.berkeley.edu/~buckland/thing.html>. Cited: 29 Jan. 2007.

BUSH, V. As we may think. *Atlantic Monthly*, v. 176, n. 1, p. 101-108, 1945. Disponível em: <http://theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/bushf.htm>. Acesso em: 28.02.2004.

CALLON, M.; COURTIAL, J.P.; PENAN, H. *Cienciometria***:** el estudio cuantitativo de la actividad científica. Oviedo: TREA, 1995.

CAPURRO, R.; HJØRLAND, B. The concept of information. *Annual Review of Information Science and Techonology*, v. 37, n.8, 2003. Available from: <http://www.capurro.de/infoconcept.html>. Cited: 23 Apr. 2006.

CARVALHO, M.M. Análises bibliométricas da literatura de química no Brasil. *Ciência da Informação*, v. 4, n. 2, p. 119-141, 1975.

CHEN, C.M.; CRIBBEN, T.; MACREDIE, R.; MORAR, S. Visualizing and tracking the growth of competing paradigms: two case studies. *Journal American Society Information Science and Technology*. v. 53, n. 8, p. 678-689, 2002.

CHEN, C.M.; PAUL, R.J. Visualizing a knowledge domain´s intellectual structure. *Computer*. V. 34, n. 3, p. 65-71, 2001.

CHEN, C.M. CiteSpace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. *Journal American Society Information Science and Technology*. v. 57, n.3, 359-377, 2006.

CHEN, C.M. *Mapping Scientific Frontiers* - The Quest for Knowledge Visualization. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2003.

FONSECA, E.N. (Org.). *Bibliometria:* teoria e prática. São Paulo: Cultrix, 1986.

FONSECA, E.N. Bibliografia estatística e bibliometria: uma reivindicação de prioridades. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 2, n. 1, p. 5-7, 1973.

FUJINO, A.; OLIVEIRA, L. C.; PRAZERES, A. P. Apropriação do conceito de gestão do conhecimento na ciência da informação: um estudo a partir da análise de citações. In: ENANCIB, 8., Salvador, 2007. *Anais eletrônicos...* Disponível em: <*http://www.enancib.ppgci.ufba.br/artigos/GT7--080.pdf*>. Acesso em: 15 maio 2012.

FUJINO, A.; PEREIRA, C. A.; MARICATO, J. M. A. Institucionalização da pesquisa sobre patentes na Ciência da Informação: evolução e tendências na produção científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 13., 2012, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Fiocruz, 2012.

GARCIA, R. Sociogênese do conhecimento científico. In: _____. *O conhecimento em construção:* das formulações de Jean Piaget à teoria de sistemas complexos. Porto Alegre: Artmed, 2002. 192 p.

GARFIELD E, Sher IH, Torpie RJ. The use of citation data in writing the history of science. In: Philadelphia: Institute for Scientific Information; 1964.

GARFIELD E. Scientography: mapping the tracks of science. *Current Contents*: Soc Behav Sci. v. 7, n.45, 5-10, 1994.

GARFIELD, E. Citation analysis as a tool in journal evaluation: journals can be ranked by frequency and impact of citations for science policy studies. *Science*, n. 178, p. 471-479, 1972.

GARFIELD, E. Citation indexes in Sociological and Historical Research. *American Documentation*, v. 14, n. 4, p. 289-291. 1963. Disponível em: www.garfield.library.upenn.edu/essays/V1p043y1962-73.pdf. Acesso em: 25 Out. 2007.

GARFIELD, E. Current comments. *Essays of an Information Scientist,* v. 10, p. 72, 1987. Disponível em: *www.garfield.library.upenn.edu/essays/v10p072y1987.pdf* Acesso em: 27.02.2013.

GARFIELD, E. Historiográficos, biblioteconomia e a história da ciência. In: FONSECA, E.N. (Org). *Bibliometria:* teoria e prática. São Paulo: Cultrix, 1986. 141 p.

GARFIELD, E.; WELLJAMS-DOROF, A. Citation data: their use as quantitative indicators for science and technology evaluation and policy-making. *Science & Public Policy*, v. 19, n. 5, p. 321-327. 1992.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa.* São Paulo: Atlas, 2002.

GLANZEL, W; SCHOEPFLIN, U. Little scientometrics – big scientometrics… and beyond. *Scientometrics*, v. 30, n. 2/3, p. 375-384, 1994.

GLANZEL, W. *Bibliometrics as a research field*: a course on theory and application of bibliometric indicators. Germany: Course Handouts, 2003. Avaliable from: *www.norslis.net/2004/Bib_Module_KUL.pdf*. Cited: 7 Sept. 2012.

GONZÁLEZ UCEDA, L. Teoría de la ciencia, documentación y bibliometría. *Revista General de Información y Documentación*, v. 7, n. 2, 1997.

GORBEA PORTAL, S. Modelo teórico para el estudio métrico de la información documental. Ediciones TREA, 2005.

GORBEA PORTAL, S. Princípios teóricos y metodológicos de los estudios métricos de la información. *Investigación Bibliotecológica*, v. 8, n. 17, p. 23-32, 1994.

GUEDES, V.; BORSCHIVER, Suzana. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In: CINFORM – ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6., 2005, Salvador. **Anais...** Salvador: ICI/UFBA, 2005.

GUSMAN-SANCHEZ, M.V. Patentometria: herramienta para el analisis de oportunidades tecnológicas. 130f. Tesis (Doutorado em Gerência de Información Tecnológica) – Facultad de Economia, Universidad de La Habana, Cuba, 1999.

HJORLAND, B. Domain analysis in information science – eleven approaches – traditional as well as innovative. *Journal of Documentation*, v. 58, n. 4, p. 422-462, 2002.

HJORLAND, B.; ALBRECHTSEN, H. Toward a new horizon in information science: domain-analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 46, n. 6, p. 400-425, 1995.

HOOD, W.W.; WILSON, C.S. The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. *Scientometrics*, v. 52, n. 2, p. 291-314, 2001.

HULL, J.P. From rostow to chandler to you: how revolutionary was the second industrial revolution? *Journal of European Economic History,* v. 25, n.1, 1996.

HYODO, T. Interação universidade-empresa: a produtividade científica dos inventores da Universidade de São Paulo. 2010. 326f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade de São Paulo. Escola de Comunicação e Artes, São Paulo, 2010.

KOBASHI, N.Y.; TÁLAMO, M.F.G.M. Informação: fenômeno e objeto de estudo da sociedade contemporânea. *Transinformação,* Campinas, v. 15, Edição Especial, p. 7-21, 2003.

LE COADIC, Y. F. *A Ciência da informação*. 2. ed. Brasília: Briquet de Lemos, 2004. 124 p.

LOPES, I.L. Estratégia de busca na recuperação da informação: revisão da literatura. *Ciência da Informação*, v. 31, n. 2, p. 60-71, maio/ago. 2002.

LÓPEZ PIÑERO, J.M.; TERRADA, M.L. Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad medico-científica: uso y abusos de la bibliometría. *Medical Clinics*, p. 64-68, 1992.

MACIAS-CHAPULA, C.A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, 1998.

MACROBERTS, M.; MACROBERTS, B. Problems of citation analysis: a study of uncited and seldom-cited influences. *Journal of the American Society for Informations Science and Technology*, 2009.

MARICATO, J.M. Dinâmica das relações entre Ciência e Tecnologia: estudo Bibliométrico e Cientométrico de múltiplos indicadores de artigos e patentes em biodiesel. 2010. 378f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade de São Paulo. Escola de Comunicações e Artes, São Paulo, 2010.

MÁRQUEZ, P. G.E.; LÓPEZ LÓPEZ, P. Análisis bibliométrico y literatura de patentes. *Revista general de información y documentación.* v. 7, n. 2, p. 181- 199, 1997. Disponível em: <http://eprints. rclis.org/archive/00008132/01/BIBLIOMETRIA _PATENTES.pdf>. Acesso em: 29 out. 2007.

MATRÁS BARBA, B. **Los indicadores bibliométricos**: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia. Ediciones TREA, 2003.

MEKSENAS, P. Aspectos metodológicos da pesquisa empírica: a contribuição de Paulo Freire. *Revista Espaço Acadêmico*, n. 78, novembro 2007. Disponível em: <http://www.espacoacademico.com.br/078/78meksenas.htm> Acesso em novembro de 2014.

MERTON, R. K. The Mathew effect in science. *Science*, v. 159, n. 3810, p. 58, jan. 1968.

MEYER, M. What is special about patent citations? Differences between scientific and patent citations. *Scientometrics,* v. 49, n. 1, p. 93-123, 2000.

MORRIS, S.A.; YEN, G.; WU, Z.; ASNAKE, B. Time line visualization of research fronts. *Journal American Society Information Science and Technology*, v. 54, n. 5, p. 413-422, 2003.

MOYA-ANEGÓN, F.; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Z.; VARGAS-QUESADA, B.; CORERA-ÁLVAREZ, E.; GONZÁLEZ-MOLINA, A.; MUÑOZ-FERNÁNDEZ, F.J.; HERRERO-SOLANA, V. Visualizing the Marrow of Science. *Journal American Society Information Science and Technology*. v. 58, n. 14, p. 2167-2179, 2007.

MOYA-ANEGÓN, F.; VARGAS-QUESADA, B.; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Z.; CORERA-ÁLVAREZ, E.; GONZÁLEZ-MOLINA, A.; MUÑOZ-FERNÁNDEZ, F.J.; HERRERO-SOLANA, V. Visualización y análisis de la estructura científica española: ISI Web of Science 1990-2005. *El Profesional de la Información*, v. 15, n. 4, p. 258-269, 2006.

NARIN, F; OLIVASTRO, D. Status report: linkage between technology and science. *Research Policy,* v. 21, p. 237-249, 1992.

NARIN, F. Patents as indicators for the evaluation of industrial research output. *Scientometrics*, v. 34, n. 3, p. 489-496, 1995.

NARIN, F. Patents bibliometrics. *Scientometrics,* v. 30, p. 147-155, 1994.

NEDERHOF, A.J. Bibliometric monitoring of research performance in the social sciences and the humanities: a review. *Scientometric*, v. 66, n. 1, p. 81-100, 2005.

OKUBO, Y. Bibliometrics indicators and analysis of research systems: methods and examples. OECD Publishing: *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 1997.

OLIVEIRA, E; et al. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n. 9, p. 11-27, maio/ago. 2003.

OTLET, P. O livro e a medida: bibliometria. In: FONSECA, E.N. (Org.). *Bibliometria:* teoria e prática. Tradução de: Le livre et la mésure: Bibliométriep. Traté de la Documentation, 1934. São Paulo: Cultrix, 1986.

PEREIRA, C.A.; BAZI, R.E.R. Flow and social relationships of knowledge in Science, Technology and Innovation: a patentometric study os Unicamp´s technological production. *Scientometrics*, Amsterdam, v. 81, p. 61-72, 2009.

PEREIRA, C.A.; FUJINO, A. A pesquisa sobre patentes na Ciência da Informação: estudo bibliométrico e cientométrico da produção científica indexada na Web of Science. Em Questão, v. 20, p. 194-206, 2014.

PERSSON O. The intellectual base and research front of JASIS 1986-1990. *Journal of American Society Information Science*, v. 45, n. 1, p. 31-38, 1994.

PETTIGREW KE, MCKECHNIE, L. The Use of Theory in Information Science Research. *Journal American Society Information Science and Technology*, v. 52, n. 1, p. 6273, 2001.

PRICE D.S. Little science, big science. New York: Columbia University Press; 1963.

PRICE D.S. Science and technology: Distinctions and interrelationships. In: W Gruber & G. Marquis (Eds.). Factors in the transfer of technology. Boston: MIT Press; 1969.

PRICE, D.S. Networks of scientific papers: the pattern of bibliographic references indicates the nature of the scientific research front. *Science,* v. 149, n. 3683, p. 510-515. 1965.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, v. 25, n. 4, p. 348-349. 1969.

QUISPE, G.C. Es el Fator de Impacto un buen indicador para medir la calidad de las revistas científicas?: análisis de algunos problemas generados por su uso. *Infobib*, Lima, n. 3, 2004.

RAVICHANDRA RAO, I.K. Métodos quantitativos em biblioteconomia e ciência da informação. Brasília: Associação dos Bibliotecários do Distrito Federal, 1986. 272 p.

RAYWARD, W.B. The origins of information science and the International Institute of Bibliography/International Federation for Information and Documentation (FID). *Journal of the American Society for Information Science*, v. 48, n. 4, p. 289-300, 1997.

ROBREDO, J. Da Ciência da Informação Revisitada aos sistemas humanos de informação. Brasília: Thesaurus Editora, 2003.

ROJAS, M.A.R. Hacia um nuevo paradigma em bibliotecologia. *TransInformação,* Campinas, v. 8, n.3, p.17-31, 1996.

ROSTAING, H. *La bibliométrie et ses techniques*. Marseille: Sciences de la Société, 1997.

SANTOS, R.N.M.; KOBASHI, N.Y. Bibliometria, cientometria, informetria: conceitos e aplicações. *Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação*, Brasília, v. 2, n. 1, p. 155-172, jan./dez., 2009.

SARACEVIC, T. Ciência da Informação: origens, evolução e relações. *Perspectivas em Ciência da Informação***.** Belo Horizonte, v. 1, n. 1, 1996.

SCHMOCH, U. Indicators and the relations between science and technology. *Scientometrics,* v. 38, n. 1, p. 103-116, 1997.

SENGUPTA, I.N. Bibliometrics, informetrics, scientometrics and librametrics: an overview. *Libri*, n. 42, p. 74-98, 1992.

SHAPIRO, F.R. Origins of bibliometrics, citation indexing, and citation analysis: the neglected legal literature. *Journal of American Society for Information Science*, v. 43, n. 5, p. 337-339, 1992.

SMALL, H. Co-citation context analysis and the structure of paradigms. *Journal of Documentation*. v. 36, p. 183-196, 1980.

SMALL, H. Co-citation model of a scientific speciality: a longitudinal study of collagen research. *Social Studies of Science*. v. 7, p. 139-166, 1977.

SMALL, H. Paradigms, citations and maps of science: a personal history. *Journal American Society Information Science and Technology,* v. 54, n. 5, p. 394-399, 2003.

SMIT, J.W.; BARRETO, A.A. A Ciência da Informação: base conceitual para a formação do profissional. In: VALENTIM, M.L . (Org.). **Formação do profissional da informação**. São Paulo: Polis, 2002, Cap. 2, p. 9-23.

SOARES, C. Da revolução científica à big (business) science*:* cinco ensaios de história da ciência e da tecnologia. Rio de Janeiro: Editora da UFF, 2001.

SPINAK, E. Indicadores cienciométricos de patentes: aplicaciones y limitaciones. Madrid: [s.n.], mar. 2003. Disponible em: <HTTP://www.ricyt.org/interior/normalizacion/III_bib/Spinak.pdf> . Acceso em: 20 Jun. 2007.

SPINAK, E. Indicadores cienciometricos. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998.

SPINAK, E. Los análisis cuantitativos de la literatura científica y su validez para juzgar la producción latino-americana. Beletín de la Oficina Panamericana de la Salud, n. 120, p. 139-147, 1996.

SZMRECSÁNYI, T.J.M.K. Por uma história econômica da ciência e da tecnologia. *Revista de Economia Aplicada,* v. 4, n. 2, p. 399-419, 2000.

TAGUE-SUTCLIFFE, J. An introduction to informetrics. *Information Processing Management*, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992.

TESTA, J. A base de dados ISI e seu processo de seleção de revistas. *Ciência da Informação*, v. 27, n. 2., p. 233-235, maio/ago., 1998.

VANTI, N. A cientometria revisitada à luz da expansao da ciencia, da tecnologia e da inovacao. *Ponto de Acesso*, v. 5, n. 3, p. 05-31, dez. 2011.

VANTI, N. A. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da Informação*, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago., 2002.

VARGAS-QUESADA B; MOYA-ANEGÓN, F.; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Z., CORERA-ÁLVAREZ, E.; GUERRERO-BOTE, V. Evolución de la estructura científica española: ISI Web of Science 1990-2005. *El Profesional de la Informació*n. v. 17, n. 1, p. 22-37, 2008.

VARGAS-QUESADA B.; MOYA-ANEGÓN, F.; CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, Z., GONZÁLEZ-MOLINA, A. Showing the essential science structure of a scientific domain and its evolution. *Information Visualization*, v. 9, n. 4, p. 288-300, 2010.

WHITE H.D.; GRIFFTH, B.C. Author co-citation: a literature measure of intellectual structure. *Journal of the American Society for Information Science*; v. 32, n. 3, p. 163-171, 1981.

WHITE, H.D.; MCCAIN, K. Visualizing a discipline: An author co-citation analysis of Information Science, 1972-1995. *Journal American Society Information Science*, v. 49, n. 4, p. 327-355, 1998.

WORMELL, I. Informetria: explorando bases de dados como instrumentos de análise. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 210-216, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A. Estratégia de busca da informação na base de dados *Web of Science*.

- **Base:** Principal Coleção da Web of Science;
- **Tópico**: Título; Resumo; Palavras-chave de autor e Keywords Plus.
- **Índices:** SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH.
- **Tempo estipulado:** Todos os anos.

- **Palavras-Chave utilizadas (*por lógica booleana*):**
    - bibliometric* OR scientometric* informetric* OR webometric* OR “bibliometric techniques” OR patentometric* OR “bibliometrics laws” OR “citation indicators” OR “patent analysis” OR “information metric studies” OR “scientometrics studies” OR “informetric studies” OR “webometrics studies” OR “metric studies of information” OR “scientific production” OR “informetric studies” OR “webometrics studies” OR “metric studies of information” OR “scientific production analysis” OR “analysis of scientific production” OR “citation analysis” OR “co-citation” OR “bibliographic coupling” OR “co-occurrence” OR “co-citation analysis” OR “co-occurrence analysis”

- **Busca realizada**: 05-01-2014.

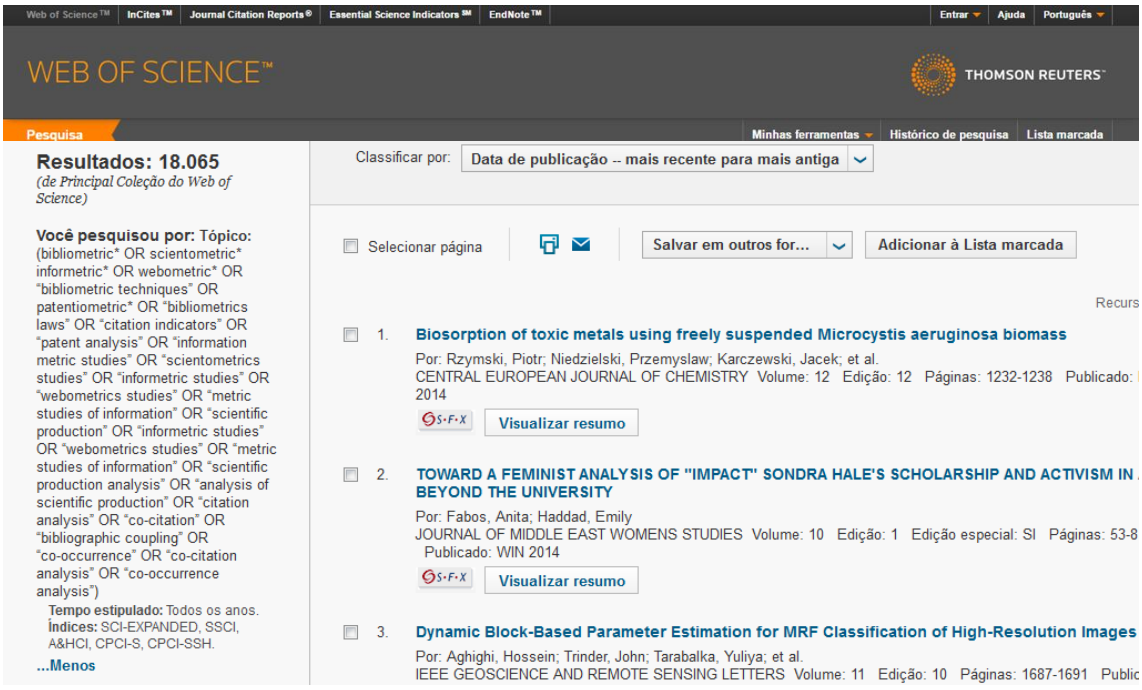
APÊNDICE B. Exemplo de registro informacional recuperado da base Web of Science.

PT J
AU Kim, H
Huang, M
Jin, F
Bodoff, D
Moon, J
Choe, YC
AF Kim, Haneul
Huang, Minghao
Jin, Furong
Bodoff, David
Moon, Junghoon
Choe, Young Chan
TI Triple helix in the agricultural sector of Northeast Asian countries: a comparative study between Korea and China
SO SCIENTOMETRICS
LA English
DT Article
DE Triple helix; R&D; Agricultural sector; Korea; China
ID UNIVERSITY-INDUSTRY-GOVERNMENT; INNOVATION SYSTEMS; SOUTH-KOREA; TECHNOLOGY; ENTROPY; MODEL
AB In this paper, the agricultural innovation systems of two Northeast Asian countries-Korea and China-are investigated and compared from the perspective of triple helix innovation. Specifically, the current study examines the nature of agricultural innovation of the two countries and considers agricultural R&D investments and activities as well as the roles of university, industry, and government (UIG), which are the three units comprising the triple helix. As an empirical extension of the qualitative analysis, we collected bibliometric information of agricultural scientific publications from 1990 to 2010 and patent information from 1980 to 2010. By calculating transmission of uncertainty, which indicates collaboration among UIG, this paper tracks the relationship dynamics of the units comprising the triple helix. In addition, we analyze topics in scientific publications and patents in order to observe and compare the subareas that are the focus in the two countries. The findings reveal both commonalities and differences between the two countries, thus providing knowledge of and insights into the agricultural sector.
C1 [Huang, Minghao] Konkuk Univ, Dept Int Trade, Seoul, South Korea.
[Kim, Haneul; Bodoff, David; Moon, Junghoon; Choe, Young Chan] Seoul Natl Univ, Program Reg Informat, Coll Agr & Life Sci, Seoul 151742, South Korea.
[Jin, Furong] Korea Inst Int Econ Policy, Seoul, South Korea.
RP Huang, M (reprint author), Konkuk Univ, Dept Int Trade, 1 Hwayang Dong, Seoul, South Korea.
EM mhuang@konkuk.ac.kr
CR Bae S., 2011, RECENT TREND IMPLICA
Beghin JC, 2003, AM J AGR ECON, V85, P618, DOI 10.1111/1467-8276.00460
Colby H., 2000, TECHNICAL B USDA
Danell R., 2003, SCIENTOMETRICS, V58, P203, DOI 10.1023/A:1026228425125
Diao X., 2001, ERSE01001 USDA
Etzkowitz H, 2000, RES POLICY, V29, P109, DOI 10.1016/S0048-7333(99)00055-4
Etzkowitz H, 2003, SOC SCI INFORM, V42, P293, DOI 10.1177/05390184030423002
Fan SG, 1997, J DEV ECON, V53, P115, DOI 10.1016/S0304-3878(97)00005-9
Goktepe D, 2003, SCIENTOMETRICS, V58, P219, DOI 10.1023/A:1026280409195
GRUPP H, 1990, SCIENTOMETRICS, V18, P219, DOI 10.1007/BF02017763

Jin SQ, 2010, J PROD ANAL, V33, P191, DOI 10.1007/s11123-009-0145-7
Kang I. S., 2004, ASIAN ECON PAP, V3, P99, DOI 10.1162/1535351044193349
Latour Bruno, 1988, SCI ACTION FOLLOW SC
Leydesdorff L, 2010, TECHNOL ANAL STRATEG, V22, P789, DOI 10.1080/09537325.2010.511142
Leydesdorff L., 2003, SCI PUBL POLICY, V30, P55, DOI 10.3152/147154303781780678
Leydesdorff L, 2009, J AM SOC INF SCI TEC, V60, P778, DOI 10.1002/asi.20997
Leydesdorff L, 2000, RES POLICY, V29, P243, DOI 10.1016/S0048-7333(99)00063-3
Lohmar B., 2009, CHINAS ONGOING AGR M
Ma X., 2010, 5 FOR CHIN KOR AGR C
Park HW, 2005, SCIENTOMETRICS, V65, P3, DOI 10.1007/s11192-005-0257-4
Pretty JN, 2002, PHILOS T ROY SOC A, V360, P1741, DOI 10.1098/rsta.2002.1029
Razak A., 2007, INT J TECHNOL MANAGE, V6, P211, DOI 10.1386/ijtm.6.3.211_1
Rivera Vargas M.I., 2006, J TECHNOLOGY MANAGEM, V1, P10
Saad M, 2005, TECHNOL ANAL STRATEG, V17, P89, DOI 10.1080/09537320500044750
SAVIOTTI PP, 1988, RES POLICY, V17, P89, DOI 10.1016/0048-7333(88)90024-8
SHANNON CE, 1948, AT&T TECH J, V27, P379
Shen XB, 2010, J DEV STUD, V46, P1026, DOI 10.1080/00220380903151033
Sun Y, 2010, SCIENTOMETRICS, V82, P677, DOI 10.1007/s11192-010-0179-7
Theil H., 1972, STAT DECOMPOSITION A
Toffler A, 1981, 3 WAVE
Wasserman Stanley, 1994, SOCIAL NETWORK ANAL

NR 31
TC 5
Z9 5
PU SPRINGER
PI DORDRECHT
PA VAN GODEWIJCKSTRAAT 30, 3311 GZ DORDRECHT, NETHERLANDS
SN 0138-9130
J9 SCIENTOMETRICS
JI Scientometrics
PD JAN
PY 2012
VL 90
IS 1
BP 101
EP 120
DI 10.1007/s11192-011-0517-4
PG 20
WC Computer Science, Interdisciplinary Applications; Information Science & Library Science
SC Computer Science; Information Science & Library Science
GA 857HD
UT WOS:000297708000007
ER

APÊNDICE C. Total de registros informacionais identificados e recuperados a partir da estratégia de busca na base de dados *Web of Science*.



APÊNDICE D. Total de áreas do conhecimento com aplicação dos EMI.

Total Áreas	Áreas	Freq
1	Information Science & Library Science	2843
2	Computer Science, Interdisciplinary Applications	1229
3	Computer Science, Information Systems	861
4	Management	331
5	Business	196
6	Multidisciplinary Sciences	164
7	Public, Environmental & Occupational Health	158
8	Planning & Development	149
9	Medicine, General & Internal	138
10	Operations Research & Management Science	112
11	Education & Educational Research	95
12	Psychology, Multidisciplinary	88
13	Economics	87
14	Social Sciences, Interdisciplinary	82
15	Computer Science, Artificial Intelligence	80
16	Psychiatry	70
17	Engineering, Industrial	68
18	Nursing	62
19	Surgery	58
20	Health Care Sciences & Services	57
21	Environmental Sciences	56
22	Ecology	53
23	Sociology	51
24	Neurosciences	50
25	Communication	48
26	Psychology, Clinical	47
27	Chemistry, Multidisciplinary	46
28	History & Philosophy Of Science	45
29	Engineering, Multidisciplinary	44
30	Clinical Neurology	42
31	Pharmacology & Pharmacy	42
32	Engineering, Electrical & Electronic	41
33	Geography	41
34	Biology	40
35	Environmental Studies	39
36	Medicine, Research & Experimental	37
37	Medical Informatics	35
38	Computer Science, Software Engineering	33
39	Cell Biology	32
40	Social Work	32
41	Oncology	31
42	Political Science	31
43	Computer Science, Theory & Methods	28
44	Energy & Fuels	28

45	Statistics & Probability	28
46	Rehabilitation	27
47	Social Issues	27
48	Materials Science, Multidisciplinary	26
49	Anesthesiology	25
50	Cardiac & Cardiovascular Systems	25
51	Sport Sciences	24
52	Pediatrics	23
53	Respiratory System	23
54	Ethics	22
55	Humanities, Multidisciplinary	22
56	Nutrition & Dietetics	22
57	Psychology, Social	22
58	Biotechnology & Applied Microbiology	21
59	Chemistry, Medicinal	21
60	Gastroenterology & Hepatology	21
61	Medicine, Legal	21
62	Anthropology	20
63	Psychology	20
64	Psychology, Applied	20
65	Business, Finance	19
66	Health Policy & Services	19
67	Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	19
68	Hospitality, Leisure, Sport & Tourism	18
69	Microbiology	18
70	Ophthalmology	18
71	Orthopedics	18
72	Physics, Multidisciplinary	18
73	Dentistry, Oral Surgery & Medicine	17
74	Nanoscience & Nanotechnology	17
75	Biochemistry & Molecular Biology	16
76	Education, Scientific Disciplines	16
77	Engineering, Chemical	16
78	Infectious Diseases	16
79	Otorhinolaryngology	16
80	Biodiversity Conservation	15
81	Chemistry, Analytical	15
82	Geosciences, Multidisciplinary	15
83	Public Administration	15
84	Agriculture, Multidisciplinary	14
85	Chemistry, Physical	14
86	Immunology	14
87	Marine & Freshwater Biology	14
88	Psychology, Experimental	14
89	Urology & Nephrology	14
90	Engineering, Manufacturing	13

91	Food Science & Technology	13
92	Language & Linguistics	13
93	Linguistics	13
94	Mathematical & Computational Biology	13
95	Plant Sciences	13
96	Social Sciences, Biomedical	13
97	History	12
98	History Of Social Sciences	12
99	Mathematics, Interdisciplinary Applications	12
100	Philosophy	12
101	Psychology, Educational	12
102	Urban Studies	12
103	Electrochemistry	11
104	Law	11
105	Tropical Medicine	11
106	Veterinary Sciences	11
107	Water Resources	11
108	Agriculture, Dairy & Animal Science	10
109	Biochemical Research Methods	10
110	Dermatology	10
111	Geriatrics & Gerontology	10
112	Medical Ethics	10
113	Parasitology	10
114	Substance Abuse	10
115	Computer Science, Cybernetics	9
116	Computer Science, Hardware & Architecture	9
117	International Relations	9
118	Mathematics, Applied	9
119	Rheumatology	9
120	Telecommunications	9
121	Agronomy	8
122	Archaeology	8
123	Engineering, Environmental	8
124	Ergonomics	8
125	Forestry	8
126	Physiology	8
127	Transplantation	8
128	Agricultural Economics & Policy	7
129	Automation & Control Systems	7
130	Critical Care Medicine	7
131	Instruments & Instrumentation	7
132	Materials Science, Ceramics	7
133	Peripheral Vascular Disease	7
134	Physics, Condensed Matter	7
135	Psychology, Developmental	7
136	Psychology, Psychoanalysis	7

137	Social Sciences, Mathematical Methods	7
138	Soil Science	7
139	Toxicology	7
140	Zoology	7
141	Astronomy & Astrophysics	6
142	Criminology & Penology	6
143	Emergency Medicine	6
144	Genetics & Heredity	6
145	Geochemistry & Geophysics	6
146	Geography, Physical	6
147	Integrative & Complementary Medicine	6
148	Metallurgy & Metallurgical Engineering	6
149	Physics, Applied	6
150	Allergy	5
151	Chemistry, Applied	5
152	Construction & Building Technology	5
153	Crystallography	5
154	Engineering, Biomedical	5
155	Engineering, Civil	5
156	Gerontology	5
157	Horticulture	5
158	Meteorology & Atmospheric Sciences	5
159	Obstetrics & Gynecology	5
160	Pathology	5
161	Physics, Mathematical	5
162	Biophysics	4
163	Folklore	4
164	Industrial Relations & Labor	4
165	Literature	4
166	Oceanography	4
167	Optics	4
168	Psychology, Mathematical	4
169	Reproductive Biology	4
170	Spectroscopy	4
171	Anatomy & Morphology	3
172	Area Studies	3
173	Behavioral Sciences	3
174	Chemistry, Inorganic & Nuclear	3
175	Engineering, Petroleum	3
176	Family Studies	3
177	Fisheries	3
178	Materials Science, Coatings & Films	3
179	Nuclear Science & Technology	3
180	Physics, Atomic, Molecular & Chemical	3
181	Primary Health Care	3
182	Transportation	3

183	Acoustics	2
184	Agricultural Engineering	2
185	Audiology & Speech-Language Pathology	2
186	Cell & Tissue Engineering	2
187	Education, Special	2
188	Endocrinology & Metabolism	2
189	Entomology	2
190	Evolutionary Biology	2
191	Film, Radio, Television	2
192	Mathematics	2
193	Music	2
194	Physics, Fluids & Plasmas	2
195	Polymer Science	2
196	Psychology, Biological	2
197	Religion	2
198	Thermodynamics	2
199	Virology	2
200	Andrology	1
201	Architecture	1
202	Art	1
203	Chemistry, Organic	1
204	Demography	1
205	Engineering, Aerospace	1
206	Engineering, Geological	1
207	Engineering, Mechanical	1
208	Engineering, Ocean	1
209	Geology	1
210	Hematology	1
211	Imaging Science & Photographic Technology	1
212	Limnology	1
213	Literary Theory & Criticism	1
214	Literature, Romance	1
215	Materials Science, Biomaterials	1
216	Materials Science, Textiles	1
217	Mechanics	1
218	Medical Laboratory Technology	1
219	Mineralogy	1
220	Mycology	1
221	Paleontology	1
222	Physics, Particles & Fields	1
223	Remote Sensing	1
224	Transportation Science & Technology	1

APÊNDICE E. Total de países com trabalhos publicados sobre EMI.

Pais	Freq	%
USA	1211	19,1
Spain	667	10,5
UK	428	6,7
China	330	5,2
Brazil	311	4,9
Germany	305	4,8
Netherlands	280	4,4
Canada	229	3,6
Taiwan	222	3,5
Italy	208	3,3
Belgium	175	2,8
Australia	174	2,7
France	174	2,7
South Korea	115	1,8
Sweden	108	1,7
India	106	1,7
Hungary	90	1,4
Switzerland	86	1,4
Denmark	80	1,3
Japan	75	1,2
Mexico	75	1,2
Iran	61	1,0
Austria	53	0,8
Turkey	51	0,8
Finland	47	0,7
South Africa	42	0,7
Israel	39	0,6
Norway	39	0,6
Greece	38	0,6
Poland	38	0,6
Russia	36	0,6
Malaysia	30	0,5
Singapore	30	0,5
Chile	29	0,5
New Zealand	29	0,5
Portugal	28	0,4
Colombia	25	0,4
Croatia	25	0,4
Argentina	23	0,4
Ireland	21	0,3
Czech Republic	18	0,3
Cuba	17	0,3
Slovenia	15	0,2
Nigeria	12	0,2

Estonia	10	0,2
Thailand	10	0,2
Saudi Arabia	9	0,1
Venezuela	9	0,1
Pakistan	8	0,1
Romania	8	0,1
Peru	7	0,1
Serbia	6	0,1
Cyprus	5	0,1
Slovakia	5	0,1
Bangladesh	4	0,1
Costa Rica	4	0,1
Lithuania	4	0,1
Ukraine	4	0,1
United Arab Emirates	4	0,1
Bulgaria	3	0,0
Kuwait	3	0,0
Philippines	3	0,0
Uganda	3	0,0
Benin	2	0,0
Cameroon	2	0,0
Democratic Republic of the Congo	2	0,0
Ecuador	2	0,0
Ghana	2	0,0
Morocco	2	0,0
Panama	2	0,0
Qatar	2	0,0
Uruguay	2	0,0
Vietnam	2	0,0
Yugoslavia	2	0,0
Armenia	1	0,0
Bosnia-Herzegovina	1	0,0
Botswana	1	0,0
Burkina Faso	1	0,0
Cape Verde	1	0,0
Cote d'Ivoire	1	0,0
Czechoslovakia	1	0,0
Egypt	1	0,0
Ethiopia	1	0,0
Gabon	1	0,0
Honduras	1	0,0
Hong Kong	1	0,0
Indonesia	1	0,0
Jamaica	1	0,0
Jordan	1	0,0
Kazakhstan	1	0,0

Kenya	1	0,0
Lebanon	1	0,0
Liechtenstein	1	0,0
Nepal	1	0,0
Oman	1	0,0
Senegal	1	0,0
Sri Lanka	1	0,0
Tanzania	1	0,0
Togo	1	0,0
Tunisia	1	0,0
Zimbabwe	1	0,0

APÊNDICE F. Total de áreas de conhecimento por Especialidade Métrica da Informação.

AREAS	Bibliometria	Cientometria	Webometria	Informetria
Information Science & Library Science	1129	184	93	74
Computer Science, Interdisciplinary Applications	570	106	32	29
Computer Science, Information Systems	277	40	39	26
Management	116	5	0	0
Public, Environmental & Occupational Health	66	9	0	1
Business	62	0	0	0
Medicine, General & Internal	60	2	0	0
Planning & Development	51	2	0	0
Multidisciplinary Sciences	49	4	3	0
Psychology, Multidisciplinary	36	2	0	0
Environmental Sciences	34	2	0	0
Neurosciences	33	1	0	0
Economics	29	2	0	0
Health Care Sciences & Services	27	0	0	0
Psychiatry	27	1	0	0
Social Sciences, Interdisciplinary	27	2	0	2
Cell Biology	25	0	0	0
Engineering, Industrial	25	0	0	0
Nursing	25	0	0	0
Operations Research & Management Science	25	0	0	0
Education & Educational Research	23	2	1	0
Clinical Neurology	21	2	0	0
Ecology	21	2	1	0
History & Philosophy Of Science	20	2	0	0
Surgery	20	2	0	0
Psychology, Clinical	19	1	0	0
Computer Science, Artificial Intelligence	17	1	1	0
Medicine, Research & Experimental	17	1	0	0
Sociology	17	1	1	0
Cardiac & Cardiovascular Systems	15	1	0	0
Engineering, Multidisciplinary	15	3	0	0
Environmental Studies	15	0	1	0
Geography	15	1	0	0
Chemistry, Multidisciplinary	14	0	0	0
Energy & Fuels	14	3	0	0
Medical Informatics	14	0	0	0
Oncology	14	1	0	0

Political Science	14	0	0	0
Gastroenterology & Hepatology	13	0	0	0
Health Policy & Services	12	0	0	0
Otorhinolaryngology	12	1	0	0
Public Administration	12	0	0	0
Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	12	0	0	0
Rehabilitation	12	0	0	0
Sport Sciences	12	0	0	0
Nutrition & Dietetics	11	0	0	0
Pharmacology & Pharmacy	11	0	0	0
Respiratory System	11	1	0	0
Anesthesiology	10	2	0	1
Biology	10	5	0	0
Materials Science, Multidisciplinary	10	0	0	0
Ophthalmology	10	0	0	0
Statistics & Probability	10	0	1	0
Ethics	9	0	0	0
Infectious Diseases	9	0	0	0
Psychology	9	1	0	0
Social Work	9	0	0	0
Biodiversity Conservation	8	1	0	0
Biotechnology & Applied Microbiology	8	0	0	0
Communication	8	0	2	0
Immunology	8	0	0	0
Marine & Freshwater Biology	8	0	0	0
Microbiology	8	0	0	0
Psychology, Social	8	0	0	0
Social Issues	8	1	0	0
Agriculture, Multidisciplinary	7	0	0	0
Chemistry, Analytical	7	0	1	0
Chemistry, Medicinal	7	0	0	0
Chemistry, Physical	7	0	0	0
Dermatology	7	0	0	0
Electrochemistry	7	0	0	0
Forestry	7	0	0	0
Pediatrics	7	0	0	0
Philosophy	7	0	0	0
Physics, Condensed Matter	7	0	0	0
Psychology, Applied	7	2	0	0
Computer Science, Software Engineering	6	0	0	0
Engineering, Electrical & Electronic	6	0	0	0
History Of Social Sciences	6	0	0	2
Hospitality, Leisure, Sport &	6	0	0	0

Tourism				
Tropical Medicine	6	0	0	0
Education, Scientific Disciplines	5	3	0	0
Engineering, Chemical	5	2	0	0
Ergonomics	5	0	0	0
Genetics & Heredity	5	1	0	0
Geosciences, Multidisciplinary	5	2	0	0
Horticulture	5	0	0	0
Materials Science, Ceramics	5	0	0	0
Medical Ethics	5	0	0	0
Nanoscience & Nanotechnology	5	0	0	0
Orthopedics	5	1	0	0
Parasitology	5	1	0	0
Peripheral Vascular Disease	5	0	0	0
Physics, Multidisciplinary	5	2	0	0
Physiology	5	0	0	0
Psychology, Experimental	5	0	0	0
Toxicology	5	2	0	0
Water Resources	5	1	0	0
Agriculture, Dairy & Animal Science	4	0	0	0
Agronomy	4	0	0	0
Allergy	4	1	0	0
Automation & Control Systems	4	0	1	0
Biochemistry & Molecular Biology	4	0	0	0
Computer Science, Theory & Methods	4	0	0	0
Construction & Building Technology	4	0	0	0
Dentistry, Oral Surgery & Medicine	4	0	0	0
Emergency Medicine	4	0	0	0
Engineering, Civil	4	0	0	0
Engineering, Manufacturing	4	0	0	0
Food Science & Technology	4	0	0	0
Geriatrics & Gerontology	4	0	0	0
History	4	0	0	2
Humanities, Multidisciplinary	4	0	0	0
Industrial Relations & Labor	4	0	0	2
Integrative & Complementary Medicine	4	0	0	0
Mathematics, Interdisciplinary Applications	4	1	1	0
Metallurgy & Metallurgical Engineering	4	0	0	0
Physics, Applied	4	0	0	0
Plant Sciences	4	0	0	0

Psychology, Developmental	4	0	0	0
Rheumatology	4	2	0	0
Social Sciences, Biomedical	4	0	0	0
Substance Abuse	4	1	0	0
Urology & Nephrology	4	0	0	0
Veterinary Sciences	4	0	0	0
Anthropology	3	1	0	0
Archaeology	3	0	0	0
Area Studies	3	0	0	0
Chemistry, Inorganic & Nuclear	3	0	0	0
Engineering, Environmental	3	2	0	0
Gerontology	3	0	0	0
Instruments & Instrumentation	3	0	1	0
International Relations	3	0	0	0
Linguistics	3	1	0	0
Mathematics, Applied	3	0	0	0
Medicine, Legal	3	0	0	0
Meteorology & Atmospheric Sciences	3	1	0	0
Obstetrics & Gynecology	3	0	0	0
Oceanography	3	0	0	0
Psychology, Educational	3	0	0	0
Psychology, Psychoanalysis	3	0	0	0
Urban Studies	3	0	0	0
Zoology	3	0	0	0
Anatomy & Morphology	2	0	0	0
Astronomy & Astrophysics	2	0	0	0
Biochemical Research Methods	2	0	0	0
Business, Finance	2	0	0	0
Computer Science, Cybernetics	2	0	0	0
Endocrinology & Metabolism	2	0	0	0
Engineering, Biomedical	2	0	0	0
Engineering, Petroleum	2	0	0	0
Entomology	2	0	0	0
Fisheries	2	0	0	0
Folklore	2	0	0	0
Geochemistry & Geophysics	2	0	0	0
Language & Linguistics	2	1	0	0
Materials Science, Coatings & Films	2	0	0	0
Mathematical & Computational Biology	2	0	0	0
Nuclear Science & Technology	2	0	0	0
Physics, Atomic, Molecular & Chemical	2	0	0	0
Physics, Mathematical	2	0	0	0
Psychology, Biological	2	0	0	0

Reproductive Biology	2	0	0	0
Social Sciences, Mathematical Methods	2	1	0	0
Soil Science	2	0	0	0
Spectroscopy	2	1	0	0
Thermodynamics	2	0	0	0
Acoustics	1	0	0	0
Agricultural Economics & Policy	1	0	0	0
Agricultural Engineering	1	0	0	0
Andrology	1	0	0	0
Behavioral Sciences	1	0	0	0
Cell & Tissue Engineering	1	0	0	0
Chemistry, Applied	1	1	0	0
Criminology & Penology	1	0	0	0
Critical Care Medicine	1	0	0	0
Crystallography	1	0	0	0
Engineering, Aerospace	1	0	0	0
Evolutionary Biology	1	0	0	0
Family Studies	1	0	0	0
Geography, Physical	1	0	0	0
Medical Laboratory Technology	1	0	0	0
Mineralogy	1	0	0	0
Music	1	0	0	0
Mycology	1	0	0	0
Optics	1	0	0	0
Pathology	1	1	0	0
Physics, Fluids & Plasmas	1	0	0	0
Polymer Science	1	0	0	0
Primary Health Care	1	0	0	0
Transplantation	1	0	0	0
Virology	1	0	0	0
Chemistry, Organic	0	1	0	0
Engineering, Geological	0	1	0	0
Limnology	0	1	0	0
Materials Science, Biomaterials	0	1	0	0
Mathematics	0	1	0	0
Telecommunications	0	0	1	0

APÊNDICE G. Autores/pesquisadores com maior produção de trabalhos por Especialidade Métrica da Informação.

AUTORES	Bibliometria	Cientometria	Webometria	Informetria	TOTAL
Glanzel, W	27	13	2	2	**44**
Abramo, G	32	0	0	0	**32**
Thelwall, M	2	1	22	1	**26**
Bornmann, L	18	5	0	0	**23**
Franceschini, F	15	5	0	3	**23**
Kostoff, R N	22	0	0	0	**22**
Leydesdorff, L	5	10	3	1	**19**
van Raan, A F J	16	1	0	0	**17**
Jacso, P	12	5	0	0	**17**
Ingwersen, P	3	5	3	5	**16**
Moed, H F	12	1	0	2	**15**
Aguillo, I F	4	1	8	2	**15**
Park, Han Woo	1	4	9	1	**15**
Egghe, L	1	6	1	6	**14**
van Leeuwen, T N	12	1	0	0	**13**
Torres-Salinas, D	11	1	0	1	**13**
Waltman, L	11	2	0	0	**13**
Gonzalez-Alcaide, G	10	2	0	1	**13**
Nederhof, A J	11	0	0	0	**11**
Zitt, M	7	1	1	2	**11**
Rousseau, R	1	3	1	6	**11**
Macias-Chapula, C A	8	1	1	0	**10**
Meyer, M	7	2	0	1	**10**
Cronin, B	9	0	0	0	**9**
Smith, D R	8	1	0	0	**9**
Prathap, G	7	2	0	0	**9**
Tsay, M Y	7	2	0	0	**9**
Sugimoto, C R	5	1	2	1	**9**
Ding, Y	4	2	1	2	**9**
Kretschmer, H	2	3	2	2	**9**
Bordons, M	8	0	0	0	**8**
Costas, R	8	0	0	0	**8**
Rojas-Sola, J I	8	0	0	0	**8**
Frandsen, T F	6	0	1	1	**8**
Krampen, G	6	2	0	0	**8**
BarIlan, J	4	1	0	3	**8**
Meneghini, R	4	4	0	0	**8**
Persson, O	4	4	0	0	**8**
Wormell, I	4	1	0	3	**8**
Janssens, F	2	4	2	0	**8**
Scutaru, C	1	7	0	0	**8**
Maisano, Domenico	0	5	0	3	**8**
Vaughan, LW	0	0	8	0	**8**
Lewison, G	7	0	0	0	**7**
White, H D	7	0	0	0	**7**

Hicks, D	6	1	0	0	**7**
Guan, J	5	2	0	0	**7**
Rowlands, I	5	0	1	1	**7**
Garfield, E	4	3	0	0	**7**
Zuccala, A	4	0	3	0	**7**
Milojevic, S	3	2	1	1	**7**
Vinkler, P	3	4	0	0	**7**
Bjorneborn, L	2	0	3	2	**7**
de Moya-Anegon, F	1	3	2	1	**7**
Franceschet, M	6	0	0	0	**6**
Gorraiz, J	6	0	0	0	**6**
Ho, Y S	6	0	0	0	**6**
Noyons, E	6	0	0	0	**6**
Zhang, H Q	6	0	0	0	**6**
de Dios, J G	5	1	0	0	**6**
Tijssen, R J W	5	1	0	0	**6**
van Eck, N J	5	1	0	0	**6**
Marx, W	4	2	0	0	**6**
Aleixandre-Benavent, R	3	2	0	1	**6**
Uzun, A	3	2	0	1	**6**
Onyancha, O B	2	0	0	4	**6**
Packer, A L	2	4	0	0	**6**
Wagner-Dobler, R	2	2	0	2	**6**
Yan, E J	1	2	1	2	**6**
Sangwal, Keshra	0	3	0	3	**6**
Bensman, S J	5	0	0	0	**5**
Guilera, G	5	0	0	0	**5**
Lopez-Munoz, F	5	0	0	0	**5**
Narin, F	5	0	0	0	**5**
Ardanuy, J	4	1	0	0	**5**
Lariviere, V	4	0	1	0	**5**
Thijs, B	4	1	0	0	**5**
Katz, J S	3	2	0	0	**5**
Kissin, I	3	2	0	0	**5**
Schneider, J W	3	0	0	2	**5**
Schui, G	3	2	0	0	**5**
WagnerDobler, R	2	3	0	0	**5**
Groneberg, D A	1	4	0	0	**5**
Guns, R	1	1	1	2	**5**
Leta, J	1	1	3	0	**5**
De Moor, Bart	0	3	2	0	**5**
Khan, Gohar Feroz	0	1	3	1	**5**
Al, U	4	0	0	0	**4**
Cardona, M	4	0	0	0	**4**
Dorta-Gonzalez, P	4	0	0	0	**4**
Gomez, I	4	0	0	0	**4**

Hagen, N T	4	0	0	0	**4**
Harter, S P	4	0	0	0	**4**
Haslam, N	4	0	0	0	**4**
Inigo, J	4	0	0	0	**4**
Lopez-Illescas, C	4	0	0	0	**4**
Markusova, V A	4	0	0	0	**4**
McMillan, G S	4	0	0	0	**4**
Nicholson, S	4	0	0	0	**4**
Ramos, J M	4	0	0	0	**4**

APÊNDICE H. Instituições de Ensino e Pesquisa com maior produção de trabalhos por Especialidade Métrica da Informação.

INSTITUIÇÃO	Bibliometria	Cientometria	Webometria	Informetria	TOTAL
Leiden Univ	94	3	0	1	**98**
Univ Granada	66	8	4	2	**80**
Katholieke Univ Leuven	49	11	2	4	**66**
CSIC	53	1	4	0	**58**
Hungarian Acad Sci	35	15	2	2	**54**
Indiana Univ	39	6	4	3	**52**
Univ Valencia	35	3	0	1	**39**
Royal Sch Lib & Informat Sci	21	5	4	9	**39**
Wolverhampton Univ	8	1	23	2	**34**
Univ Roma Tor Vergata	33	0	0	0	**33**
Univ Amsterdam	16	8	3	1	**28**
Politecn Torino	16	5	0	4	**25**
Asia Univ	24	0	0	0	**24**
Peking Univ	21	2	0	1	**24**
Univ Surrey	20	3	0	1	**24**
Georgia Inst Technol	21	0	0	0	**21**
Umea Univ	15	6	0	0	**21**
Univ Antwerp	7	5	2	7	**21**
Univ Barcelona	19	1	0	0	**20**
Univ Navarra	18	1	0	1	**20**
Univ Hawaii	15	5	0	0	**20**
Univ Sao Paulo	15	4	0	0	**19**
Univ Extremadura	14	2	2	1	**19**
Dalian Univ Technol	9	5	3	2	**19**
Univ Carlos III Madrid	17	1	0	0	**18**
Off Naval Res	17	0	0	0	**17**
Univ Nacl Autonoma Mexico	16	1	0	0	**17**
Natl Chengchi Univ	15	2	0	0	**17**
Humboldt Univ	7	6	2	2	**17**
Natl Res Council Italy	16	0	0	0	**16**
Wuhan Univ	14	2	0	0	**16**
Univ Quebec	14	0	1	0	**15**
Chinese Acad Sci	13	2	0	0	**15**
Taipei Med Univ	14	0	0	0	**14**
Harvard Univ	12	2	0	0	**14**
Univ Fed Rio de Janeiro	10	1	3	0	**14**
Univ Western Ontario	4	0	8	2	**14**
Yeungnam Univ	0	4	9	1	**14**
China Med Univ	13	0	0	0	**13**
Univ Politecn Madrid	12	1	0	0	**13**
Univ Alicante	12	0	0	0	**12**
Univ Alcala De Henares	11	0	1	0	**12**

Helsinki Univ Technol	11	1	0	0	**12**
Syracuse Univ	10	2	0	0	**12**
Univ Trier	10	2	0	0	**12**
Univ New S Wales	9	0	0	3	**12**
CNRS	9	2	1	0	**12**
Univ Sheffield	9	0	3	0	**12**
Univ Lyon	9	3	0	0	**12**
Free Univ Berlin	7	5	0	0	**12**
Lublin Univ Technol	6	3	0	3	**12**
Max Planck Inst Solid State Res	11	0	0	0	**11**
Natl Taiwan Univ	11	0	0	0	**11**
Univ Miguel Hernandez	11	0	0	0	**11**
Univ Politecn Valencia	10	0	1	0	**11**
ETH	10	1	0	0	**11**
Univ Porto	10	1	0	0	**11**
City Univ London	9	0	1	1	**11**
Drexel Univ	9	2	0	0	**11**
Univ Nantes	7	2	1	1	**11**
Univ Complutense Madrid	10	0	0	0	**10**
Univ Fed Santa Catarina	10	0	0	0	**10**
Univ Jaen	10	0	0	0	**10**
Univ Montreal	9	0	1	0	**10**
INRA	8	1	0	1	**10**
Univ Arizona	8	1	0	1	**10**
Univ Autonoma Barcelona	8	2	0	0	**10**
Beijing Univ Aeronaut & Astronaut	6	3	0	1	**10**
Univ Hasselt	1	4	1	4	**10**
Korea Inst Sci & Technol Informat	9	0	0	0	**9**
UCL	9	0	0	0	**9**
Univ Murcia	9	0	0	0	**9**
Univ Paris 06	9	0	0	0	**9**
Univ Queensland	9	0	0	0	**9**
Univ Roma La Sapienza	9	0	0	0	**9**
Univ Toronto	9	0	0	0	**9**
Univ Zurich	9	0	0	0	**9**
Univ Loughborough	8	0	1	0	**9**
Univ Fed Rio Grande do Sul	8	1	0	0	**9**
Univ Newcastle	8	1	0	0	**9**
Univ Pittsburgh	8	1	0	0	**9**
Univ Vienna	8	1	0	0	**9**
Natl Inst Sci Technol & Dev Studies	7	1	0	1	**9**

Univ Utrecht	7	2	0	0	**9**
Hebrew Univ Jerusalem	6	1	0	2	**9**
COLLNET Ctr	2	3	2	2	**9**
Australian Natl Univ	8	0	0	0	**8**
Erasmus Univ	8	0	0	0	**8**
Hacettepe Univ	8	0	0	0	**8**
Karolinska Inst	8	0	0	0	**8**
Lund Univ	8	0	0	0	**8**
Univ Melbourne	8	0	0	0	**8**
Univ Sydney	8	0	0	0	**8**
Louisiana State Univ	7	0	1	0	**8**
Univ Oxford	7	0	1	0	**8**
Res Assoc Sci Commun & Informat eV	7	1	0	0	**8**
Univ Alberta	7	1	0	0	**8**
Univ Genoa	7	1	0	0	**8**
Observ Sci & Tech	6	1	1	0	**8**
Catholic Univ Louvain	6	2	0	0	**8**

APÊNDICE I. Periódicos com produção de trabalhos por Especialidade Métrica da Informação.

PERIODICOS	Bibliometria	Cientometria	Webometria	Informetria	TOTAL
Scientometrics	556	106	32	29	723
J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol.	113	14	13	12	152
J. Informetr.	64	17	5	11	97
Res. Evaluat.	44	2	1	0	47
Inf. Process. Manage.	25	9	2	5	41
J. Inf. Sci.	26	7	4	2	39
Res. Policy	30	2	0	0	32
Rev. Esp. Doc. Cient.	29	2	1	0	32
Aslib Proc.	18	1	11	1	31
J. Doc.	19	1	4	3	27
PLoS One	20	2	3	0	25
J. Am. Soc. Inf. Sci.	24	0	0	0	24
Neural Regen. Res.	22	0	0	0	22
Online Inf. Rev.	12	4	2	1	19
Prof. Inf.	17	0	0	0	17
Inf. Res.	12	1	3	0	16
Technol. Forecast. Soc. Chang.	15	0	0	0	15
Investig. Bibliotecol.	14	1	0	0	15
Bull. Med. Libr. Assoc.	14	0	0	0	14
Malays. J. Libr. Sci.	9	2	2	0	13
Psicothema	12	0	0	0	12
Interciencia	9	2	1	0	12
Libri	7	2	2	1	12
Rev. Neurologia	10	1	0	0	11
Libr. Infor. Sci. Res.	6	1	3	1	11
Technol. Anal. Strateg. Manage.	10	0	0	0	10
Libr. Trends	9	0	0	1	10
Pespect. Cienc. Inf.	9	1	0	0	10
Med. Clin.	9	0	0	0	9
Technovation	9	0	0	0	9
J. Med. Libr. Assoc.	8	0	1	0	9
Her. Russ. Acad. Sci.	7	1	0	0	8
Soc. Work Health Care	7	0	0	0	7
Inf. Soc.-Estud.	4	3	0	0	7
Coll. Res. Libr.	6	0	0	0	6
Nutr. Hosp.	6	0	0	0	6
Rev. Saude Publica	3	3	0	0	6
Afr. J. Bus. Manag.	5	0	0	0	5
Arch. Immunol. Ther. Exp.	5	0	0	0	5
Br. Med. J.	5	0	0	0	5
Eval. Rev.	5	0	0	0	5
Information	5	0	0	0	5

Laryngoscope	5	0	0	0	5
R D Manage.	5	0	0	0	5
Eur. J. Cancer	4	1	0	0	5
Transinformacao	4	1	0	0	5
Can. J. Inf. Libr. Sci.-Rev. Can. Sci. Inf. Bibl.	3	0	1	1	5
Knowl. Organ.	3	2	0	0	5
Actas Esp. Psiquiatri.	4	0	0	0	4
Arch. Bronconeumol.	4	0	0	0	4
Bol. Soc. Esp. Ceram. Vidr.	4	0	0	0	4
Cad. Saude Publica	4	0	0	0	4
Comunicar	4	0	0	0	4
Electron. Libr.	4	0	0	0	4
Eur. J. Public Health	4	0	0	0	4
Expert Syst. Appl.	4	0	0	0	4
Gac. Sanit.	4	0	0	0	4
Health Res. Policy Syst.	4	0	0	0	4
Heatlth Info. Libr. J.	4	0	0	0	4
Int. J. Epidemiol.	4	0	0	0	4
J. Technol. Transf.	4	0	0	0	4
Palliat. Med.	4	0	0	0	4
Proc. ASIS Annu. Meet.	4	0	0	0	4
Qual. Quant.	4	0	0	0	4
Rev. Clin. Esp.	4	0	0	0	4
Rev. Esp. Cardiol.	4	0	0	0	4
World J. Gastroenterol.	4	0	0	0	4
Rev. Panam. Salud Publica	3	1	0	0	4
Hist. Soc. Res.	2	0	0	2	4
Inf. Dev.	2	0	2	0	4
Period. Biol.	2	2	0	0	4
Am. J. Eval.	3	0	0	0	3
Am. J. Prev. Med.	3	0	0	0	3
An. Acad. Bras. Cienc.	3	0	0	0	3
Behav. Soc. Sci. Libr.	3	0	0	0	3
BMC Infect. Dis.	3	0	0	0	3
BMC Med. Inform. Decis. Mak.	3	0	0	0	3
Chimia	3	0	0	0	3
Conserv. Biol.	3	0	0	0	3
Emergencias	3	0	0	0	3
Enferm. Infec. Microbiol. Clin.	3	0	0	0	3
Entrep. Theory Pract.	3	0	0	0	3
Eur. J. Phys. Rehabil. Med.	3	0	0	0	3
Eur. Polit. Sci.	3	0	0	0	3
Int. Forum Inf. Doc.	3	0	0	0	3
Int. Inf. Libr. Rev.	3	0	0	0	3
Int. J. Dermatol.	3	0	0	0	3

Int. J. Hydrog. Energy	3	0	0	0	3
Int. J. Legal Med.	3	0	0	0	3
Int. J. Ophthalmol.	3	0	0	0	3
Int. J. Technol. Manage.	3	0	0	0	3
Interlend. Doc. Supply	3	0	0	0	3
J. Bus. Ethics	3	0	0	0	3
J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.	3	0	0	0	3
J. Nanopart. Res.	3	0	0	0	3
JASSS	3	0	0	0	3
Med. J. Aust.	3	0	0	0	3
Neth. Heart J.	3	0	0	0	3
Problemos	3	0	0	0	3
Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.	3	0	0	0	3
Psicol. Conduct.	3	0	0	0	3
Qual. Reliab. Eng. Int.	3	0	0	0	3
Radiology	3	0	0	0	3
RAE-Rev. Adm. Empres.	3	0	0	0	3
RBGN-Rev. Bras. Gest. Negocios	3	0	0	0	3
Rev. Chil. Cir.	3	0	0	0	3
Rev. Latinoam. Psicol.	3	0	0	0	3
Sci. Public Policy	3	0	0	0	3
Sci. Technol. Hum. Values	3	0	0	0	3
Strateg. Manage. J.	3	0	0	0	3
Sustain. Sci.	3	0	0	0	3
Texto Contexto Enferm.	3	0	0	0	3
Trop. Med. Int. Health	3	0	0	0	3
Univ. Psychol.	3	0	0	0	3
Afr. J. Libr. Archiv. Inf. Sci.	2	0	0	1	3
Ann. Phys.-Berlin	2	1	0	0	3
BMC Public Health	2	1	0	0	3
Eur. Psychol.	2	1	0	0	3
Laryngo-Rhino-Otol.	2	1	0	0	3
Libr. Hi Tech	2	0	1	0	3
MIS Q.	2	1	0	0	3
Parasites Vectors	2	1	0	0	3
Prof. Geogr.	2	1	0	0	3
Prof. Inform.	2	0	1	0	3
S. Afr. J. Sci.	2	1	0	0	3
Sao Paulo Med. J.	2	1	0	0	3
Ter. Psicol.	2	1	0	0	3
Gov. Inf. Q.	1	0	0	2	3
Z. Eval.	1	2	0	0	3
Acta Bioet.	2	0	0	0	2
Acta Naturae	2	0	0	0	2
Acta Paul. Enferm.	2	0	0	0	2

Alcohol Alcohol.	2	0	0	0	2
Am. J. Econ. Sociol.	2	0	0	0	2
Ann. Surg.	2	0	0	0	2
Ann. Touris. Res.	2	0	0	0	2
Appl. Econ.	2	0	0	0	2
Arch. Budo	2	0	0	0	2
Arch. Dermatol.	2	0	0	0	2
Arch. Phys. Med. Rehabil.	2	0	0	0	2
Asian Pac. J. Cancer Prev.	2	0	0	0	2
Aust. Acad. Res. Libr.	2	0	0	0	2
Aust. Libr. J.	2	0	0	0	2
Betriebswirtsch. Forsch. Prax.	2	0	0	0	2
Bilig	2	0	0	0	2
Biodivers. Conserv.	2	0	0	0	2
Br. J. Anaesth.	2	0	0	0	2
Br. J. Psychiatry	2	0	0	0	2
Chim. Oggi-Chem. Today	2	0	0	0	2
Cities	2	0	0	0	2
Contact Dermatitis	2	0	0	0	2
Cuad. Econ. Dir. Empresa	2	0	0	0	2
Curr. Med. Res. Opin.	2	0	0	0	2
Drug Dev. Res.	2	0	0	0	2
Energy	2	0	0	0	2
Energy Policy	2	0	0	0	2
Eur. Child Adolesc. Psych.	2	0	0	0	2
Eur. J. Inform. Syst.	2	0	0	0	2
Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging	2	0	0	0	2
Eur. J. Oper. Res.	2	0	0	0	2
Fruits	2	0	0	0	2
Glob. Environ. Change-Human Policy Dimens.	2	0	0	0	2
High. Educ.	2	0	0	0	2
Hum. Factors Ergonom. Manuf. Serv. Ind.	2	0	0	0	2
IEEE Trans. Eng. Manage.	2	0	0	0	2
Inf. Sci.	2	0	0	0	2
Inf. Technol. Libr.	2	0	0	0	2
Int. J. Cardiol.	2	0	0	0	2
Int. J. Clin. Health Psychol.	2	0	0	0	2
Int. J. Environ. Pollut.	2	0	0	0	2
Int. J. Geriatr. Psychiatr.	2	0	0	0	2
Int. J. Inf. Technol. Decis. Mak.	2	0	0	0	2
Int. J. Nurs. Stud.	2	0	0	0	2
Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.	2	0	0	0	2
Int. J. Softw. Eng. Knowl. Eng.	2	0	0	0	2

Int. J. Technol. Assess. Health Care	2	0	0	0	2
J. Acad. Librariansh.	2	0	0	0	2
J. Adv. Nurs.	2	0	0	0	2
J. Chem. Inf. Comput. Sci.	2	0	0	0	2
J. Cross-Cult. Psychol.	2	0	0	0	2
J. Health Serv. Res. Policy	2	0	0	0	2
J. Med. Internet Res.	2	0	0	0	2
J. Nurs. Scholarsh.	2	0	0	0	2
J. Power Sources	2	0	0	0	2
J. Prod. Innov. Manage.	2	0	0	0	2
J. Radioanal. Nucl. Chem.	2	0	0	0	2
J. Sch. Publ.	2	0	0	0	2
J. Sociol.	2	0	0	0	2
J. Telemed. Telecare	2	0	0	0	2
J. Tradit. Chin. Med.	2	0	0	0	2
Koln. Z. Soziol. Sozialpsych.	2	0	0	0	2
Learn. Publ.	2	0	0	0	2
Libr. Culture	2	0	0	0	2
Libr. Q.	2	0	0	0	2
Libr. Res. Tech. Serv.	2	0	0	0	2
Mater. Constr.	2	0	0	0	2
Math. Comput. Simul.	2	0	0	0	2
Minerva	2	0	0	0	2
Neotrop. Ichthyol.	2	0	0	0	2
Nurs. Health Sci.	2	0	0	0	2
Nurse Educ. Today	2	0	0	0	2
Organ. Stud.	2	0	0	0	2
Otolaryngol. Head Neck Surg.	2	0	0	0	2
Phys. Ther.	2	0	0	0	2
Pol. J. Environ. Stud.	2	0	0	0	2
Polit. Stud. Rev.	2	0	0	0	2
Portal-Libr. Acad	2	0	0	0	2
Psychophysiology	2	0	0	0	2
Public Adm.	2	0	0	0	2
Public Health	2	0	0	0	2
Reg. Stud.	2	0	0	0	2
Rev. Biol. Trop.	2	0	0	0	2
Rev. Esp. Enferm. Dig.	2	0	0	0	2
Rev. Esp. Quim.	2	0	0	0	2
Rev. Mex. Psicol.	2	0	0	0	2
Rev. Soc. Bras. Med. Trop.	2	0	0	0	2
Salud Ment.	2	0	0	0	2
Salud Publica Mexico	2	0	0	0	2
Scand. J. Stat.	2	0	0	0	2
Sci. Total Environ.	2	0	0	0	2

Ser. Libr.	2	0	0	0	2
Ser. Rev.	2	0	0	0	2
Stand. Genomic Sci.	2	0	0	0	2
Technol. Soc.	2	0	0	0	2
Vis. Tecnol.	2	0	0	0	2
Acta Anaesthesiol. Scand.	1	0	0	1	2
Brazilian J. Med. Biol. Res.	1	1	0	0	2
Can. J. Anaesth.-J. Can. Anesth.	1	1	0	0	2
DNA Repair	1	1	0	0	2
Eur. Phys. J.-Spec. Top.	1	1	0	0	2
Ind. Health	1	1	0	0	2
Int. J. Eng. Educ	1	1	0	0	2
Int. J. Environ. Res. Public Health	1	1	0	0	2
Int. J. Health Geogr.	1	1	0	0	2
Iran J. Public Health	1	1	0	0	2
J. Alzheimers Dis.	1	1	0	0	2
J. Assoc. Inf. Syst.	1	1	0	0	2
J. Asthma	1	1	0	0	2
J. Chemometr.	1	0	1	0	2
J. Evol. Econ.	1	1	0	0	2
J. Occup. Med. Toxicol.	1	1	0	0	2
Nervenarzt	1	1	0	0	2
Program-Electron. Libr. Inf. Syst.	1	0	1	0	2
Psychol. Rundsch.	1	1	0	0	2
Rev. Bras. Cir. Cardiovasc.	1	1	0	0	2
Rheumatol. Int.	1	1	0	0	2
Z. Bibl. Bibliogr.	1	0	0	1	2
Braz. J. Biol.	0	2	0	0	2
Energy Educ. Sci. Technol.-Part A	0	2	0	0	2
Energy Educ. Sci. Technol.-Pt. B	0	2	0	0	2
J. Knowl. Manag.	0	2	0	0	2
Acad. Emerg. Med.	1	0	0	0	1
Account. Res.	1	0	0	0	1
Acta Bioquim. Clin. Latinoam.	1	0	0	0	1
Acta Crystallogr. Sect. B-Struct. Sci.	1	0	0	0	1
Acta Medica Port.	1	0	0	0	1
Acta Phys. Pol. A	1	0	0	0	1
Adapt. Phys. Act. Q.	1	0	0	0	1
Ageing Soc.	1	0	0	0	1
Aging Clin. Exp. Res.	1	0	0	0	1
Alcoholism (NY)	1	0	0	0	1
Am. J. Enol. Vitic.	1	0	0	0	1
Am. J. Occup. Ther.	1	0	0	0	1

Am. J. Ophthalmol.	1	0	0	0	1
Am. J. Pharm. Educ.	1	0	0	0	1
Am. J. Public Health	1	0	0	0	1
Am. J. Rhinol. Allergy	1	0	0	0	1
Am. J. Roentgenol.	1	0	0	0	1
Am. Miner.	1	0	0	0	1
An. Psicol.	1	0	0	0	1
Anaesthesia	1	0	0	0	1
Anal. Chem.	1	0	0	0	1
Ann. Anat.-Anat. Anz.	1	0	0	0	1
Ann. Biomed. Eng.	1	0	0	0	1
Ann. Epidemiol.	1	0	0	0	1
Ann. Fam. Med.	1	0	0	0	1
Ann. For. Res.	1	0	0	0	1
Ann. Indian Acad. Neurol.	1	0	0	0	1
Ann. R. Coll. Surg. Engl.	1	0	0	0	1
Ann. Reg. Sci.	1	0	0	0	1
Ann. Rheum. Dis.	1	0	0	0	1
Appl. Econ. Lett.	1	0	0	0	1
Appl. Energy	1	0	0	0	1
Appl. Lingusit	1	0	0	0	1
Appl. Math. Inf. Sci.	1	0	0	0	1
Appl. Psychol.-Health Well Being	1	0	0	0	1
Aquichan	1	0	0	0	1
Arch. Androl.	1	0	0	0	1
Arch. Environ. Occup. Health	1	0	0	0	1
Arch. Eur. Sociol.	1	0	0	0	1
Arch. Iran. Med.	1	0	0	0	1
Arch. Med. Res.	1	0	0	0	1
Arch. Neurol.	1	0	0	0	1
Arch. Virol.	1	0	0	0	1
Area	1	0	0	0	1
Asia Pac. J. Clin. Nutr.	1	0	0	0	1
Asian J. Soc. Psychol.	1	0	0	0	1
Asian. Bus. Manag.	1	0	0	0	1
Astron. Geophys.	1	0	0	0	1
Aten. Prim.	1	0	0	0	1
Atherosclerosis	1	0	0	0	1
Atmos. Environ.	1	0	0	0	1
Atmos. Res.	1	0	0	0	1
Aust. Educ. Res.	1	0	0	0	1
Aust. J. Polit. Sci.	1	0	0	0	1
Aust. J. Psychol.	1	0	0	0	1
Aust. N. Z. J. Fam. Ther.	1	0	0	0	1
Australas. Psychiatry	1	0	0	0	1

Biol. Invasions	1	0	0	0	1
Biol. J. Linnean Soc.	1	0	0	0	1
Biol. Res.	1	0	0	0	1
Biomass Bioenerg.	1	0	0	0	1
Bioscience	1	0	0	0	1
BMC Bioinformatics	1	0	0	0	1
BMC Health Serv. Res.	1	0	0	0	1
BMC Med.	1	0	0	0	1
BMC Med. Genomics	1	0	0	0	1
BMC Med. Res. Methodol.	1	0	0	0	1
BMJ Qual. Saf.	1	0	0	0	1
Br. J. Ind. Relat.	1	0	0	0	1
Br. J. Neurosurg.	1	0	0	0	1
Br. J. Philos. Sci.	1	0	0	0	1
Br. J. Radiol.	1	0	0	0	1
Br. J. Sports Med.	1	0	0	0	1
Br. J. Surg.	1	0	0	0	1
Breast Cancer Res.	1	0	0	0	1
Breast Cancer Res. Treat.	1	0	0	0	1
BRIT. J. MANAGE.	1	0	0	0	1
Build. Environ.	1	0	0	0	1
Bull. Acad. Natl. Med.	1	0	0	0	1
Bull. Cancer	1	0	0	0	1
Bull. Mar. Sci.	1	0	0	0	1
Cah. Agric.	1	0	0	0	1
Can. J. For. Res.-Rev. Can. Rech. For.	1	0	0	0	1
Can. J. Gastroenterol.	1	0	0	0	1
Can. J. Public Health-Rev. Can. Sante Publ.	1	0	0	0	1
Carcinogenesis	1	0	0	0	1
Cesk. Psychol.	1	0	0	0	1
Chem. Cent. J.	1	0	0	0	1
Chemometrics Intell. Lab. Syst.	1	0	0	0	1
Chil. J. Agric. Res.	1	0	0	0	1
Chin. J. Chem. Eng.	1	0	0	0	1
Cienc. Investig. Agrar.	1	0	0	0	1
Cienc. Saude Coletiva	1	0	0	0	1
CIN-Comput. Inform. Nurs.	1	0	0	0	1
Clin. Exp. Ophthalmol.	1	0	0	0	1
Clin. Physiol.	1	0	0	0	1
Clin. Radiol.	1	0	0	0	1
Clinics	1	0	0	0	1
Co-herencia	1	0	0	0	1
Colomb. Medica	1	0	0	0	1
Compare	1	0	0	0	1
Comput. Educ.	1	0	0	0	1

Comput. Geosci.	1	0	0	0	1
Comput. Ind. Eng.	1	0	0	0	1
Comun. Soc.	1	0	0	0	1
Corros. Rev.	1	0	0	0	1
Crit. Care	1	0	0	0	1
Croat. Med. J.	1	0	0	0	1
Cuad. Desarro. Rural	1	0	0	0	1
Cult. Educ.	1	0	0	0	1
Curr. Comput.-Aided Drug Des.	1	0	0	0	1
Curr. Med. Chem.	1	0	0	0	1
Curr. Sci.	1	0	0	0	1
Custos Agronegocio	1	0	0	0	1
Dan. Med. Bull.	1	0	0	0	1
Data Min. Knowl. Discov.	1	0	0	0	1
Dent. Traumatol.	1	0	0	0	1
Depress. Anxiety	1	0	0	0	1
Design Stud.	1	0	0	0	1
Dev. World Bioeth.	1	0	0	0	1
Diabetes Care	1	0	0	0	1
Diagn. Pathol.	1	0	0	0	1
Diagnostica	1	0	0	0	1
Disabil. Rehabil.	1	0	0	0	1
Dyna-Colombia	1	0	0	0	1
Ecol. Econ.	1	0	0	0	1
Ecol. Soc.	1	0	0	0	1
Econ. J.	1	0	0	0	1
Econ. J. Watch	1	0	0	0	1
Econ. Polit.	1	0	0	0	1
Econ. Polit. Week.	1	0	0	0	1
Ecoscience	1	0	0	0	1
Educ. Res.	1	0	0	0	1
Educ. XX1	1	0	0	0	1
Ekon. Samf. Tidskr.	1	0	0	0	1
Electron. Commer. Res. Appl.	1	0	0	0	1
Energy Effic.	1	0	0	0	1
Energy Sustain Dev.	1	0	0	0	1
Eng. Struct.	1	0	0	0	1
Environ. Earth Sci.	1	0	0	0	1
Environ. Health	1	0	0	0	1
Environ. Health Perspect.	1	0	0	0	1
Environ. Manage.	1	0	0	0	1
Environ. Plan. A	1	0	0	0	1
Ergonomics	1	0	0	0	1
Erwerbs-Obstbau	1	0	0	0	1
Ethics Inf. Technol.	1	0	0	0	1

ETR&D-Educ. Tech. Res. Dev.	1	0	0	0	1
Eur. Arch. Oto-Rhino-Laryn.	1	0	0	0	1
Eur. J. Agron.	1	0	0	0	1
Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.	1	0	0	0	1
Eur. J. Financ.	1	0	0	0	1
Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.	1	0	0	0	1
Eur. J. Gynaecol. Oncol.	1	0	0	0	1
Eur. J. Hist. Econ. Thought	1	0	0	0	1
Eur. J. Int. Manag.	1	0	0	0	1
Eur. J. Market.	1	0	0	0	1
Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.	1	0	0	0	1
Eur. J. Sport Sci.	1	0	0	0	1
Eur. Phys. J. B	1	0	0	0	1
Eur. Radiol.	1	0	0	0	1
Eur. Resp. J.	1	0	0	0	1
Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.	1	0	0	0	1
Eur. Sport Manag. Q.	1	0	0	0	1
Eur. Urol.	1	0	0	0	1
Eurasian Soil Sci.	1	0	0	0	1
Exp. Psychol.	1	0	0	0	1
Fertil. Steril.	1	0	0	0	1
For. Chron.	1	0	0	0	1
Forest Policy Econ.	1	0	0	0	1
Fractals-Complex Geom. Patterns Scaling Nat. Soc.	1	0	0	0	1
Fuller. Nanotub. Carbon Nanostruct.	1	0	0	0	1
Gastroenterol. Hepatol.	1	0	0	0	1
Gen. Hosp. Psych.	1	0	0	0	1
Geod. Vestn.	1	0	0	0	1
Geoforum	1	0	0	0	1
Geografie	1	0	0	0	1
Glob. Health Action	1	0	0	0	1
Globalizations	1	0	0	0	1
Gut	1	0	0	0	1
Health Econ.	1	0	0	0	1
Health Educ. Res.	1	0	0	0	1
Health Policy	1	0	0	0	1
Health Technol. Assess.	1	0	0	0	1
Hepat. Mon.	1	0	0	0	1
Hist. Cienc. Saude-Manguinhos	1	0	0	0	1
Hist. J.	1	0	0	0	1
Hist. Psychol.	1	0	0	0	1
Hum. Commun. Res.	1	0	0	0	1
Hum. Ecol. Risk Assess.	1	0	0	0	1

Hum. Factors	1	0	0	0	1
Hydrobiologia	1	0	0	0	1
Hydrogeol. J.	1	0	0	0	1
Hydrol. Earth Syst. Sci.	1	0	0	0	1
iForest	1	0	0	0	1
Implement. Sci.	1	0	0	0	1
Ind. Labor Relat. Rev.	1	0	0	0	1
Ind. Mark. Manage.	1	0	0	0	1
Indian J. Med. Microbiol.	1	0	0	0	1
Indian J. Med. Res.	1	0	0	0	1
Indian J. Ophthalmol.	1	0	0	0	1
Inf. Retr.	1	0	0	0	1
Info. Commun. Soc.	1	0	0	0	1
Inform. Health Soc. Care	1	0	0	0	1
Inhal. Toxicol.	1	0	0	0	1
Innov.-Manag. Policy Pract.	1	0	0	0	1
Innovation	1	0	0	0	1
Insect Sci. Appl.	1	0	0	0	1
Int. Bus. Rev.	1	0	0	0	1
Int. Dent. J.	1	0	0	0	1
Int. For. Rev.	1	0	0	0	1
Int. J. Agric. Sustain.	1	0	0	0	1
Int. J. Behav. Dev.	1	0	0	0	1
Int. J. Comput. Commun. Control	1	0	0	0	1
Int. J. Drug Policy	1	0	0	0	1
Int. J. Eating Disord.	1	0	0	0	1
Int. J. Electrochem. Sci.	1	0	0	0	1
Int. J. Environ. Health Res.	1	0	0	0	1
Int. J. Hum.-Comput. Stud.	1	0	0	0	1
Int. J. Inf. Manage.	1	0	0	0	1
Int. J. Intercult. Relat.	1	0	0	0	1
Int. J. Lexicogr.	1	0	0	0	1
Int. J. Life Cycle Assess.	1	0	0	0	1
Int. J. Manag. Rev.	1	0	0	0	1
Int. J. Mass Spectrom.	1	0	0	0	1
Int. J. Mater. Res.	1	0	0	0	1
Int. J. Ment. Health Nurs.	1	0	0	0	1
Int. J. Morphol.	1	0	0	0	1
Int. J. Oper. Prod. Manage.	1	0	0	0	1
Int. J. Osteoarchaeol.	1	0	0	0	1
Int. J. Phys. Distrib. Logist. Manag.	1	0	0	0	1
Int. J. Prod. Res.	1	0	0	0	1
Int. J. Proj. Manag.	1	0	0	0	1
Int. J. Qual. Health Care	1	0	0	0	1
Int. J. Refract. Met. Hard Mat.	1	0	0	0	1

Int. J. Res. Mark.	1	0	0	0	1
Int. J. Sport Financ.	1	0	0	0	1
Int. J. Tuberc. Lung Dis.	1	0	0	0	1
Int. J. Uncertainty Fuzziness Knowl.-Based Syst.	1	0	0	0	1
Int. Stud. Perspect.	1	0	0	0	1
Intern. Med.	1	0	0	0	1
Iran. J. Parasitol.	1	0	0	0	1
Isr. J. Med. Sci.	1	0	0	0	1
Issues Stud.	1	0	0	0	1
Ital. J. Anim. Sci.	1	0	0	0	1
J. Acad. Mark. Sci.	1	0	0	0	1
J. Affect. Disord.	1	0	0	0	1
J. Aircr.	1	0	0	0	1
J. Altern. Complement Med.	1	0	0	0	1
J. Am. Med. Inf. Assoc.	1	0	0	0	1
J. Am. Soc. Mass Spectrom.	1	0	0	0	1
J. Anal. Chem.	1	0	0	0	1
J. Anesth.	1	0	0	0	1
J. Anim. Sci.	1	0	0	0	1
J. Anim. Vet. Adv.	1	0	0	0	1
J. Appl. Oral Sci.	1	0	0	0	1
J. Archaeol. Sci.	1	0	0	0	1
J. Artif. Intell. Res.	1	0	0	0	1
J. Biomed. Biotechnol.	1	0	0	0	1
J. Bus. Logist.	1	0	0	0	1
J. Ceram. Process. Res.	1	0	0	0	1
J. Chem Inf. Model.	1	0	0	0	1
J. Chin. Med. Assoc.	1	0	0	0	1
J. Clin. Epidemiol.	1	0	0	0	1
J. Clin. Ultrasound	1	0	0	0	1
J. Coast. Conserv.	1	0	0	0	1
J. Comput. High. Educ.	1	0	0	0	1
J. Comput. Inf. Syst.	1	0	0	0	1
J. Conscious. Stud.	1	0	0	0	1
J. Econ. Psychol.	1	0	0	0	1
J. Empir. Res. Hum. Res. Ethics	1	0	0	0	1
J. Eng. Technol. Manage.	1	0	0	0	1
J. Epidemiol. Community Health	1	0	0	0	1
J. Eur. Public Policy	1	0	0	0	1
J. Fish Biol.	1	0	0	0	1
J. Grey Syst.	1	0	0	0	1
J. Hand Surg.-Eur. Vol.	1	0	0	0	1
J. Health Econ.	1	0	0	0	1
J. Hist. Biol.	1	0	0	0	1
J. Hist. Neurosci.	1	0	0	0	1

J. Inf. Technol.	1	0	0	0	1
J. Int. Bus. Stud.	1	0	0	0	1
J. Intell. Inf. Syst.	1	0	0	0	1
J. Laryngol. Otol.	1	0	0	0	1
J. Libr. Inf. Sci.	1	0	0	0	1
J. Mach. Learn. Res.	1	0	0	0	1
J. Manag.	1	0	0	0	1
J. Manage. Inq.	1	0	0	0	1
J. Med. Syst.	1	0	0	0	1
J. Mind Behav.	1	0	0	0	1
J. Music Theory	1	0	0	0	1
J. N. Am. Benthol. Soc.	1	0	0	0	1
J. Nanosci. Nanotechnol.	1	0	0	0	1
J. Neurosurg.	1	0	0	0	1
J. Neurosurg.-Pediatr.	1	0	0	0	1
J. Nurs. Adm.	1	0	0	0	1
J. Nutr. Health Aging	1	0	0	0	1
J. Opt. Technol.	1	0	0	0	1
J. Organ. Chang. Manage.	1	0	0	0	1
J. Orofac. Pain	1	0	0	0	1
J. Orthop. Sports Phys. Ther.	1	0	0	0	1
J. Pain Symptom Manage.	1	0	0	0	1
J. Pediatr.	1	0	0	0	1
J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.	1	0	0	0	1
J. Pers. Soc. Psychol.	1	0	0	0	1
J. Philos. Educ.	1	0	0	0	1
J. Pineal Res.	1	0	0	0	1
J. Policy Anal. Manage.	1	0	0	0	1
J. Pragmat.	1	0	0	0	1
J. Prod. Anal.	1	0	0	0	1
J. R. Soc. Med.	1	0	0	0	1
J. Rehabil. Med.	1	0	0	0	1
J. Res. Med. Sci.	1	0	0	0	1
J. Res. Natl. Inst. Stand. Technol.	1	0	0	0	1
J. Sea Res.	1	0	0	0	1
J. Soc. Issues	1	0	0	0	1
J. Struct. Chem.	1	0	0	0	1
J. Supercond. Nov. Magn	1	0	0	0	1
J. Taiwan Inst. Chem. Eng.	1	0	0	0	1
J. Transl. Med.	1	0	0	0	1
J. Trauma Stress	1	0	0	0	1
J. Univers. Comput. Sci.	1	0	0	0	1
J. Urol.	1	0	0	0	1
J. Veg. Sci.	1	0	0	0	1
J. Wound Ostomy Cont. Nurs.	1	0	0	0	1

J.Sport Manage.	1	0	0	0	1
Jahrb. Natl. Okon. Stat.	1	0	0	0	1
Klinische Monatsblat. Augenheilkunde	1	0	0	0	1
Klinische Padiatr.	1	0	0	0	1
Knowledge-Based Syst.	1	0	0	0	1
Korean J. Parasitol.	1	0	0	0	1
Langenbecks Arch. Surg.	1	0	0	0	1
Libr. Inf. Sci.	1	0	0	0	1
Life Sci. J.	1	0	0	0	1
Lis. Cukrov. Reparske	1	0	0	0	1
Lupus	1	0	0	0	1
M S-Med. Sci.	1	0	0	0	1
Manch. Sch.	1	0	0	0	1
Mar. Ecol.-Prog. Ser.	1	0	0	0	1
Mar. Pollut. Bull.	1	0	0	0	1
Mater. Res.-Ibero-am. J. Mater.	1	0	0	0	1
Matern. Child Health J.	1	0	0	0	1
Med. Chem. Res.	1	0	0	0	1
Med. Inform. Internet Med.	1	0	0	0	1
Med. Lav.	1	0	0	0	1
Med. Princ. Pract.	1	0	0	0	1
Med. Sci. Monitor	1	0	0	0	1
Med. Teach.	1	0	0	0	1
Med.-Buenos Aires	1	0	0	0	1
Metall. Mater. Trans. B-Proc. Metall. Mater. Proc. Sci.	1	0	0	0	1
Methods Inf. Med.	1	0	0	0	1
Milli Folklor	1	0	0	0	1
Movimento	1	0	0	0	1
Mt. Res. Dev.	1	0	0	0	1
N. Z. Med. J.	1	0	0	0	1
Nat. Rev. Drug Discov.	1	0	0	0	1
Neurocirugia	1	0	0	0	1
Neurologia	1	0	0	0	1
Neurourol. Urodyn.	1	0	0	0	1
New Genet. Soc.	1	0	0	0	1
Nord. J. Psychiatr.	1	0	0	0	1
Notes Rec. R. Soc.	1	0	0	0	1
Nurs. Res.	1	0	0	0	1
Occup. Environ. Med.	1	0	0	0	1
Occup. Med.-Oxf.	1	0	0	0	1
Omega-Int. J. Manage. Sci.	1	0	0	0	1
Oncol. Lett.	1	0	0	0	1
Ophthalmologe	1	0	0	0	1
Ophthalmologica	1	0	0	0	1
Ophthalmology	1	0	0	0	1

Organ Sci.	1	0	0	0	1
Orthopedics	1	0	0	0	1
Oxf. Rev. Educ.	1	0	0	0	1
P. Est. Acad. Sci.	1	0	0	0	1
Paedagog. Hist.	1	0	0	0	1
Pain	1	0	0	0	1
Pap. Reg. Sci.	1	0	0	0	1
Pediatr. Cardiol.	1	0	0	0	1
Percept. Mot. Skills	1	0	0	0	1
Pflege	1	0	0	0	1
Pharmacoepidemiol. Drug Saf.	1	0	0	0	1
Photosynthetica	1	0	0	0	1
Phys. Perspect.	1	0	0	0	1
Phys. Rev. E	1	0	0	0	1
Phys. Status Solidi B-Basic Res.	1	0	0	0	1
Phys. Status Solidi B-Basic Solid State Phys.	1	0	0	0	1
Physica A	1	0	0	0	1
Physica B	1	0	0	0	1
Phytomedicine	1	0	0	0	1
Plast. Reconstr. Surg.	1	0	0	0	1
Plos Neglect. Trop. Dis.	1	0	0	0	1
PLoS. Biol.	1	0	0	0	1
Policing-An Int J Police Strategies & Manag.	1	0	0	0	1
Policy Sci.	1	0	0	0	1
Polit. Ekon.	1	0	0	0	1
Polit. Vierteljahresschr.	1	0	0	0	1
Polym. Sci. Ser. A	1	0	0	0	1
Prax. Kinderpsychol. Kinderpsychiatr.	1	0	0	0	1
Presse Med.	1	0	0	0	1
Prod. Anim.	1	0	0	0	1
Prog. Urol.	1	0	0	0	1
Psicol.-Reflex. Crit.	1	0	0	0	1
Psychiatr. Pol.	1	0	0	0	1
Psychiatry Investig.	1	0	0	0	1
Psychol. Erzieh. Unterr.	1	0	0	0	1
Psychol. Rep.	1	0	0	0	1
Psychother. Res.	1	0	0	0	1
Psychotherapeut	1	0	0	0	1
Publ. Astron. Soc. Pac.	1	0	0	0	1
Public Adm. Dev.	1	0	0	0	1
Public Manag. Rev.	1	0	0	0	1
Quim. Nova	1	0	0	0	1
Regen. Med.	1	0	0	0	1
Renew. Energy	1	0	0	0	1

Res. High. Educ.	1	0	0	0	1
Res. Soc. Work. Pract.	1	0	0	0	1
Rev. Bras. Cienc. Solo	1	0	0	0	1
Rev. Bras. Entomol.	1	0	0	0	1
Rev. Bras. Med. Esporte	1	0	0	0	1
Rev. Cercet. Interv. Soc.	1	0	0	0	1
Rev. CLAD Reforma Democr.	1	0	0	0	1
Rev. Constr.	1	0	0	0	1
Rev. Dialectol. Tradic. Pop.	1	0	0	0	1
Rev. Esc. Enferm. USP	1	0	0	0	1
Rev. Esp. Investig. Sociol.	1	0	0	0	1
Rev. Esp. Salud Publica	1	0	0	0	1
Rev. Fac. Cienc. Agrar. Univ Nac Cuyo	1	0	0	0	1
Rev. Fish. Sci.	1	0	0	0	1
Rev. Fitotec. Mex.	1	0	0	0	1
Rev. Fr. Allergol. Immunol. Clin.	1	0	0	0	1
Rev. Fr. Sociol.	1	0	0	0	1
Rev. Iberoam. Diagn. Eval.-Aval. P.	1	0	0	0	1
Rev. Iberoam. Micol.	1	0	0	0	1
Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo	1	0	0	0	1
Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fis. Dep.	1	0	0	0	1
Rev. Latino-Am. Enfermagem	1	0	0	0	1
Rev. Med. Interne	1	0	0	0	1
Rev. Medica Chile	1	0	0	0	1
Rev. Mex. Ing. Quim.	1	0	0	0	1
Rev. MVZ Cordoba	1	0	0	0	1
Rev. Nutr.	1	0	0	0	1
Rev. Policy Res.	1	0	0	0	1
Rev. Psicodidact.	1	0	0	0	1
Rev. Psicol. Deporte	1	0	0	0	1
Rev. Soc. Polit.	1	0	0	0	1
Rheumatology	1	0	0	0	1
Rom. J. Econ. Forecast	1	0	0	0	1
S. Afr. J. Bot.	1	0	0	0	1
S. Afr. J. Res. Sport. Phys. Educ. R.	1	0	0	0	1
Salud Colect.	1	0	0	0	1
Saudi Med. J.	1	0	0	0	1
Scand. J. Prim. Health Care	1	0	0	0	1
Scand. J. Psychol.	1	0	0	0	1
Scand. J. Work Environ. Health	1	0	0	0	1
Schizophr. Res.	1	0	0	0	1
Sci. Commun.	1	0	0	0	1

Sci. Eng. Ethics	1	0	0	0	1
Sci. Technol. Libr.	1	0	0	0	1
Sci. Transl. Med.	1	0	0	0	1
Scr. Nova	1	0	0	0	1
Sep. Purif. Technol.	1	0	0	0	1
Serv. Ind. J.	1	0	0	0	1
Sigmod Rec.	1	0	0	0	1
Small Bus. Econ. Group	1	0	0	0	1
Soc. Sci. Inf. Sci. Soc.	1	0	0	0	1
Soc. Sci. Med.	1	0	0	0	1
Soc. Stud. Sci.	1	0	0	0	1
Sociol. Forsk.	1	0	0	0	1
Sociol. Prost.	1	0	0	0	1
Solid State Commun.	1	0	0	0	1
South.Med.J.	1	0	0	0	1
Span. J. Psychol.	1	0	0	0	1
SRA-J. Soc. Res. Admin.	1	0	0	0	1
Stat. Med.	1	0	0	0	1
Stat. Method. Appl.	1	0	0	0	1
Stroke	1	0	0	0	1
Stud. Philos. Educ.	1	0	0	0	1
Supply Chain Manag.	1	0	0	0	1
Surf. Coat. Technol.	1	0	0	0	1
Surg. J. R. Coll. Surg. Edinb. Irel.	1	0	0	0	1
Tecnol. Cienc. Agua	1	0	0	0	1
Theochem-J. Mol. Struct.	1	0	0	0	1
Theranostics	1	0	0	0	1
Thorac. Cardiovasc. Surg.	1	0	0	0	1
Tijdschr. Econ. Soc. Geogr.	1	0	0	0	1
Total Qual. Manag. Bus. Excell.	1	0	0	0	1
Tourism Manage.	1	0	0	0	1
Toxicon	1	0	0	0	1
Trabajos Prehist.	1	0	0	0	1
Transplant. Proc.	1	0	0	0	1
Trimest. Econ.	1	0	0	0	1
Turk Kult. Haci Bektas Veli-Arast. Derg.	1	0	0	0	1
Urban Stud.	1	0	0	0	1
Waste Manage.	1	0	0	0	1
Wiley Interdiscip. Rev.-Clim. Chang.	1	0	0	0	1
Work Stress	1	0	0	0	1
Worldviews Evid.-Based Nurs.	1	0	0	0	1
Z. Gastroent.	1	0	0	0	1
Z. Gesundh.	1	0	0	0	1
Z. Klin. Psychol. Psychother.	1	0	0	0	1

Z. Padagog. Psychol.	1	0	0	0	1
Z. Psychiatr. Psychol. Psychother.	1	0	0	0	1
Z. Psychosom. Med. Psychoanal.	1	0	0	0	1
Z. Psychosom. Med. Psychother.	1	0	0	0	1
Z. Soz. Psychol.	1	0	0	0	1
Zdr. Vestn.	1	0	0	0	1
Zdrav. Varst.	1	0	0	0	1
Zoo Biol.	1	0	0	0	1
Acta. Oecon.	0	1	0	0	1
AJAR-Afr. J. Aids Res.	0	0	0	1	1
Anesth. Analg.	0	1	0	0	1
Asian J. Commun.	0	0	1	0	1
Bull. Pol. Acad. Sci.-Tech. Sci.	0	1	0	0	1
Coll. Anthropol.	0	1	0	0	1
Disaster Adv.	0	1	0	0	1
Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.	0	1	0	0	1
High. Educ. Res. Dev.	0	0	1	0	1
Hist. Math.	0	1	0	0	1
Indian J. Chem. Sect B-Org. Chem. Incl. Med. Chem.	0	1	0	0	1
Int. J. Approx. Reasoning	0	1	0	0	1
Int. J. Rheum. Dis.	0	1	0	0	1
Int. Sociol.	0	0	1	0	1
J. Biobased Mater. Bioenergy	0	1	0	0	1
J. Clin. Pathol.	0	1	0	0	1
J. Comput.-Mediat. Commun.	0	0	1	0	1
J. Environ. Pol. Plan.	0	0	1	0	1
J. Internet Technol.	0	0	1	0	1
J. Stud. Alcohol	0	1	0	0	1
Landslides	0	1	0	0	1
Libr. Collect Acquis. Tech. Serv.	0	1	0	0	1
Limnology	0	1	0	0	1
Nat. Conserv.	0	1	0	0	1
Pak. J. Med. Sci.	0	1	0	0	1
Sadhana-Acad. Proc. Eng. Sci.	0	1	0	0	1
Sociol. Theor. Methods	0	1	0	0	1
Spectr. Lett.	0	1	0	0	1
Target	0	1	0	0	1
Wirtschaftsinformatik	0	1	0	0	1

APÊNDICE J. Referências mais citadas em trabalhos distribuídos por Especialidade Métrica da Informação.

REFERENCIAS	Bibliometria	Cientometria	Webometria	Informetria	TO TAL
Hirsch JE, 2005, P NATL ACAD SCI USA, V102, P16569	291	47		11	349
de Solla Price D., 1963, LITTLE SCI BIG SCI	101	26		4	131
Lotka A. J., 1926, J WASHINGTON ACAD SC, V16, P317	94	24		13	131
GARFIELD E, 1972, SCIENCE, V178, P471	80	20		4	104
SMALL H, 1973, J AM SOC INFORM SCI, V24, P265	82	14		5	101
Egghe L, 2006, SCIENTOMETRICS, V69, P131	80	14			94
Garfield E, 2006, JAMA-J AM MED ASSOC, V295, P90	81	8			89
MOED HF, 1995, SCIENTOMETRICS, V33, P381	82	7			89
GARFIELD E, 1955, SCIENCE, V122, P108	69	15		3	87
Seglen PO, 1997, BRIT MED J, V314, P498	76	9			85
Moed H. F., 2005, CITATION ANAL RES EV	73	9			82
Bradford S.C., 1934, ENGINEERING-LONDON, V137, P85	53	12		6	71
Van Raan AFJ, 2006, SCIENTOMETRICS, V67, P491	69				69
PRITCHAR.A, 1969, J DOC, V25, P348	67				67
King DA, 2004, NATURE, V430, P311	52	14			66
PRICE DJD, 1965, SCIENCE, V149, P510	48	15			63
Meho LI, 2007, J AM SOC INF SCI TEC, V58, P2105	55	7			62
Garfield E, 1979, CITATION INDEXING IT	51	10			61
Braun T, 2006, SCIENTOMETRICS, V69, P169	48	8		4	60
White HD, 1998, J AM SOC INFORM SCI, V49, P327	58				58
MERTON RK, 1968, SCIENCE, V159, P56	45	10			55
SEGLEN PO, 1992, J AM SOC INFORM SCI, V43, P628	46	7			53
WHITE HD, 1981, J AM SOC INFORM SCI, V32, P163	49			4	53
MARTIN BR, 1983, RES POLICY, V12, P61	42	10			52
Garfield Eugene, 1979, CITATION INDEXING	43	8			51
Hirsch JE, 2007, P NATL ACAD SCI USA, V104, P19193	51				51
Katz JS, 1997, RES POLICY, V26, P1	50				50
Batista PD, 2006, SCIENTOMETRICS, V68, P179	39	7			46
Glanzel W, 2001, SCIENTOMETRICS, V51, P69	38	8			46
vanRaan AFJ, 1996, SCIENTOMETRICS, V36, P397	45				45

SCHUBERT A, 1989, SCIENTOMETRICS, V16, P3	37	7			44
WHITE HD, 1989, ANNU REV INFORM SCI, V24, P119	40			4	44
Borner K, 2003, ANNU REV INFORM SCI, V37, P179	36	7			43
PRICE DJD, 1976, J AM SOC INFORM SCI, V27, P292	37			5	42
Bornmann L, 2008, J AM SOC INF SCI TEC, V59, P830	34	7			41
May RM, 1997, SCIENCE, V275, P793	34	7			41
MCCAIN KW, 1990, J AM SOC INFORM SCI, V41, P433	40				40
Van Raan AFJ, 2005, SCIENTOMETRICS, V62, P133	40				40
Bar-Ilan J, 2008, SCIENTOMETRICS, V74, P257	38				38
Ingwersen P, 1998, J DOC, V54, P236			32	6	38
LUUKKONEN T, 1992, SCI TECHNOL HUM VAL, V17, P101	38				38
MOED HF, 1985, RES POLICY, V14, P131	38				38
SMALL HG, 1978, SOC STUD SCI, V8, P327	37				37
MACROBERTS MH, 1989, J AM SOC INFORM SCI, V40, P342	36				36
CALLON M, 1983, SOC SCI INFORM, V22, P191	35				35
Adam D, 2002, NATURE, V415, P726	34				34
Bornmann L, 2007, J AM SOC INF SCI TEC, V58, P1381	34				34
Bradford S. C., 1948, DOCUMENTATION	34				34
GARFIELD E, 1979, SCIENTOMETRICS, V1, P359	34				34
Newman MEJ, 2001, P NATL ACAD SCI USA, V98, P404	34				34
SMALL H, 1974, SCI STUD, V4, P17	34				34
Wasserman S., 1994, SOCIAL NETWORK ANAL		12	10	6	28
Almind TC, 1997, J DOC, V53, P404			20	6	26
Smith AG, 1999, J DOC, V55, P577			19		19
Egghe L., 1990, INTRO INFORMETRICS		7		10	17
Thelwall M, 2001, J AM SOC INF SCI TEC, V52, P1157			17		17
Bjorneborn L, 2004, J AM SOC INF SCI TEC, V55, P1216			16		16
Van Raan AFJ, 2006, SCIENTOMETRICS, V67, P491		12		4	16
Smith A, 2002, SCIENTOMETRICS, V54, P363			15		15
Thelwall M, 2002, J AM SOC INF SCI TEC, V53, P995			15		15
Thelwall M., 2004, LINK ANAL INFORM SCI			13		13
Aguillo IF, 2006, J AM SOC INF SCI TEC, V57, P1296			12		12
Bjorneborn L, 2001, SCIENTOMETRICS, V50, P65			12		12
Egghe L, 2005, LIBR INFORM SCI				12	12

SER, P1				
Kousha K, 2007, J AM SOC INF SCI TEC, V58, P1055		12		12
Lawrence S, 1999, NATURE, V400, P107		12		12
Rousseau R., 1997, CYBERMETRICS, V1		7	5	12
Thomas O, 2000, J INFORM SCI, V26, P421		12		12
Bar-Ilan J, 2004, ANNU REV INFORM SCI, V38, P231		11		11
Thelwall M, 2004, J AM SOC INF SCI TEC, V55, P149		11		11
Vaughan L, 2004, INFORM PROCESS MANAG, V40, P693		11		11
Wilkinson D, 2003, J INFORM SCI, V29, P49		11		11
Borgman CL, 2002, ANNU REV INFORM SCI, V36, P3		7	3	10
BRAAM RR, 1991, J AM SOC INFORM SCI, V42, P233	7		3	10
Chu H., 2002, J ED LIB INFORMATION, V43, P110		10		10
Heimeriks G, 2003, SCIENTOMETRICS, V58, P391		10		10
Jin BH, 2007, CHINESE SCI BULL, V52, P855	10			10
Mettrop W, 2001, J DOC, V57, P623		10		10
Thelwall M, 2005, ANNU REV INFORM SCI, V39, P81		10		10
Thelwall M, 2008, J AM SOC INF SCI TEC, V59, P38		10		10
Vaughan L, 2003, J AM SOC INF SCI TEC, V54, P29		10		10
Bar-Ilan J, 2001, SCIENTOMETRICS, V50, P7		9		9
EGGHE L, 1990, J INFORM SCI, V16, P17			9	9
Narin F, 1976, EVALUATIVE BIBLIOMET	9			9
Snyder H, 1999, J DOC, V55, P375		9		9
Bar-Ilan J, 2004, SCIENTOMETRICS, V59, P391		8		8
Bar-Ilan J, 2005, INFORM PROCESS MANAG, V41, P973		8		8
Chen CM, 2006, J AM SOC INF SCI TEC, V57, P359	8			8
SCHUBERT A, 1986, SCIENTOMETRICS, V9, P281	8			8
TAGUESUTCLIFFE J, 1992, INFORM PROCESS MANAG, V28, P1			8	8
Vaughan L, 2003, J AM SOC INF SCI TEC, V54, P1313		8		8
Vaughan L, 2005, INFORM PROCESS MANAG, V41, P347		8		8
Boyack KW, 2005, SCIENTOMETRICS, V64, P351	7			7
Braun T., 1985, SCIENTOMETRIC INDICA	7			7
Callon M., 1986, MAPPING DYNAMICS SCI	7			7
Gastner MT, 2004, P NATL ACAD SCI USA, V101, P7499	7			7
Gibbons Michael, 1994, NEW	7			7

PRODUCTION KNOWL				
Groneberg-Kloft Beatrix, 2008, Health Res Policy Syst, V6, P6	7			7
KESSLER MM, 1963, AM DOC, V14, P10	7			7
Kleinberg JM, 1999, J ACM, V46, P604		7		7
Leydesdorff L, 1998, SCIENTOMETRICS, V43, P5	7			7
Li XM, 2003, SCIENTOMETRICS, V57, P239		7		7
Merton RK, 1973, SOCIOLOGY SCI THEORE	7			7
Ortega JL, 2008, SCIENTOMETRICS, V74, P295		7		7
Ortega JL, 2009, INFORM PROCESS MANAG, V45, P272		7		7
Persson O, 2004, SCIENTOMETRICS, V60, P421	7			7
Rousseau R., 1999, CYBERMETRICS, V2/3		7		7
Schoepflin U, 2001, SCIENTOMETRICS, V50, P301	7			7
Schubert A, 2007, J INFORMETR, V1, P179	7			7
Tang R, 2003, LIBR INFORM SCI RES, V25, P437		7		7
Thelwall M, 2001, J INFORM SCI, V27, P319		7		7
Thelwall M, 2002, J DOC, V58, P563		7		7
Thelwall M, 2003, J AM SOC INF SCI TEC, V54, P594		7		7
THELWALL M., 2009, INTRO WEBOMETRICS QU		7		7
Uyar A, 2009, J INF SCI, V35, P469		7		7
Vaughan L, 2006, J AM SOC INF SCI TEC, V57, P1178		7		7
Brin S, 1998, COMPUT NETWORKS ISDN, V30, P107		6		6
Cronin B, 1998, J AM SOC INFORM SCI, V49, P1319		6		6
Cronin B, 2001, J INFORM SCI, V27, P1		6		6
Kim HJ, 2000, J AM SOC INFORM SCI, V51, P887		6		6
Kling R, 2000, J AM SOC INFORM SCI, V51, P1306		6		6
LARSON R, 1996, P 59 ANN M AM SOC IN, P71		6		6
Cronin Blaise, 1984, CITATION PROCESS ROL			5	5
Wilson CS, 1999, ANNU REV INFORM SCI, V34, P107			5	5
Zipf G. K, 1949, HUMAN BEHAV PRINCIPL			5	5
Barllan J, 1997, SCIENTOMETRICS, V39, P29			4	4
Egghe L, 2006, SCIENTOMETRICS, V69, P12			4	4
Egghe L., 1990, INTRO INFORM QUANTIT			4	4
Ingwersen P, 1997, J AM SOC INFORM SCI, V48, P205			4	4
PINSKI G, 1976, INFORM PROCESS MANAG, V12, P297			4	4

White HD, 2001, J AM SOC INF SCI TEC, V52, P87	4	4
Albert R, 1999, NATURE, V401, P130	3	3
Bar-Ilan J, 2008, J INFORMETR, V2, P1	3	3
Barabasi AL, 1999, SCIENCE, V286, P509	3	3
Bharat K, 1998, COMPUT NETWORKS ISDN, V30, P379	3	3
Bollen J, 2006, SCIENTOMETRICS, V69, P669	3	3
BOOKSTEIN A, 1990, J AM SOC INFORM SCI, V41, P368	3	3
Broder A, 2000, COMPUT NETW, V33, P309	3	3
BURRELL QL, 1991, SCIENTOMETRICS, V21, P181	3	3
Burrell QL, 2007, J INFORMETR, V1, P170	3	3
Egghe L, 2000, J INFORM SCI, V26, P329	3	3
Egghe L, 2005, INFORM PROCESS MANAG, V41, P1311	3	3
Egghe L, 2009, B BELG MATH SOC-SIM, V16, P689	3	3
Franceschini F, 2010, EUR J OPER RES, V203, P494	3	3
GARFIELD E, 1963, AM DOC, V14, P195	3	3
Glanzel W, 2006, SCI FOCUS, V1, P10	3	3
Glanzel W, 2006, SCIENTOMETRICS, V67, P315	3	3
Havemann Frank, 2009, EINFUHRUNG BIBLIOMET	3	3
Hertzel D. H., 1987, ENCY LIBRARY INFO S7, P144	3	3